

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Instituto de Educação



ATTITUDES FACE À ESTATÍSTICA E ESCOLHAS DE GRÁFICOS POR PROFESSORES  
DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Niedja Pereira Martins

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Doutor<sup>a</sup> Carolina Fernandes de Carvalho

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Educação, na especialidade  
de Psicologia da Educação.

2018



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Instituto de Educação



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

ATTITUDES FACE À ESTATÍSTICA E ESCOLHAS DE GRÁFICOS POR PROFESSORES  
DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Niedja Pereira Martins

Orientador(a): Prof<sup>ra</sup>. Doutor<sup>a</sup> Carolina Fernandes de Carvalho

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Educação, na especialidade  
de Psicologia da Educação

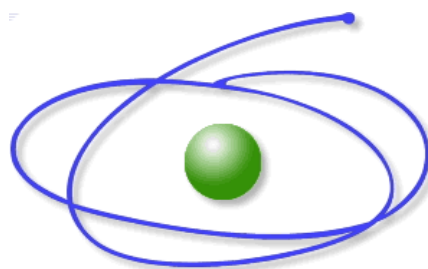
Júri:

Presidente: Doutor Feliciano Henriques Veiga, Professor Catedrático e membro do Conselho Científico do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Vogais:

- Doutor Carlos Eduardo Ferreira Monteiro, Professor Associado II  
Departamento de Psicologia e Orientação Educacionais do Centro de Educação da  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil;
- Doutora Isolina Rosa Pereira de Oliveira, Professora Auxiliar  
Departamento de Educação e Ensino a Distância da Universidade Aberta;
- Doutora Carolina Fernandes de Carvalho, Professora Auxiliar  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, orientadora;
- Doutora Hélia Margarida Aparício Pintão de Oliveira, Professora Auxiliar  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutora Ana Sofia Martins Silva Freire dos Santos Raposo, Professora Auxiliar  
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.





C A P E S

Este projeto foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, por meio do processo N° 99999.001045 do Programa de Doutorado Pleno do Exterior.



***"A primeira condição para modificar a realidade consiste em conhecê-la."*** – Eduardo Galeano - *Las venas abiertas de América Latina*- Siglo XXI, 2006.

## AGRADECIMENTOS

A concretização desta tese não seria possível sem o incentivo e o apoio de muitas pessoas a quem eu dedico este trabalho e ofereço os meus mais sinceros agradecimentos. O desenvolvimento desta pesquisa foi, sem dúvidas, uma das experiências mais ricas da minha vida e o seu término sinaliza a superação de vários desafios, bem como representa a conquista por uma bagagem cultural que me permitiu ter uma consciência mais ampla sobre o meu processo de desenvolvimento profissional e pessoal; o que eu jamais teria sem estar envolta por pessoas ávidas pela partilha dos seus saberes acadêmicos e de vida.

Assim, logo em primeiro lugar, reitero à minha profunda gratidão à Professora Doutora Carolina Carvalho por todos os contributos a esse trabalho e por ser uma das grandes entusiastas desta pesquisa, o que me ajudou imensamente nos momentos em que eu duvidei das minhas capacidades de avançar. Ao longo de todos os anos enquanto aluna de doutoramento, senti-me acolhida por sua postura compreensiva, sábia, fraternal e profissionalmente competente. Não se tornou apenas um exemplo profissional em que me guiar, mas também um exemplo de pessoa-humana a quem nutro grande admiração e respeito. Qualquer tentativa de expressar em palavras o meu contentamento em ter tido esse convívio seria em vão.

Agradeço ao Instituto de Educação da Universidade de Lisboa pela formação a que tive acesso e aos brasileiros que, com os seus impostos, puderam subsidiá-la. A rede de apoio profissional docente e não-docente que encontrei foi crucial para sentir-me pertencente ao Instituto de Educação. Quero, portanto, agradecer especialmente:

À Professora Doutora Gilda Soromenho pelo grande apoio oferecido, que me permitiu sentir mais confiança no meu trabalho e também no meu futuro. A sua ajuda significou muito para mim.

Ao Professor Doutor Feliciano Veiga pelas contribuições na minha formação, pela leitura atenciosa e sugestões de melhorias neste trabalho ainda na versão de projeto.

À todas as colegas de turma do doutorado em Educação que vivenciaram os mesmos desafios, em especial à Rita Leonardo e à Solange, pelo grande apoio e amizade.

Devo também considerar a grande ajuda do Professor Doutor Carlos Eduardo Ferreira Monteiro desde muito antes de cogitar a possibilidade de fazer um doutoramento. A ele dedico o meu maior agradecimento por sempre apoiar minhas decisões, incentivar-me a ousar, por acreditar nas minhas potencialidades antes de mim e pela amizade e confiança estabelecidas. Agradeço especialmente por todo o apoio oferecido desde a

concepção do que viria a ser essa tese, pela generosidade e pelo suporte oferecido a mim e a Jeferson que culminou numa das experiências mais enriquecedoras das nossas vidas.

Também gostaria de agradecer aos professores Dani Ben-Zvi e Pedro Arteaga e às professoras Ivette Solomon, Janet Ainley e Carmen Batanero pelos sábios comentários e sugestões que ofereceram na fase mais inicial da pesquisa.

Um especial agradecimento à Professora Doutora Maria Manuel Nascimento e ao Professor Doutor José Alexandre Martins por toda ajuda e disponibilidade cedidas, mas também pelo interesse partilhado com o construto das atitudes, o que me trouxe indiscutivelmente benefícios na fase da revisão da literatura e me permitiu ter como exemplo um trabalho de indiscutível rigor.

Também agradeço à Professora Doutora Assumpta Estrada pela prontidão e interesse para com essa pesquisa e por ter nos permitido a aplicação da sua escala junto aos professores brasileiros.

Agradeço às Secretarias de Educação dos Municípios de Camaragibe e de Igarassu por terem reconhecido a importância da investigação e permitido o desenvolvimento da pesquisa junto aos seus professores, em especial à Andreika Asseker por toda a atenção e gentileza em nos receber.

Sinto-me extremamente grata a todos os docentes e colegas de profissão que também partilharam do mesmo sentimento de responsabilidade ao permitirem-se fazer parte deste estudo. Sem o compromisso deles, nada disso seria possível.

A minha gratidão aos professores e colegas do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) por partilharem do meu entusiasmo frente as minhas conquistas profissionais, que também são vossas pelo incontestável contributo a minha formação enquanto professora.

Um especial agradecimento ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (GPEMCE) e ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME). Em particular à Ana Quele e Élia Souza pela proatividade e ajuda na fase preliminar do estudo.

Aos meus queridos amigos que ficaram no Brasil e aqueles novos que fiz em Portugal, especialmente:

À Rafael Carvalho por me elevar a um nível de refinamento gastronômico, mas sobretudo, pelo acolhimento, companhia, conversas e risadas; e à Mônica Lins por toda doçura, apreço, companhia e pela oportunidade de conviver com alguém tão especial.

À Tamires Queiroz, irmã que escolhi, que sempre me apoiou incondicionalmente e torceu para meu bem-estar mesmo quando era ela quem mais precisava de atenção e cuidado; e à Juliana Cintra por esse laço de amizade que me fortalece, por vibrar com minhas alegrias, por me permitir fazer parte da sua vida e pela confiança.

Ao Alcir, Pedro, Marco, Álefe e à Lorena, Thaíssa e Rebeca por fazerem meus dias tão mais felizes, empáticos e cheios de amor; à Abimaelle e Diego por serem esses seres de luz, tão atenciosos e parceiros nessa minha trajetória; e à Kátia Karime por me presentear com a sua amizade e preencher meus dias de alegria e ânimo.

Agradeço também aos meus familiares que vez em sempre me perguntavam sobre o término da tese contando os minutos para nos abraçarmos outra vez, particularmente:

Aos meus adorados avós, que embora já tenham partido estarão sempre em minha memória e história de vida; aos meus primos Wanessa e Pedro por estarem sempre comigo e às minhas protetoras e amadas tias, em especial à Cristiane Santos “tia tian” que não mediu esforços para me ajudar mesmo à distância.

Ao meu pai pelo apoio e amor incondicionais, a quem sempre estarei em “dívida” por todo cuidado e dedicação que aloca em mim e naqueles que amo. Também agradeço à Zeres e à Juliana pela compreensão, prestatividade, torcida e parceria.

Aos meus irmãos Nadege e Adriel por se sentirem felizes com a minha felicidade, por me encherem de orgulho com as suas conquistas e aos meus sobrinhos Lucas, Davi e Victor por me presentear com o mais genuíno amor.

À família que me acolheu e que me orgulho em fazer parte: Helena, Graça, Vitória e Ivanildo por todo carinho. E, ao meu amado, amigo e companheiro Jeferson por ter me presenteado com essa família que espero poder aumentar e também por toda a sua compreensão, cumplicidade, atenção e confiança. Obrigada por me passar a segurança que precisava para sonhar mais alto, por acreditar nesse sonho antes de mim, por me incentivar a ter novos projetos e a ser meu parceiro na concretização deles, por parar e prestar atenção na nossa felicidade e me passar a convicção de que estamos todos os dias agindo juntos por ela.

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste estudo, o meu eterno agradecimento.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar as atitudes face à Estatística de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de dois municípios brasileiros e sua relação com as escolhas por gráficos estatísticos. Caracterizou-se as atitudes dos professores e o modo como se manifesta a escolha dos gráficos a partir dessas atitudes. Para tanto, buscou-se reconhecer: (a) as justificativas dos professores para tais escolhas, (b) os seus níveis de confiança no ensino das representações, (c) a capacidade de antecipar e oferecer estratégias para as dificuldades dos seus alunos na aprendizagem dos gráficos, (d) as características das suas práticas letivas e (e) a capacidade dos professores para escolherem e produzirem gráficos estatísticos em contextos aplicados. Os participantes foram professores dos anos iniciais de escolas públicas dos municípios de Camaragibe e Igarassu, situados no estado de Pernambuco - Brasil. A metodologia contemplou dois estudos: o Estudo 1 com 201 professores e fundamentado numa abordagem mista; e o Estudo 2 com 22 professores e fundamentado numa abordagem qualitativa. O Estudo 1 envolveu um inquérito com a Escala de Atitudes em Relação à Estatística – EAEE – (Estrada, 2002), o Questionário Sobre os Usos e Escolhas por Gráficos Estatísticos para a Sala de Aula – QUEGES - e questões de identificação do professor, do seu contexto de trabalho e formação. O Estudo 2 envolveu uma entrevista semiestruturada e uma ficha contendo situações com dados estatísticos para a escolha e construção dos gráficos. A análise quantitativa permitiu encontrar elementos de caracterização das atitudes dos professores face à Estatística em função do gênero, ano escolar, nível de conhecimento em Estatística, percepção dos professores sobre seus desempenhos em Estatística e município; com diferenças estatisticamente significativas. Também se identificou diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos professores, os tipos de gráficos escolhidos para a sala de aula e o nível de segurança para ensiná-los, sugerindo que os professores que trabalham com uma maior variedade de gráficos e que apresentam níveis de segurança positivos têm atitudes mais favoráveis à Estatística. Na análise qualitativa do Estudo 1 identificou-se que as justificativas dos professores para a escolha das representações associam-se principalmente às preocupações com as aprendizagens dos alunos e a maneira como o professor aprecia o gráfico. Essas justificações se distribuem semelhantemente entre docentes com atitudes negativas e positivas em relação à Estatística. Por sua vez, a análise das entrevistas do Estudo 2 mostrou que os participantes reconhecem a importância do ensino da Estatística, mas carecem de

formação que amplie a compreensão em torno dessa área de conhecimento, tendo os professores com atitudes positivas apresentado concepções mais próximas do que se concebe enquanto Educação Estatística e Letramento Estatístico. No âmbito das práticas letivas, percebeu-se a ausência das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas com gráficos, sendo esse recurso apenas utilizado na procura de atividades. Contudo, as análises sobre a escolha e construção dos gráficos demonstraram dificuldades da maioria dos participantes em escolher gráficos adequados às situações com dados estatísticos, sendo gráfico de barras a representação mais frequentemente escolhida pelos professores em diferentes questões.

**Palavras-chave:** *Atitudes face à Estatística; Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental; Gráficos Estatísticos.*

## ABSTRACT

The present study aimed to investigate attitudes towards Statistics of primary school teachers of two Brazilian cities and their relations to choice of statistical graphics. It characterised the teachers' attitudes and how manifests the choice of graphics from these attitude towards Statistics. For this purpose, we sought (a) to analyse teachers' justifications for these choices, (b) their level of confidence in teaching representations, (c) their ability to foresee and provide strategies for their pupils' difficulties in learning graphics, (d) the characteristics of their teaching practices and (e) the teachers' ability to choose and produce statistical graphics in applied contexts. 201 primary school teachers participated, from public schools of the cities of Camaragibe and Igarassu, located in the state of Pernambuco - Brazil. The methodology included two studies: Study 1, with 201 teachers, based on a mixed approach; and Study 2, with 22 teachers, based on a qualitative approach. The Study 1 involved a survey including the Scale of Attitudes Towards Statistics – EAEE – (Estrada, 2002), the Questionnaire about Uses and Choices of Statistical Graphics for the Classroom - QUEGES, and questions identifying the teacher and their workplace and training context. The Study 2 involved a semi-structured interview and a form containing situations with statistical data to choose and build graphics. Qualitative analysis showed elements that characterise teachers' attitudes towards Statistics according to gender, school year, level of Statistics knowledge; teachers' perceptions about their performances in Statistics, and city; with statistically significant differences. Also identified statistically significant relations between teachers' attitudes, the types of graphics chosen for the classroom and the level of confidence to teach them, suggesting that teachers working with a greater variety of graphics and presenting positive confidence levels have a more favourable attitude towards Statistics. On the analysis of the qualitative results of Study 1, we found that teachers' justifications for their choice of representations are associated at concerns with their pupils' learning and the way teachers appreciate the graphic. These justifications have a similar distribution among teachers with negative and positive attitudes towards Statistics. In its turn, analysis of the interview of Study 2 showed that teachers recognise the importance of teaching Statistics, but lack the training to expand their understanding of this field of knowledge, and the teachers with positive attitudes provided conceptions closer to what is usually understood to be Statistics Education and Statistics Literacy. Within the teaching practices, we noticed the absence of Information and Communication

Technologies in classes with statistical graphics; this resource was only used when looking for activities with graphics. However, in the analysis of the choosing and building graphics, difficulties were identified in most participants regarding choice of graphics suited to situations with statistical data, being the most common choice the bar graph.

**Keywords:** *Attitudes towards Statistics, Primary school teachers, Statistical Graphics.*

# ÍNDICE GERAL

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	v
Abstract .....	vii
Índice geral .....	ix
Índice de tabelas .....	xii
Índice de gráficos .....	xvii
Índice de quadros .....	xviii
Índice de figuras .....	xviii
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I UMA DISCUSSÃO EM TORNO DAS ATITUDES .....</b>	<b>9</b>
1.1 Apontamentos históricos de estudos sobre atitudes.....	10
1.2 Estrutura e definição da atitude.....	12
1.3 Mensuração das atitudes .....	16
1.4 Mudanças de atitudes .....	18
1.5 Utilidade social do conceito de atitude .....	22
1.6 Investigações sobre atitudes no contexto escolar .....	24
1.7 Atitudes face à Estatística .....	25
1.7.1 Atitudes dos alunos face à Estatística .....	27
1.7.2 Atitudes dos professores face à Estatística.....	30
<b>CAPÍTULO II O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL.....</b>	<b>37</b>
2.1 Definições e considerações históricas sobre a Estatística.....	38
2.2 Educação Estatística no Brasil: área de saber e campo de investigação.....	40
2.3 Estatística no currículo da Educação Básica no Brasil .....	44
2.4 Afetividade na aprendizagem da Estatística .....	49
2.5 Formação de professores para o Ensino de Estatística nos anos iniciais.....	54
2.5.1 Conhecimentos para ensinar .....	61
2.5.2 Conhecimentos para ensinar Estatística .....	63
2.5.2.1 Estudos empíricos sobre os conhecimentos para ensinar Estatística .....	65
<b>CAPÍTULO III HISTÓRICO DOS GRÁFICOS E SUA APRENDIZAGEM NO ENSINO BÁSICO .....</b>	<b>71</b>
3.1 Definições e importância dos gráficos estatísticos na sociedade.....	72
3.2 Compreensão, leitura, interpretação e construção de gráficos.....	75
3.3 Estudos sobre a escolha de gráficos por professores .....	79
3.4 Os gráficos no contexto escolar .....	83

3.4.1 O que dizem os documentos oficiais no Brasil sobre o ensino com gráficos para os anos iniciais .....	88
<b>CAPÍTULO IV METODOLOGIA .....</b>	<b>93</b>
<b>4.1 Opções Metodológicas .....</b>	<b>94</b>
<b>4.2 Estudo 1 .....</b>	<b>96</b>
4.2.1 Objetivos e questões de pesquisa .....	96
4.2.2 O contexto de investigação. ....	98
4.2.3. Participantes. ....	102
4.2.4. Os instrumentos de recolha de dados. ....	103
4.2.4.1. Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE). ....	103
4.2.4.2 Questionário sobre os usos e as escolhas de gráficos estatísticos para a sala de aula (QUEGES). ....	111
4.2.5. Procedimentos de recolha de dados .....	119
4.2.6. Considerações sobre o tratamento e as análises dos dados. ....	120
<b>4.3 Estudo 2 .....</b>	<b>122</b>
4.3.1 Objetivos de pesquisa.....	122
4.3.2. Participantes. ....	122
4.3.3 Instrumentos de recolha de dados .....	123
4.3.3.1 Entrevista semiestruturada sobre o ensino de gráficos estatísticos.....	123
4.3.3.2 Ficha com situações aplicadas para a escolha e construção de gráficos. ....	131
4.3.4 Procedimentos de recolha de dados .....	139
4.3.5 Considerações sobre o tratamento e a análise de dados .....	140
<b>CAPÍTULO V APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>143</b>
<b>5.1 Estudo 1 .....</b>	<b>144</b>
5.1.1 Caracterização dos participantes .....	144
5.1.2 Pontuação obtida na escala EAEE .....	156
5.1.3 Correlações entre as variáveis sócio-demográficas e a escala EAEE .....	170
5.1.4 As escolhas de gráficos estatísticos pelos professores. ....	194
5.1.5 Correlações entre as escolhas de gráficos estatísticos e a escala EAEE ....	201
5.1.6 Justificações dos professores para escolher gráficos estatísticos para a sala de aula .....	222
5.1.6.2 Análises sobre o feedback do professor aos alunos em tarefas com gráficos .....	233
<b>5.2 Estudo 2 .....</b>	<b>249</b>
5.2.1 Caracterização dos participantes .....	249
5.2.2 Concepções dos professores sobre Educação Estatística, Letramento Estatístico e importância da Estatística. ....	255
5.2.3 Práticas letivas: decisões sobre as aulas com gráficos. ....	263

5.2.4 Escolhas de gráficos a partir de diferentes cenários.....	272
5.2.5 Capacidades dos professores para construir gráficos estatísticos a partir de situações aplicadas. ....	283
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>293</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>309</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>337</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estatísticas descritivas do estudo piloto por item da EAEE .....	109
Tabela 2. Município dos professores.....	115
Tabela 3. Distribuição do ano de lecionação dos professores.....	115
Tabela 4. Categorias e unidades de registro no QUEGES.....	117
Tabela 5. Categorias sobre o feedback do professor em relação a gráficos.....	118
Tabela 6. Idades dos participantes por gênero e município.....	146
Tabela 7. Distribuição das idades por localização geográfica e gênero na amostra e sub-amostras.....	148
Tabela 8. Tempo de serviço dos participantes em relação ao gênero.....	150
Tabela 9. Cursos superiores dos participantes por município.....	153
Tabela 10. Cursos de Ensino Superior dos professores com curso de magistério ou normal médio .....	154
Tabela 11. Contextos de aprendizagem Estatística dos professores .....	154
Tabela 12. Cursos superiores e de pós-graduação dos professores.....	155
Tabela 13. Cursos de pós-graduação dos professores .....	156
Tabela 14. Variância total da EAEE (15 itens) .....	158
Tabela 15. Estrutura fatorial da EAEE após rotação Varimax (15 itens) .....	159
Tabela 16. Análise da consistência interna da EAEE (N=201) .....	161
Tabela 17. Alfa de Cronbach dos fatores identificados na EAEE (15 itens) .....	162
Tabela 18. Pontuações globais e nos fatores da EAEE (N=201) .....	163
Tabela 19. Pontuações globais e nos fatores da EAEE para a sub-amostra de Camaragibe.....	164
Tabela 20. Pontuações globais e nos fatores da EAEE para a sub-amostra de Igarassu.....	164
Tabela 21. Estatísticas da pontuação global nas sub-amostras e na amostra total.....	166
Tabela 22. Estatísticas dos itens da EAEE (N=201) .....	167
Tabela 23. U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero (N=201) .....	171

Tabela 24. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a idade (N=201) .....	172
Tabela 25. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao tempo de serviço (N=201) .....	174
Tabela 26. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao ano escolar lecionado (N=201) .....	175
Tabela 27. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao curso de Magistério (N=201) .....	176
Tabela 28. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a licenciatura (N=201) .....	177
Tabela 29. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a pós-graduação (N=201) .....	177
Tabela 30. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de conhecimento em Estatística (N=201) .....	179
Tabela 31. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística (N=201) .....	181
Tabela 32. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao município (N= 201) .....	182
Tabela 33. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero na sub-amostra de Camaragibe.....	184
Tabela 34. U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero para a sub-amostra de Igarassu.....	184
Tabela 35. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a idade para cada sub-amostra .....	185
Tabela 36. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao tempo de serviço para cada sub-amostra .....	186
Tabela 37. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ano escolar lecionado na sub-amostra de Camaragibe.....	187
Tabela 38. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ano escolar lecionado na sub-amostra de Igarassu .....	188
Tabela 39. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao magistério para cada sub-amostra .....	189
Tabela 40. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação à licenciatura para cada sub-amostra .....	189
Tabela 41. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a pós-graduação para cada sub-amostra .....	190

Tabela 42. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de conhecimento em Estatística para cada sub-amostra .....	191
Tabela 43. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística na sub-amostra de Camaragibe .....	192
Tabela 44. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística na sub-amostra de Igarassu .....	193
Tabela 45. Gráficos estatísticos escolhidos em função de um tema .....	197
Tabela 46. Níveis de segurança para ensinar representações estatísticas .....	200
Tabela 47. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a variedade de gráficos em sala de aula (N=201) .....	202
Tabela 48. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de barras simples em sala de aula (N=201) .....	203
Tabela 49. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de barras duplas em sala de aula (N=201) .....	204
Tabela 50. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de setores em sala de aula (N=201) .....	205
Tabela 51. Teste U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de linhas em sala de aula (N=201) .....	206
Tabela 52. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de pontos em sala de aula (N= 201) .....	207
Tabela 53. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do histograma em sala de aula (N=201) .....	207
Tabela 54. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação aos gráficos escolhidos para representar um tema (N=201) .....	208
Tabela 55. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a escolha por gráficos de diferentes complexidades semióticas (N=201) .....	209
Tabela 56. U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - barras simples (N= 201) .....	210
Tabela 57. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - pictograma (N=201) .....	211
Tabela 58. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - linhas (N=201) .....	212
Tabela 59. MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - dispersão (N=201) .....	213
Tabela 60. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - barras simples (N=201) .....	213

Tabela 61. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - setores (N=201) .....	215
Tabela 62. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - linhas (N=201) .....	216
Tabela 63. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - barras duplas (N=201) .....	217
Tabela 64. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - pictogramas (N=201) .....	218
Tabela 65. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - pontos (N=201) .....	219
Tabela 66. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - histograma (N=201) .....	220
Tabela 67. Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - dispersão (N=201) .....	221
Tabela 68. Categorias de justificações dos professores nos contextos de perguntas .....	223
Tabela 69. Frequências e percentuais das categorias nos contextos de pergunta .....	224
Tabela 70. Frequências e percentuais das categorias no contexto 1 (Questão 6.1) .....	226
Tabela 71. Frequências e percentuais das categorias no contexto 2 (Questão 8.3) .....	228
Tabela 72. Frequências e percentuais das categorias no contexto 3 (Questão 9.1) .....	230
Tabela 73. Frequências e percentuais das categorias no contexto 4 (Questão 10.1) .....	232
Tabela 74. Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 8.4 .....	235
Tabela 75. Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 8.4 relacionadas aos gráficos escolhidos .....	237
Tabela 76. Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 10.3 .....	238
Tabela 77. Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 10.3 relacionadas aos gráficos considerados mais difíceis .....	239
Tabela 78. Categorias de feedback (Questão 8.6) .....	240
Tabela 79. Frequências das Categorias de feedback (Questão 8.6) .....	241
Tabela 80. Categorias de feedback de professores com atitudes positivas e negativas (Questão 8.6) .....	242

Tabela 81. Categorias de feedback (Questão 10.4) .....	242
Tabela 82. Frequências das Categorias de feedback (Questão 10.4) .....	243
Tabela 83. Categorias de feedback de professores com atitudes positivas e negativas (Questão 10.4) .....	244
Tabela 84. Tempo de serviço dos participantes do Estudo 2 .....	249
Tabela 85. Relação dos professores e escolas no Estudo 2 .....	250
Tabela 86. Relação entre idade e gênero dos participantes do Estudo 2 .....	252
Tabela 87. Tempo de serviço dos participantes do Estudo 2 .....	252
Tabela 88. Concepções de Educação Estatística entre professores com atitudes positivas e negativas .....	258
Tabela 89. Concepções de Letramento Estatístico entre professores com atitudes positivas e negativas .....	261
Tabela 90. Concepções sobre a importância da Estatística entre professores com atitudes positivas e negativas .....	263
Tabela 91. Motivações para escolher gráficos nos cenários 1 e 2 .....	273
Tabela 92. Motivações para escolher gráficos no Cenário 1 entre professores com atitudes negativas e positivas .....	276
Tabela 93. Motivações para escolher gráficos no Cenário 2 entre professores com atitudes negativas e positivas .....	277
Tabela 94. Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas no Cenário 1 .....	277
Tabela 95. Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas no Cenário 2 .....	278
Tabela 96. Motivações para escolher gráficos para a sala de aula .....	280
Tabela 97. Motivação para a escolha do gráfico na Tarefa 1 entre professores com atitudes negativas e positivas .....	283
Tabela 98. Níveis de complexidade semiótica dos gráficos construídos no Cenário 1 entre professores com atitudes positivas e negativas .....	288
Tabela 99. Níveis de complexidade semiótica dos gráficos construídos no Cenário 2 entre professores com atitudes positivas e negativas .....	288

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência de palavras da categoria Tipo de gráfico estatístico .....	90
Gráfico 2. Tempo de serviço entre homens e mulheres - Estudo piloto EAEE .....	106
Gráfico 3. Anos escolares lecionados pelos participantes - Estudo piloto EAEE .....	106
Gráfico 4. Escolaridade dos participantes - Estudo piloto EAEE .....	107
Gráfico 5. Nível de aprendizagem em Estatística dos professores - Estudo piloto EAEE .....	107
Gráfico 6. Gênero por localização geográfica na amostra e sub-amostras .....	145
Gráfico 7. Idades dos participantes .....	146
Gráfico 8. Ano de leção dos professores .....	152
Gráfico 9. Pontuação global dos participantes na EAEE (N=201) .....	165
Gráfico 10. Média da pontuação nos itens da EAEE por município (N=201) .....	170
Gráfico 11. Percentuais de uso e não uso dos gráficos em sala de aula .....	195
Gráfico 12. Percentuais de uso dos gráficos em sala de aula e nos livros didáticos ..	196
Gráfico 13. Ordem de preferência por gráficos .....	198
Gráfico 14. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 1 .....	227
Gráfico 15. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 2 .....	229
Gráfico 16. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 3 .....	231
Gráfico 17. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 4 .....	233
Gráfico 18. Idades dos participantes do Estudo 2 .....	251
Gráfico 19. Ano de leção dos participantes do Estudo 2 .....	253
Gráfico 20. Contextos de aprendizagem estatística dos participantes do Estudo 2 ....	254
Gráfico 21. Pontuação das atitudes dos professores do Estudo 2 .....	255
Gráfico 22. Motivos para a escolha dos gráficos e representação gráfica escolhida nos cenários 1 e 2 .....	275
Gráfico 23. Gráficos escolhidos por professores com atitudes positivas e negativas nos cenários 1 e 2 .....	279
Gráfico 24. Gráficos escolhidos pelos professores e motivos para a escolha na Tarefa 1 .....	280
Gráfico 25. Gráficos escolhidos no Cenário 1 e na Tarefa 1 .....	281
Gráfico 26. Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas na Tarefa 1 .....	283

Gráfico 27. Níveis de complexidade semiótica e gráficos produzidos nos cenários 1 e 2 .....	286
---	-----

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Estudos sobre atitudes face à Estatística com professores .....	36
Quadro 2. Sistema da Educação Escolar Brasileira .....	44
Quadro 3. Escolas públicas municipais de Camaragibe e notas no IDEB 2015 .....	100
Quadro 4. Escolas públicas municipais de Igarassu e notas no IDEB 2015 .....	101
Quadro 5. Componentes das atitudes na EAEE (Estrada, 2002) e os itens correspondentes .....	104
Quadro 6. Gráficos e categorias de justificação de escolha nos cenários 1 e 2.....	133
Quadro 7. Gráficos e categorias de justificação de escolha na Tarefa 1 .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema das atitudes .....	14
Figura 2. Gráficos estatísticos mais utilizados .....	73
Figura 3. Representação da frequência de palavras que compõem a categoria Tipo de Gráfico no <i>software Nvivo 10</i> .....	89
Figura 4. Desenho da investigação.....	96
Figura 5. Níveis de complexidade semiótica das representações construídas no Cenário 1 – Estudo Piloto .....	135
Figura 6. Níveis de complexidade semiótica das representações construídas no Cenário 2 – Estudo Piloto .....	137
Figura 7. Categorias de concepções sobre Educação Estatística.....	256
Figura 8. Categorias de concepções sobre Letramento Estatístico .....	259
Figura 9. Categorias de concepções sobre a importância da Estatística .....	262
Figura 10. Características das práticas letivas com gráficos entre os professores ....	271
Figura 11. Níveis de complexidade semiótica dos gráficos produzidos nos cenários 1 e 2 .....	284
Figura 12. a) Gráfico de barras produzido no Cenário 1 - nível 2; b) Gráfico de linhas produzido no Cenário 1 - nível 2 .....	287

## INTRODUÇÃO

Os índices de desempenho de estudantes na disciplina de Matemática levantam questões acerca das relações que os alunos mantêm com essa disciplina e com os tópicos de Estatística ao longo da escolarização. No Estado de Pernambuco - Brasil, em exemplo, 18.7% dos alunos nos primeiros anos do Ensino Fundamental estão num nível muito crítico de proficiência em Matemática e 48.5% no crítico, somando cerca de 67% do total de matrículas (Ministério da Educação, 2005), sendo as questões de interpretação de gráficos constantemente incorporadas nesses testes.

Dados mais recentes do Programme for International Student Assessment - PISA 2015 (Ministério da Educação/INEP, 2016a) mostram que os conhecimentos para manipular números, gráficos, informações e dados estatísticos dos alunos brasileiros também estão abaixo do esperado. No relatório com os resultados brasileiros do PISA 2015 que apresentou seis diferentes níveis de desempenho nesse tipo de competência matemática, apenas em Pernambuco, 49% dos estudantes encontram-se abaixo do nível 1.

Esses números podem ser um reflexo da realidade de boa parte dos cursos de formação de professores no Brasil, nos quais há uma escassez de disciplinas sobre o ensino de tópicos de Estatística (Bezerra, 2014) e, pouca atenção para a formação matemática do professor que atuará nos anos iniciais (Gati & Barreto, 2009; Gati, 2010).

Esse cenário, por sua vez, parece contribuir para que os professores que lecionam nos anos iniciais de ensino não enfrentem nem superem suas dificuldades relativas a esse tópico curricular. Para Fidalgo e Ponte (2004), a Matemática desperta medos e admirações tanto em professores, quanto em alunos. A partir de levantamentos sobre pesquisas realizadas em Portugal envolvendo tal temática, esses autores, indicam que, de maneira geral, os professores dos anos iniciais sabem pouca Matemática, e por isso sentem insegurança em relação aos conteúdos que vão lecionar.

Biajone (2010), de modo semelhante, destaca, em sua pesquisa sobre a formação matemática de pedagogos brasileiros, a dificuldade que tais profissionais ainda apresentam para lidar com os conteúdos de Estatística nas suas aulas. Para este autor, um elemento que tem contribuído para a existência desse cenário consiste na crença negativa que os pedagogos atribuem à Matemática e à Estatística, justificadas pela tradição do ensino que ressalta o determinístico, o cálculo e seus algoritmos nos cursos superiores.

Assim, o aspecto afetivo presente na relação dos sujeitos com à Matemática e a Estatística mostra-se um elemento importante de ser investigado; sendo as pesquisas de Fidalgo e Ponte (2004) e Biajone (2010) um suporte interessante para considerar que (re)significar atitudes negativas em relação à Estatística é tão importante quanto suprir as necessidades formativas do professor no que tange aos conteúdos específicos desse saber. Isso se justifica ainda pelas influências que as atitudes em relação à Estatística podem desempenhar em diferentes aspectos da vida dos seus alunos e do próprio professor enquanto leitor de dados e profissional da área de Educação. Para Estrada (2015) está claro que na interação que ocorre entre professor e aluno, não se “transmitem” apenas os conhecimentos visados nas tarefas, mas também um posicionamento atitudinal por parte do professor que pode afetar os processos de ensino e aprendizagem.

Gal, Ginsburg e Schau (1997) apontam três aspectos nos quais as atitudes positivas ou negativas de alunos em relação à Estatística podem influenciar: 1) nos aspectos atitudinais no processo de ensino e aprendizagem; 2) na capacidade de aplicar a estatística fora do ambiente escolar; 3) na decisão dos alunos em participar de cursos de Estatística no futuro. Esses autores concebem que identificar as atitudes dos alunos em relação à Estatística pressupõe questionamentos diversos que se relacionam com a trajetória escolar destes, os sentimentos constantemente vivenciados por eles ao longo dessa escolarização, seus entendimentos sobre a utilidade da Estatística em suas vidas, entre outros aspectos.

As questões evidenciadas por esses autores poderiam oferecer um quadro geral para entender e intervir na relação das pessoas com a Estatística. Essa intervenção parece ter lugar, sobretudo na escola, uma vez que nesse contexto os sujeitos são expostos à situações motivantes/desmotivantes, confortáveis/desconfortáveis em relação à Estatística.

As experiências de aprendizagem em Estatística, sejam elas positivas ou negativas, se constroem a partir das escolhas metodológicas e didáticas dos professores. Usimaki (2004 apud Sweeting, 2011) aponta que as atitudes dos professores mantêm relações com essas escolhas metodológicas, e que tais escolhas se relacionam também com as atitudes dos alunos, tendo consequências para os seus desempenhos e suas motivações. De outra maneira podemos dizer que as atitudes dos professores têm um carácter cíclico, pois influenciam na formação de novas atitudes (positivas ou negativas) dos estudantes. Além disso, a autora indica que tais alunos ao seguirem a profissão docente também contribuem para dar continuidade a este ciclo.

Escolhas metodológicas e didáticas dos professores, no entanto, têm sido pouco investigadas no campo da Estatística, considerando suas relações com as atitudes. Apesar da crescente investigação voltada para as questões afetivas em relação à Estatística e à Matemática, tais aspectos têm sido mais investigados no âmbito da escolarização básica dos sujeitos e, em pouca medida, na formação superior.

Além disso, percebe-se uma grande diferença em termos de investigações produzidas no campo da Educação Matemática, comparativamente à Educação Estatística. Relativamente às pesquisas em Educação Matemática que focalizam o estudo sobre o professor, Ponte (2013) ressalta três grandes tendências da investigação nessa área, a saber: 1) *estudos sobre o conhecimento profissional e o desenvolvimento do professor*; 2) *estudos sobre as práticas profissionais*; e 3) *estudos sobre a formação inicial e a indução profissional do jovem professor*.

Contudo, embora o interesse na educação e no desenvolvimento profissional dos professores de matemática tenha aumentado nos últimos 20 anos, a literatura atual parece indicar que ainda precisamos avançar, no caso específico da Estatística (Batanero & Díaz, 2010). No Brasil, as pesquisas em Educação Estatística com foco sobre a formação inicial e continuada de professores ainda são poucas. Segundo Lopes (2013) em um levantamento realizado no período de janeiro de 2003 a junho de 2013 junto a programas de pós-graduação em Educação com linha de pesquisa relacionada à Educação Matemática e ao Ensino de Ciências e Matemática, foram localizadas apenas 13 pesquisas, compreendendo os níveis de mestrado e doutorado, que investigaram esse público-alvo direcionando tal temática nas suas investigações.

Relativamente aos estudos sobre as atitudes face à estatística, nota-se que tais trabalhos no Brasil focalizam os estudantes de nível superior e não nos professores em serviço. Por esse motivo, a literatura brasileira sobre a caracterização das atitudes de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental é escassa, bem como explicações em torno das relações que as atitudes face à Estatística desses professores podem ter nas suas escolhas metodológicas ou didáticas quando precisam dar aulas relativas a esse tópico curricular.

No ensino da Estatística, o trabalho com representações gráficas deve ser introduzido desde os anos iniciais da escolarização segundo orientações curriculares de diferentes países. Os gráficos são frequentemente utilizados pela Estatística e podem estar vinculados à ideia que fazemos dela. Isso deve-se principalmente por nos depararmos cotidianamente com informações estatísticas veiculadas por meio desse tipo de

representação, mas também pelo fato dos gráficos serem considerados uma maneira eficiente de representar dados estatísticos.

No entanto, são vários os trabalhos que sugerem que os gráficos estatísticos veiculados pela mídia nem sempre são construídos de uma maneira tecnicamente correta, apresentando erros que podem induzir a leituras equivocadas (Cazorla & Castro, 2008; Cavalcanti, Natrielli & Guimarães, 2010). Essas leituras, por sua vez, podem levar o sujeito a tomar decisões precipitadas com base em interpretações não correspondentes à realidade, cujo os propósitos atendem a interesses quase sempre desprovidos de uma preocupação crítica com o social.

Mesmo àqueles que estão habituados a lidarem com representações estatísticas, tais como profissionais ou estudantes de Estatística, muitas vezes apresentam leituras distintas das representações gráficas (Monteiro, 2005; Queiroz, 2015; Queiroz, Monteiro, Carvalho & François, 2017). Isso ocorre, pois o processo de leitura de um gráfico não é estanque, mas mantém uma relação dinâmica com os conhecimentos matemáticos e estatísticos, bem como com os valores, as crenças e as percepções de cada sujeito, conforme defende Gal (2002).

Muitos autores apontam para a complexidade na aprendizagem dessas representações gráficas. A falta de conhecimentos dos sujeitos para ler e interpretar dados estatísticos tem sido apontada como a principal causa das pessoas estabelecerem uma relação pouco crítica no contato com os gráficos, aceitando as suas informações de maneira passiva. Porém, num mundo cada vez mais permeado de informações, torna-se crucial o desenvolvimento de competências que permitam às pessoas tomarem decisões baseadas em análises consistentes e seguras daquilo que leem.

Na nossa sociedade, a aprendizagem de conceitos científicos está ligada ao uso de representações semióticas (que usam sistemas de signos), tais como os gráficos, diagramas, as ilustrações e os enunciados (Arteaga, 2011). Sendo assim, a apropriação de um saber para atuar no mundo perpassa pela aprendizagem dessas representações. Tal ideia é corroborada por Gal (2002), que defende a necessidade de construirmos habilidades que permitam atuar numa cultura cada vez mais estatística:

(a) people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. (pp. 2-3)

A importância da Educação Estatística assenta-se em permitir aos sujeitos que desenvolvam tais habilidades para desconstruir as representações estatísticas, intervir no mundo de maneira consciente e autônoma, e compreender os interesses por detrás das informações estatísticas veiculadas. Por isso, o trabalho com gráficos no Ensino Fundamental é proposto como uma maneira de entender o processo de produção dos dados estatísticos.

Ancorado nessa ideia, os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio de Pernambuco (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2012), esclarecem que as competências críticas ligadas ao questionamento de dados estatísticos “não podem ser desenvolvidas apenas com a construção de gráficos e tabelas. É preciso que sejam desenvolvidas competências associadas a: formulação de questões que envolvam a obtenção de dados; coleta, organização e apresentação de informações; observação e interpretação de fenômenos”. (p. 57) Isso faz com que a introdução de atividades com gráficos na sala de aula esteja ao serviço do desenvolvimento de noções estatísticas para atuar no mundo.

O ensino da Estatística proposto nos anos iniciais do Ensino Fundamental hoje apresenta uma clara distinção do estudo da Estatística em tempos primórdios. Na perspectiva de Moore (1997), o que os estudantes precisam aprender na atualidade mudou radicalmente com o desenvolvimento dessa área do saber, mas também em função das exigências sociais em torno do conhecimento estatístico. Cazorla (2002) referenciando Moore (1997) destaca que se antes, a Estatística era apresentada de uma maneira determinística e restrita, hoje, ela enfatiza a exploração, a análise, a produção de dados e a inferência, indo além ao questionar se as formas de recolha de dados são adequadas.

Um dos elementos que têm sido consensual entre os pesquisadores a respeito da mudança nas questões relativas ao ensino e a aprendizagem da Estatística refere-se ao uso cada vez maior das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Estatística. Para Burrell (2012), o uso da tecnologia amplia os limites da Estatística e emprega a necessidade de uma reflexão básica dos professores relativamente ao fato de que “yesterday's content with yesterday's tools cannot prepare today's students for tomorrow's world”. (p. 104)

Assim, a possibilidade de incluir novos elementos ao ensino da Estatística torna-se cada vez mais atual. Tal ideia é desde 2001 defendida por Batanero que justifica a pertinência das TIC no trabalho com Probabilidade e Estatística em função das novas possibilidades de exploração dos dados que esses instrumentos tecnológicos oferecem.

As mudanças no campo da Estatística e as novas abordagens de ensino advindas delas para além de ser um desafio aos pesquisadores, nem sempre são alvo de reflexão do professor que atua nos anos iniciais. Guimarães, Gitirana, Marques e Cavalcanti (2009), ao realizarem um estudo sobre o estado da arte dos trabalhos de Educação Estatística na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental em periódicos brasileiros, concordam que “há uma carência de proposições didáticas que viessem a subsidiar os docentes em relação ao como e ao porquê da importância de ensinar tais conceitos já nos anos iniciais”. (p. 21) Ainda segundo Guimarães et. al, (*Idem*), um dos problemas atuais da produção de investigações na área consiste na ausência da divulgação de pesquisas acadêmicas e relativas às práticas dos professores desses níveis de ensino que poderiam auxiliar tais professores a compreender aspectos do ensino e da aprendizagem dessa área do saber. Na perspectiva dessas autoras, a divulgação e socialização das pesquisas poderiam contribuir para que os professores compreendessem que é necessário não apenas ensinar aspectos da representação em si, mas também e, principalmente, considerar as competências para a tomada de decisão baseada nessas representações estatísticas.

Tal visão é defendida por Cazorla, Kataoka e Silva (2010) ao salientarem sobre um problema atual enfrentado pelos grupos de investigação em Educação Estatística condizente com o fato de que “a produção científica não alcança a escola básica, por vários fatores, e, por conseguinte, não é convertida em materiais para auxiliar o professor”. (p. 39)

Assim, compreender como as escolhas de gráficos estatísticos para o ensino se relacionam com as atitudes de professores num país com uma escassa investigação na área traduz a principal motivação da presente pesquisa. Os elementos até aqui discutidos parecem convergir para a formação de um conjunto de motivações teóricas para investigar tal temática. Pretende-se, portanto, no presente estudo investigar as relações entre as atitudes face à Estatística e as escolhas por gráficos estatísticos entre professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de dois municípios brasileiros. Para tanto, a questão principal de investigação é: Como as atitudes face à Estatística e as suas diferentes componentes se relacionam com a escolha de gráficos estatísticos entre professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A motivação que subjaz à questão de investigação assenta na própria trajetória acadêmica da pesquisadora principal que tem sua formação inicial em Pedagogia e atuou como professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas no Estado

de Pernambuco e no interesse em investigar a formação de futuros professores para essa mesma modalidade de ensino que começou durante a formação acadêmica. Assim, por um lado, a escolha pela temática da presente pesquisa tem uma motivação pessoal em investigar e, por outro lado, este mesmo impulso de investigação visa a atualização e o aperfeiçoamento em conhecimentos relevantes para a área profissional da pesquisadora.

Tais motivações unidas concordam com as ideias disseminadas por Freire (1996) que defende que o impulso para investigar deve ser uma característica sempre presente na atividade profissional do professor. Para ele:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (p.29)

Nesse sentido, com este trabalho de investigação pretende-se contribuir para alargar os conhecimentos sobre as atitudes de professores face à Estatística que poderão auxiliar na elaboração de novos estudos a respeito dessa temática, mas principalmente, garantir reflexões sobre a formação inicial e continuada de professores que se espera ter impacto na prática e, conseqüentemente, nas aprendizagens dos alunos numa área de conhecimento fundamental ao exercício de uma cidadania crítica e participativa.

Para essa investigação estipulou-se um design metodológico que considera dois estudos inter-relacionados. No primeiro estudo, de caráter misto, iremos caracterizar as atitudes face à Estatística e as escolhas por gráficos estatísticos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de dois municípios pernambucanos. O segundo estudo, de caráter qualitativo, tratará de compreender a escolha de gráficos estatísticos pelos professores para a sala de aula.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No primeiro, denominado “Uma discussão em torno das atitudes” são realizadas considerações gerais sobre o construto das atitudes enfocando os principais marcos que fizeram emergir esse conceito ao longo da história. Para tanto, são abordadas as principais perspectivas teóricas que definem e estruturam as atitudes, bem como discute-se a sua mensuração. Também pontuamos a utilidade social desse conceito e o crescente interesse das investigações sobre atitudes no contexto escolar. A partir disso, discute-se sobre as principais definições em torno das atitudes face à Estatística, bem como apresentamos pesquisas sobre as atitudes face à Estatística entre estudantes e professores.

No segundo capítulo denominado “O ensino e a aprendizagem da Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil” discute-se inicialmente as mudanças da Estatística na sociedade e situa-se uma definição para essa ciência. Posteriormente, discute-se a Educação Estatística enquanto área de investigação, bem como a introdução dos tópicos de Estatística no currículo da Educação Básica no Brasil. Depois, passa-se a discorrer sobre a importância da afetividade na aprendizagem da Estatística e, por fim, sobre a formação dos professores para ensinar Estatística nos anos iniciais dando ênfase ao contexto sócio-histórico brasileiro. Para compor esse último tópico de discussão são abordados os conhecimentos para ensinar, os conhecimentos para ensinar Estatística e apresentam-se algumas pesquisas que se baseiam nos mesmos pressupostos teóricos em torno dos conhecimentos para ensinar.

No terceiro capítulo denominado “Histórico dos gráficos e sua aprendizagem no Ensino Básico” são feitas definições em torno desses artefatos, bem como discute-se a importância que estes assumem na atualidade. A partir disso, são discutidos os processos de compreensão gráfica e as habilidades para a escolha de gráficos estatísticos baseados em estudos empíricos. Ao fim desse capítulo são feitas delimitações em torno das representações gráficas mais presentes no contexto escolar e nos documentos oficiais brasileiros.

O quarto capítulo referente à metodologia da investigação são oferecidas justificativas para as escolhas metodológicas realizadas e apresentados os objetivos, as questões de pesquisa, o contexto de investigação, os sujeitos investigados, os instrumentos de coleta de dados, os procedimentos adotados e o tipo de tratamento de dados para ambos os estudos.

No quinto capítulo são apresentados e discutidos os resultados de cada estudo. Para tanto, na primeira parte do capítulo aborda-se inicialmente a caracterização do grande grupo de professores e, na sequência são discutidos os resultados descritivos, correlacionais e globais provenientes de cada instrumento de coleta de dados utilizado no Estudo 1. A segunda parte do capítulo também aborda a caracterização do pequeno grupo de professores e na sequência são apresentados e discutidos os resultados em torno das escolhas pelos gráficos. Por fim, são feitas considerações finais a respeito dos resultados encontrados, são sinalizadas as limitações da pesquisa e realizadas sugestões para estudos futuros.

## **CAPÍTULO I**

### **UMA DISCUSSÃO EM TORNO DAS ATITUDES**

Este capítulo apresenta uma discussão teórica em torno do conceito de atitudes e tem como objetivo refletir sobre a relevância desse construto no âmbito das investigações em Psicologia e em Educação.

Assim, na primeira parte do capítulo são abordados aspectos históricos que caracterizam os primeiros indícios de estudos sobre esse conceito na literatura. No segundo tópico são abordadas as diferentes maneiras de definir as atitudes e, para tanto, destaca-se as suas diferentes componentes e os respectivos modelos de estrutura das atitudes.

Na terceira parte do capítulo descreve-se os instrumentos, procedimentos e pressupostos relacionados à mensuração das atitudes. Em seguida, compreendendo a quarta parte do capítulo, são discutidos alguns estudos sobre as mudanças de atitudes ao longo da vida.

O quinto tópico traz um apontamento que situa a utilidade social do conceito e suas funcionalidades, o qual considera dimensões motivacionais, comportamentais e cognitivas. A partir disso, no sexto tópico, deslocamos a discussão desse construto para o contexto escolar afim de esclarecer a importância dada pelas investigações no âmbito educacional a essa temática.

A sétima parte do capítulo apresenta as principais definições encontradas para as atitudes face à Estatística. Associado a esse tópico, são destacadas pesquisas em torno das atitudes face à Estatística entre alunos de diferentes níveis de ensino. Busca-se igualmente considerar as definições de atitudes face à Estatística nas pesquisas que consideram esse público. E, finalmente, discute-se resultados de pesquisas sobre as Atitudes face à Estatística junto à professores do Ensino Básico em diferentes países.

## 1.1 Apontamentos históricos de estudos sobre atitudes

Uma perspectiva temporal do estudo das atitudes aponta para uma tradição da Psicologia Social na investigação de aspectos relativos a esse construto desde o final do século XIX. Foram os teóricos da Psicologia Social os primeiros a indagarem-se sobre as atitudes enquanto forma de explicar os comportamentos e predileções humanas compreendida nas interações sociais.

Os estudos sobre as atitudes, iniciados nos anos de 1920, tiveram continuidade nas décadas seguintes com as investigações de autores como Carl Hovland, relacionados à comunicação e persuasão (Hovland, Janis & Kelley, 1953). Tal iniciativa levou a importantes conclusões acerca dos diferentes aspectos que interferiam na mudança de atitudes (Goethals, 2003). Investigações como as realizadas por Hovland, bem como as que lhes sucederam, conferiram às atitudes um papel fundamental no campo da Psicologia Social.

De acordo com Vala e Monteiro (2006), o conceito de atitude organizou o surgimento da Psicologia Social enquanto disciplina científica na medida em que os investigadores americanos passaram a preocupar-se com a possibilidade de estudar as atitudes, contribuindo para oferecer um caráter científico e funcional ao conceito.

Assim, junto a propagação dessas pesquisas, temos que as décadas de 1920 e 1930 foram fortemente dominadas pelos estudos que buscavam desenvolver diferentes técnicas de mensuração acerca do conceito de atitudes, considerado, até então, um fenômeno mental. Em meados dos anos 1930, Allport (1935), considerado um importante expoente dos postulados sobre atitude, a define-a como “a mental and neural state of readiness, organized through experience, exerting a directive or dynamic influence upon an individual's response to all objects and situations with which it is related”. (p. 810)

Para esse autor, a atitude seria o conceito mais proeminente e indispensável na Psicologia Social contemporânea; isso porque a atitude relaciona-se com as diferentes maneiras de pensar dos indivíduos e suas escolhas para agir em sociedade. A relação entre o psíquico e o social, ou seja, as experiências subjetivas das pessoas e a relação que estas mantêm com o contexto social, considerado no construto da atitude, interessa centralmente à Psicologia Social, sendo esta diade uma preocupação que remonta a própria história desse ramo da Psicologia (Guareishi, 2012).

De acordo com Allport (1935) a compreensão das atitudes permite compreender não apenas as preferências e comportamentos dos indivíduos, mas também auxilia na construção de uma visão mais ampla sobre as ações de grupos e culturas.

A atitude continua a ser um importante elemento de investigação para a Psicologia Social na atualidade, sendo o maior foco de teoria e pesquisa nas ciências sociais e comportamentais segundo Ajzen (2001). De acordo com Ross, Lepper e Ward (2010), estudos sobre atitudes ainda são importante, uma vez, que muitos aspectos em torno desse construto demandam novas investigações.

Para além da história relacionada à Psicologia Social, cabe no entanto, questionarmos a origem do termo atitude. Conforme Brei (2002) o termo atitude foi inicialmente utilizado no campo das Artes como forma de explicitar a disposição postural de uma imagem ou figura artística. Essa palavra também tem sido utilizada na linguagem cotidiana para traduzir ideias como reação, comportamento, jeito ou propósito das pessoas.

Ainda segundo Brei (*Idem*), tal variedade de significados encontra explicação na própria etimologia da palavra. *Actus* (ação) e *Aptudo* (aptidão) têm origem latina e juntas oferecem um significado ambivalente ao termo atitude. De um lado (*Actus*) remete-se à concretização da ação e de outro (*Aptudo*) temos a predisposição.

Semelhantemente às formas coloquiais ao qual a palavra tem sido utilizada, no campo acadêmico também encontramos uma variedade de definições para o termo. De acordo com Neves e Carvalho (2006) há indícios de que esse conceito foi introduzido, pela primeira vez, enquanto construto teórico, por Darwin (1872) no seu livro *A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais* que associou respostas motoras estereotipadas com a expressão de uma emoção.

Mas, apenas em 1918 o termo atitudes foi mencionado no campo das ciências sociais em *The polish peasant*, escrito por Thomas e Znaniecki. Esses pesquisadores defendiam a ciência social como a responsável por responder à desorganização gerada pelas mudanças enfrentadas pela sociedade.

A partir desses estudos primeiros assiste-se a um interesse crescente pelo estudo desse conceito, o que alarga a sua compreensão, mas, em contrapartida, traz diferentes perspectivas teóricas acerca desse construto.

## 1.2 Estrutura e definição da atitude

Relativamente às ciências sociais, Torres e Neiva (2011) consideram que há uma multiplicidade de definições acerca do conceito atitude, mas apontam para uma concordância entre os autores no que se refere às atitudes enquanto uma “avaliação sumária de um objeto psicológico capturado em seus atributos dimensionais como bom-ruim, nocivo-positivo, prazeroso-desagradável, gostável-não”. (p. 174)

Numa retrospectiva dos principais estudos sobre atitudes, Torres e Neiva (*Idem*) confirmam três tendências na definição desse conceito. Em uma primeira fase das pesquisas em atitudes, por exemplo, foi mais aceito entre os autores uma abordagem de multicomponentes, na qual elementos como os sentimentos, os pensamentos e as ações eram partes intrínsecas do conceito.

Após isso, surge uma visão unidimensional das atitudes (Dillon & Kumar, 1985; Fishbein & Ajzen, 1975; Ajzen, 1991) que compreende o posicionamento de um sujeito em relação a um objeto de atitude, considerando uma dimensão avaliativa. Essa perspectiva unitária, propõe que as atitudes são respostas afetivas baseadas nas crenças cognitivas. Este modelo tem sido criticado por simplificar o conceito atitude, uma vez que subestima o impacto das dimensões afetiva e comportamental na formação das atitudes (Eagly & Chaiken, 1993; Zanna & Rempel, 1988).

Além disso, o que fortifica o reducionismo desse modelo é a observação de que avaliações diferentes de um mesmo objeto de atitude, em diferentes contextos, podem ser construídas por um único sujeito (Petty, Wegener & Fabrigar, 1997; McConnell, Leibold & Sherman, 1997).

Uma terceira forma de conceptualizar as atitudes surgiu com a ideia de um conceito tripartido. Desde então, a visão que apresenta três dimensões constitutivas das atitudes, tem sido a mais aceita na literatura. Trata-se de afirmar que as atitudes são compostas por elementos-base: o emocional, o cognitivo e o atitudinal. Para Martins (2015, p. 110) “a divisão tripartida, em que o pensamento, o sentimento e a ação são considerados como três aspetos de uma atitude, é bastante usada na investigação sobre as atitudes”.

Um dos trabalhos que apresenta essa visão é o de Breckler (1984) que desenvolveu uma validação do modelo tri-dimensional, e indicou que os três componentes da atitude não apresentam necessariamente uma consistência interna, e portanto, é necessário fazer a distinção entre cada um desses componentes.

Zanna e Rempel (1988) apesar de considerarem os diferentes componentes constitutivos das atitudes adotados no modelo de Breckler, apresentam uma perspectiva mais integradora desse conceito. Para esses autores, atitude seria a “categorization of a stimulus object along an evaluative dimension”. (p. 319) De outro modo, as atitudes podem ser consideradas como uma posição face à um objeto, numa dimensão avaliativa geral, originada por respostas cognitivas, afetivas e comportamentais. Os componentes nesse modelo são compreendidos como tipos de respostas atitudinais, mas também como vias de informações pelas quais as atitudes são formadas. Cada um dos componentes oferece, assim, uma contribuição independente na construção e expressão de uma atitude global.

Portanto, esses autores concordam com a existência de uma dimensão atitudinal geral que pode apresentar respostas avaliativas que relacionam os diferentes componentes das atitudes. Tal perspectiva também é corroborada por Crites, Fabrigar e Petty (1994), que defendem as atitudes como uma avaliação geral decorrente de diferentes tipos de informação qualitativamente diferente entre si.

Percebe-se com esse levantamento que a discussão sobre a conceptualização das atitudes apresenta grande relação com a problemática em torno da estrutura desse conceito. Torres e Neiva (2011) consideram que para cada tendência de definição encontrada, há também modelos diferentes sobre a estrutura interna dos elementos que compõe as atitudes. De acordo com esses autores, é possível destacar algumas tendências principais ao analisamos a estrutura das atitudes: “bicomponente (afeto e cognição), unicomponente (afeto) e tricomponente (afeto, cognição e comportamento)”. (Torres & Neiva, 2011, p. 174)

Morgan (1977) direciona a sua compreensão das atitudes, enquanto um construto composto por dois diferentes componentes. O primeiro refere-se a uma componente emocional, que explica o fato de um sujeito gostar ou não gostar, de se mostrar pró ou contra, de aproximar-se ou de afastar-se do objeto da atitude. O segundo refere-se a um componente intelectual, que influi na aceitação de uma declaração sobre o objeto da atitude e que pode ser compreendido como uma crença.

As crenças são informações que um indivíduo dispõe acerca de um objeto qualquer e que podem ter grande relação com a verdade em torno dele. Elas representam uma forma de conhecimento pessoal e subjetivo, que se apresenta de modo mais profundo e fortemente arraigado que uma opinião (Vila & Callejo, 2006). É possível que se tivermos uma atitude favorável em relação a um elemento, teremos uma ou várias crenças

a seu respeito. Isso ocorre, pois “o aspecto crença de uma atitude afeta o seu componente emocional e vice-versa”. (Morgan, 1977, p. 261)

Embora haja diferença entre atitudes e crenças, ambas seguem juntas. A visão bicomponente de estrutura das atitudes considera que a atitude de uma pessoa depende da força da sua crença face à um objeto, bem como da valorização que atribui à esta crença. De maneira geral, a literatura tem evidenciado que as crenças ocupam um lugar importante na formação das nossas atitudes. Para Dolan e Garcia (2006), as crenças são estruturas de pensamento desenvolvidas e profundamente enraizadas ao longo dos anos, através da aprendizagem e da experiência, que servem para explicar e dar sentido ao contexto do indivíduo. Sendo assim, algumas crenças podem nos limitar pois estão numa íntima relação com a interpretação da realidade.

De acordo com Rosenberg e Hovland (1960 citado por Cacioppo; Petty & Geen, 1988), as atitudes seriam predisposições para reagir a uma série de estímulos com determinadas respostas de âmbito cognitivo, afetivo e comportamental. Esses autores apresentam um dos modelos estruturais mais conhecidos no campo dos estudos sobre as atitudes. Eles defendem, tal como Morissette e Gingras (1999) e McLeod (1992) que quando expostos a determinados estímulos sociais os sujeitos apresentam atitudes que os levam a condicionar os seus comportamentos. Na Figura 1 podemos observar o modelo de estrutura das atitudes proposto por Rosenberg e Hovland (1960 citado por Cacioppo; Petty & Geen, 1988):

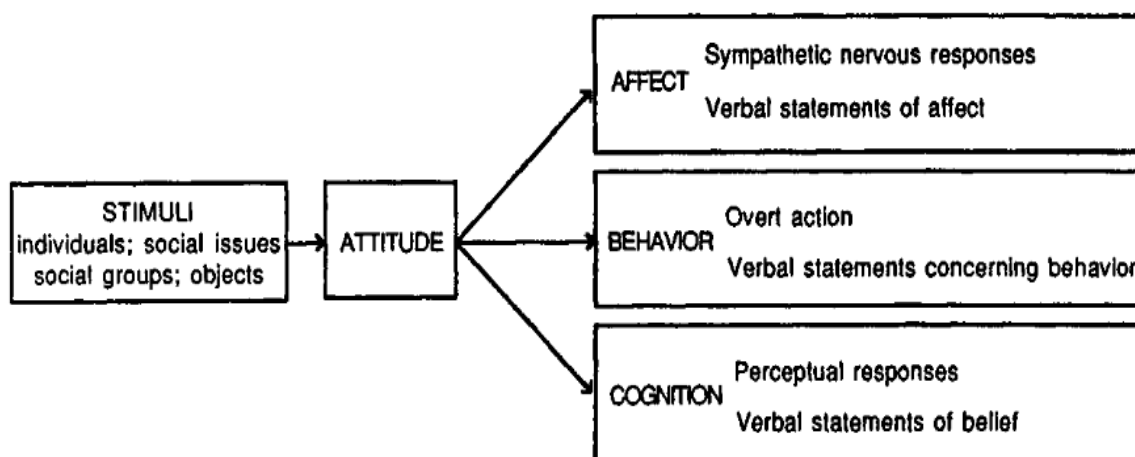


Figura 1. Esquema das atitudes.

Nota. Proposto originalmente por Rosenberg e Hovland (1960 citado por Cacioppo; Petty & Geen, 1988).

Conforme visualiza-se na Figura 1, a resposta que cada indivíduo oferece a um estímulo específico poderá surgir de três formas: a cognitiva refere-se às crenças e percepções que o indivíduo possui sobre um objeto. Tal resposta ocorre a partir da verbalização no domínio das crenças. Uma resposta comportamental refere-se a toda manifestação observável do indivíduo face a um objeto de atitude. Essa manifestação pode, inclusive, ocorrer de maneira verbal, desde que esteja relacionada à ação.

Uma resposta do domínio afetivo refere-se a expressões emocionais associadas ao objeto de atitude. Trata-se, pois, de uma manifestação a partir do sistema nervoso autônomo, que pode apresentar-se por uma expressão verbal ou de afeto.

A diferenciação entre o conceito de atitudes e outros semelhantes também tem sido uma estratégia encontrada pelos autores na tentativa de delimitar o que seria atitude. McLeod (1992), por exemplo, ao conjecturar o conceito de atitude, distingue esta das emoções. As emoções devem ser vistas como respostas imediatas, sejam essas positivas ou negativas, produzidas na relação com um objeto. De modo diferente, as atitudes são respostas com carga sentimental mais intensa e estável, sendo desenvolvidas por repetição de respostas emocionais que se automatizam com a exposição constante de situações que possam desencadear reações semelhantes de um mesmo sujeito.

Para Morissette e Gingras (1999)

Atitude é uma disposição interior da pessoa que se traduz em reacções emotivas moderadas que são assimiladas e, depois, experimentadas sempre que a pessoa é posta perante um objecto (ideia ou actividade). Estas reacções emotivas levam-na a aproximar-se desse objecto (a ser favorável) ou a afastar-se dele (a ser desfavorável). (p.53)

Conforme essa concepção, a atitude ocorre a partir da relação com as reações emotivas experimentadas pelo sujeito repetidamente. Essa perspectiva, portanto, destaca a importância das experiências emotivas do sujeito na relação e formação das suas atitudes face a um objeto.

Na perspectiva de Damásio (2000) o termo emoções designa um conjunto de reações que, em sua maioria, são publicamente observáveis. Em sua obra, esse autor tem considerado uma definição ampla das emoções, definindo-as como

conjuntos complexos de reações químicas e neurais, formando um padrão; todas as emoções têm algum tipo de papel regulador a desempenhar; [. . .] as emoções estão ligadas à vida de um organismo, ao seu corpo, para ser exato, e seu papel é auxiliar o organismo a conservar a vida. [. . .] Mesmo sendo verdade que o aprendizado e a cultura alteram a expressão das emoções e lhes conferem novos significados, as emoções são processos determinados

biologicamente, e dependem de mecanismos cerebrais estabelecidos de modo inato, assentados em uma longa história evolutiva. (pp. 74-75)

Damásio (*Idem*) ainda distingue três diferentes tipos de emoções: emoções primárias ou universais, tais como alegria, tristeza, medo, raiva, surpresa e repugnância; emoções secundárias ou sociais, tais como vergonha, ciúme, culpa etc.; e emoções de fundo como, por exemplo, mal-estar e ansiedade.

A visão defendida por esse autor tem reivindicado uma coexistência harmoniosa entre afetividade e cognição. Esses dois elementos constituem aspectos inseparáveis e presentes em qualquer atividade humana. O afeto pode ser entendido como a energia necessária para que a cognição opere.

Em seus estudos sobre pacientes com lesões cerebrais na região pré-frontal, ligada ao raciocínio, Damásio (*Idem*) encontrou relações entre o processamento cognitivo e as emoções na medida que verificou uma reduzida atividade emocional em situações no qual os sujeitos precisavam tomar decisões.

Entretanto, as ideias relacionadas às vivências emotivas e a formação das atitudes só podem ser identificadas por meio de manifestações observáveis. Tal constatação não é apenas uma curiosidade ou uma coincidência em torno das dimensões das atitudes, mas guarda explicação nas discussões teóricas sobre como identificá-las cientificamente.

### **1.3 Mensuração das atitudes**

Como iniciamos discutindo nesse capítulo, houve grande preocupação de teóricos da Psicologia Social a partir da década de 1920 em alcançar uma maneira científica de avaliar as atitudes. Essa tentativa gerou uma série de estudos que procuravam construir um método cientificamente válido para medir esse fenômeno.

Conforme Farinha (2005) a primeira escala de atitudes surgiu em 1925, tendo sido desenvolvida pelo sociólogo Emory Bogardus. A escala, que ficou conhecida como Escala de Distância Social de Bogardus, buscava medir a distância entre o grau de aceitação social entre pessoas e determinados grupos sociais. Esse estudo foi motivado pelas questões multiculturais e multirraciais vividas pelos EUA. “Ora, o preconceito é uma atitude, e, por isso, não espanta que os primeiros instrumentos de medida das atitudes (...), tenham sido precisamente construídos para medir atitudes como o racismo”. (Farinha, 2005, p. 25). Cabe ressaltar também que na década de 1920, as práticas discriminatórias eram mais aceitáveis na sociedade americana do que nos dias atuais,

levando diversos pesquisadores a preocuparem-se com as atitudes de preconceito racial e étnico.

Martins (2015) referenciando Bohner e Wänke (2002) indica que entre as várias escalas para medir atitudes as mais utilizadas são as de diferencial semântico de Osgood, Suci e Tannenbaum em 1957, a escala de Likert em 1932 e a escala de Thurstone em 1928. É importante salientar que quando incorporadas em estudos sobre as atitudes, cada escala adequa-se a uma maneira diferente de conceber o conceito de atitude e, portanto, na mensuração desse construto, deve-se levar em conta os pressupostos teóricos de cada escala.

Thurstone (1931) conceituou a atitude como “the affect for or against a psychological object” (p. 261). Ele defendia as atitudes como uma forma primitiva de descrever as predileções ou aversões de um sujeito face à um objeto. Essa perspectiva oferecia destaque ao elemento afetivo na compreensão do conceito de atitude.

Um dos instrumentos que tem sido utilizados para mensurar as atitudes é a escala de Likert que é reconhecida entre diferentes pesquisadores como uma escala fácil de construir, aplicar e de apurar os resultados (Chisnall, 1973; Farinha, 2005; Pasquali 2010; Torres & Neiva, 2011).

No âmbito do estudo das atitudes essa escala preocupa-se em verificar o nível de concordância que um sujeito apresenta face à um objeto de atitude. É um instrumento somatório das respostas dos entrevistados que permite obter informações sobre o nível dos sentimentos deles. Em se tratando de uma escala somativa, ela oferece um valor global referente à variável em estudo. Um dos diferenciais desse instrumento consiste no grau de abertura das respostas. Ou seja, o tipo de estruturação da escala oferece mais liberdade aos participantes, uma vez que, estes não precisam se restringir ao simples concordo ou discordo.

Pasquali (2010) classifica as escalas de Likert, Thurstone e Guttman como unidimensionais, pois “visam avaliar os sujeitos em apenas um traço psicológico”. (p.131) Esse autor também diferenciou os processos empíricos e analíticos de uma escala Likert. O processo empírico compreende a criação de itens sobre um construto psicológico ao qual deseja-se medir, bem como a coleta das respostas oferecidas à cada item formando uma escala.

Em termos analíticos, Pasquali (*Idem*) comenta que a adequabilidade da análise dos itens de uma escala Likert deve ocorrer a partir da consistência interna dos itens (teste t) e da correlação.

Há, no entanto, outros tipos de técnicas criadas para suprir algumas lacunas que as escalas autodescritivas não conseguem transpor. Em determinadas situações de investigação o pesquisador pode deparar-se com indivíduos que não estão dispostos a revelar suas atitudes. Para tanto, as medidas fisiológicas e as técnicas observacionais podem representar boas estratégias.

No caso das medidas fisiológicas, diferentes técnicas podem ser lançadas a partir da avaliação de sinais corporais. Elas envolvem a mensuração das reações físicas, sejam essas observáveis (tais como sinais posturais e expressões faciais) ou não (contração de músculos específicos, mudança de temperatura do corpo). Contudo, essas medidas ainda podem ser limitantes pois não indicam a intensidade ou a direção da reação do sujeito (Fonseca & Porto, 2013). Em vista disso, torna-se difícil para o pesquisador associar certas expressões físicas à uma determinada atitude. Em exemplo, a dilatação das pupilas de um entrevistado oferece uma vaga ideia sobre a relação que este mantém com um determinado objeto de atitude, sendo necessário analisar outras expressões em conjunto.

Dentre as técnicas observacionais pode-se utilizar a observação participante. Contudo, embora exista uma relação entre atitude e comportamento, esta relação entre atitude e respostas observáveis não é assim tão clara, o que torna a medição das atitudes a partir de técnicas observacionais um desafio atual para os pesquisadores.

#### **1.4 Mudanças de atitudes**

Podemos considerar que as mudanças ocorridas em algumas das componentes das atitudes podem levar a mudanças nas demais. Isso porque as dimensões das atitudes são interdependentes. Por exemplo, Deutsche e Collins (1951) mostraram como uma mudança no componente cognitivo pode gerar modificações afetivas e comportamentais nos sujeitos. Alguns estudos focalizam os componentes cognitivos ou mesmo no afetivo, porém, na literatura, conseguimos encontrar uma vasta discussão sobre o componente comportamental das atitudes e suas mudanças.

Isso pode ter relação com a tradição dos estudos acerca das atitudes em querer contribuir para prever comportamentos sociais. Está no cerne dos estudos de Psicologia Social, a busca por explicar como as atitudes se desenvolvem e se modificam ao longo do tempo ou a partir de uma situação persuasiva, a fim de contribuir na compreensão de como estes elementos impactam no comportamento dos sujeitos (Freedman, Carlsmith & Sears, 1970).

De acordo com Rodrigues, Assmar e Jablonski (2000) as atitudes envolvem não apenas o que as pessoas pensam e sentem sobre os objetos atitudinais, mas também como gostariam de se comportar em relação a eles. Esses autores discutem que o comportamento é também determinado pelas normas sociais, pelos hábitos e pelas consequências esperadas do seu comportamento.

Portanto, parece não ser fácil determinar com exatidão qual fator estaria trabalhando para a mudança de uma atitude, uma vez que, o comportamento pode ser considerado uma resultante de várias atitudes.

Pela grande variedade de elementos que se relacionam com as mudanças de atitudes, a relação entre as atitudes e o comportamento tem sido alvo de diversos estudos (por exemplo, Festinger, 1957; Ajzen, 1991). As pesquisas que buscam discutir a relação entre esses dois elementos estão, sobretudo preocupadas em explicar as causas das mudanças de atitudes e/ou o quão resistentes elas podem apresentar-se.

Podemos dizer que a discussão relativa a esse tema sempre foi uma preocupação da Psicologia Social. Thomas e Znanieck (1918 apud Rose, 2008) ao escreverem pela primeira vez sobre esse construto, ressaltaram:

É teoricamente possível saber quais influências sociais devem ser aplicadas a certas atitudes já existentes, com o objetivo de criar novas atitudes, e quais atitudes devem ser desenvolvidas levando em consideração certos valores sociais já existentes, com o objetivo de fazer o indivíduo ou o grupo produzir novos valores sociais. Não existe um único fenômeno em toda a esfera da vida humana que o controle consciente não consiga alcançar mais cedo ou mais tarde. (p. 160)

Nesse sentido, já percebia-se a busca dos autores em conhecer formas para controlar a conduta social humana. Mais tarde, Thurstone (1928) intitulou sugestivamente o seu artigo no *American Journal of Sociology* como “Attitudes can be measured” afirmando que as atitudes poderiam, a partir de então, ser controladas.

Há de se considerar também que os estudos relativos ao consumo e a persuasão ofereceram grandes contribuições para pensar como as atitudes podem ser modificadas.

Uma clássica investigação a esse respeito foi desenvolvida por LaPiere (1934). Entre os anos de 1930 e 1931, esse investigador visitou 64 hotéis e 184 restaurantes e cafés dos EUA com um jovem casal chinês. Em se tratando de um período de forte intolerância dos americanos com os orientais, o pesquisador esperava que os chineses não fossem bem recebidos nesses ambientes. Porém, ao contrário do que se poderia imaginar,

de todos os lugares visitados, apenas em um caso os serviços foram negados aos chineses em função da sua etnia.

Seis meses após a experiência, LaPiere enviou questionários a todos os estabelecimentos visitados indagando se os mesmos aceitariam membros da raça chinesa como convidados em seu estabelecimento. Os resultados obtidos mostraram que 90% dos locais indicaram inequivocamente que não aceitariam prestar serviços para clientes chineses. A principal conclusão de LaPiere foi que as ações sociais das pessoas não predizem suas atitudes sociais. De outro modo, aquilo que as pessoas dizem, nem sempre é o que elas fazem.

A clássica pesquisa de LaPiere nos convida a pensar que o comportamento humano não apresenta uma relação simples e direta com as atitudes, ou, como destaca Torres e Neiva (2011), “um único comportamento é tipicamente influenciado por vários outros fatores, além das atitudes” (p. 180).

Nesse sentido, é completamente possível que, hipoteticamente, dois sujeitos apresentem reações diferentes frente a um convite para responder questões de Estatística, mesmo tendo as mesmas pontuações numa escala de atitudes face à Estatística. Ou mesmo quando apresentando igual pontuação numa escala de atitudes, um participante tenha hesitado e refletido mais nas respostas do que o outro. Na perspectiva de Ajzen (2001) a explicação para isso consiste no fato de que determinadas atitudes são mais fortemente mantidas pelos indivíduos que outras.

Sobre isso, há diferentes perspectivas, teorias e modelos que buscam discutir sobre a consistência da relação entre as atitudes e o comportamento. Uma das teorias mais conhecidas nesse âmbito refere-se ao fenômeno da dissonância cognitiva. A dissonância cognitiva acontece quando dois elementos cognitivos tais como os conhecimentos, as opiniões ou as crenças que um sujeito mantém não são coerentes com o objeto de atitudes. Assim, quando alguém apresenta um comportamento que não é consistente com o que pensa a cerca de determinado objeto de atitude, dizemos que existe uma dissonância.

Festinger (1957) investigou a dissonância cognitiva em pacientes com amnésia e em pacientes saudáveis. Os pacientes com amnésia não possuíam memória para apresentar um comportamento conflituoso com suas atitudes anteriores. Apesar disso, os pacientes mudaram suas atitudes para estarem mais adequados com o comportamento saldável. Para o autor, mesmo quando os indivíduos não têm memória de atitudes anteriores e comportamentos inconsistentes, processos implícitos ainda trabalham para realizar uma mudança de atitude.

A teoria da dissonância cognitiva é especialmente relevante para analisarmos situações que envolve a resolução de problemas, pois busca esclarecer o que se segue, psicologicamente, ao tomarmos uma decisão. Os experimentos de Festinger (*Idem*) evidenciam que após ponderar suas escolhas, o indivíduo apresenta uma tendência em valorizar a alternativa escolhida e a desvalorizar a alternativa que foi rejeitada como uma forma de afastar a dissonância.

Mais recentemente, a partir do avanço das tecnologias utilizadas em pesquisas neurais, podemos encontrar novas explicações que reforçam as evidências encontradas em estudos anteriores para as mudanças nas atitudes.

Sharot de Martino e Dolan (2009), ao discutirem sobre o processo de recompensa pós-decisional, perceberam que a resposta neural dos sujeitos da sua pesquisa era alterada pelo grau de comprometimento que os mesmos possuíam em relação ao objeto de atitude. Essa evidência parece estar em conformidade com a ideia de que atitudes menos consistentes poderiam ser mais facilmente modificadas. Assim, é possível que se um indivíduo sustenta baixo sentimento ou informação acerca de um objeto, mais fácil ele tenderá a mudar de atitude em relação a este objeto.

O fator maturacional também parece ter um papel importante para explicar as mudanças de atitudes, isso porque as atitudes podem passar por modificações ao longo do nosso desenvolvimento. Segundo Bastos (2007), as atitudes que formamos ao longo de nossas vivências sociais, sofrem influência, mais predominantemente, de elementos da ordem afetiva e relacional em sujeitos mais jovens, e de elementos de ordem cognitiva em indivíduos mais velhos.

Está particularmente presente no nosso senso comum que pessoas mais velhas tendem a mudar menos de opinião se comparadas às pessoas mais jovens. Isso pode estar relacionado a eventual ideia de que por terem tido menos experiências de vida, as crianças poderiam modificar facilmente suas opiniões. Acreditamos, portanto, que por nos depararmos com novas informações e situações, poderemos modificar nossas atitudes.

Essa concepção tem sentido no que alguns estudos acerca da formação das atitudes apresentam. Parece ser consensual que as mudanças de atitudes ocorrem, sobretudo, em função das novas informações, sensações e experiências a que o sujeito tem acesso ao longo da vida.

De uma maneira geral, ao longo do processo de socialização e desenvolvimento, são aprendidas atitudes a partir do contexto familiar, que posteriormente, passam a ser

advindas da influência dos amigos ou de outros tipos de experiência ao qual o sujeito entrará naturalmente em contato.

Nesse sentido, conforme o crescimento da criança, vai-se incorporando em seu repertório, valores, crenças e sentimentos que colaboram para a formação de atitudes sobre diferentes aspectos da vida. De outra maneira, podemos dizer que o aprendizado e a cultura conferem significados às experiências e sentimentos da criança, que a partir das suas interações poderá modificar ou manter suas atitudes.

Pode-se considerar, no entanto, que a estrutura das atitudes é relativamente estável. De acordo com Rosenberg e Hovland (1960 Apud Cacioppo; Petty & Geen, 1988), os indivíduos tendem a organizar os diferentes componentes de uma resposta acerca do objeto de atitude de forma coerente e harmoniosa ao longo da vida, tendendo a preferir situações de congruência entre os diferentes tipos de resposta que oferece.

### **1.5 Utilidade social do conceito de atitude**

A centralidade do conceito de atitude nas nossas vidas tem sido considerada por diferentes autores (Allport, 1929; 1930, Leyens & Yzerbyt, 1997, Rodrigues, Assmar & Jablonski, 2000). Como abordamos no início desse capítulo, o conceito de atitudes tem sido visto como um importante elemento de investigação da Psicologia Social. Tentaremos nesta seção focar a importância ou a utilidade das atitudes a partir de três diferentes aspectos: o social, o motivacional e o cognitivo.

Para Rodrigues, Assmar e Jablonski (2000), as atitudes apresentam cinco funções que nos auxiliam do ponto de vista social:

- 1) obter recompensas e evitar castigo;
- 2) promover a autoestima e evitar a ansiedade e os conflitos;
- 3) assimilar e ordenar informações complexas;
- 4) refletir nossas convicções e valores;
- 5) estabelecer nossa identidade social.

Assim, para além da atitude ser considerada um boa forma de indicar o comportamento dos sujeitos, tal construto promove uma ampla contribuição social em termos de relações entre os indivíduos. Elas estão a serviço do ambiente social que nos cerca.

A utilidade social desse conceito também diz respeito à influência da posição dos outros na formação das nossas atitudes e a função que as mesmas ocupam nos grupos sociais. Em outras palavras, podemos indicar que em função das atitudes serem aprendidas no processo de integração do indivíduo na sociedade, a partir da família, pares, escola e etc., as atitudes acabam por possuir o papel de preservar as identidades grupais contribuindo para a sensação de pertencimento de um sujeito a um determinado grupo social.

Portanto, as nossas atitudes em relação a diferentes objetos são, nada mais que, um veículo de expressão da identidade individual e social que se constrói mediante interação (Garcia-Marques, 1992).

As atitudes também apresentam uma função do ponto de vista motivacional que é a de satisfazer as necessidades psicológicas dos sujeitos. A Teoria Funcional das Atitudes desenvolvida por Katz (1960) considera que os indivíduos apresentam determinadas atitudes para sanar necessidades individuais a fim de tomar determinadas decisões em suas vidas.

Considerando a teoria de Katz (1960), as atitudes teriam quatro principais funções de fundo motivacional: a defesa do ego, a expressão dos valores pessoais mais importantes, o conhecimento sobre o ambiente e a função utilitária e adaptativa. Para nós, importa explorar aqui as adaptativas, defensivas e expressivas de valores.

Os elementos de ordem adaptativa estão relacionados com a gratificação. Esse tipo de necessidade faz com que o sujeito desenvolva atitudes mais favoráveis face a objetos que são gratificantes para si e atitudes menos favoráveis face a objetos considerados frustrantes.

As necessidades defensivas estão relacionadas com mecanismos de defesa, impulsos interiores e a tentativa de reduzir a ansiedade. Por fim, o terceiro tipo de necessidade estão relacionadas às expressão do conjunto de valores que predominam no sujeito.

Uma terceira dimensão em que podemos avaliar as utilidades das atitudes refere-se a sua função cognitiva. A função cognitiva refere-se à influência das atitudes no modo como o sujeito processa uma informação. Ela encarrega-se principalmente em fornecer padrões e pontos de referência por meio de informações que ajudam o sujeito a dar sentido a forma como pensa.

## 1.6 Investigações sobre atitudes no contexto escolar

O interesse pelo conceito de atitudes tem se ampliado cada vez mais para outras áreas, como a Educação, uma vez que as atitudes predizem potencialmente o comportamento dos sujeitos, o que é relevante para entender e atuar sobre a realidade (Gleitman, Fridlund & Reisberg, 2008; Gleitman, Gross & Reiseberg, 2010).

Nesse sentido, as pesquisas no âmbito escolar tratam por diversos ângulos a problemática das atitudes. Relativamente nos estudos com professores, podemos encontrar investigações que buscam identificar as atitudes desses sujeitos face a conhecimentos específicos da sua profissão: tais como as atitudes de professores face a avaliação (Valgôde, 2013); atitudes em relação ao uso de tecnologia em sala de aula (Silva, 2004); atitudes face a uma disciplina específica (Tortora, Sander & Pirola, 2013; Estrada, Batanero & Lancaster, 2011; Martins, Nascimento & Estrada, 2012) ou mesmo as atitudes relacionadas aos temas transversais ou de natureza psicológica, tais como as atitudes de professores face a sexualidade, ao autismo ou à inclusão (Reis & Vilar, 2004; Cavalheiro, 2015).

As pesquisas nesse âmbito surgem num cenário onde tradicionalmente os estudos abordavam questões relativas ao desempenho dos alunos, o que atendia ao interesse imediato de pensar e modificar as políticas públicas de educação. Mais recentemente, embora este tema ainda ocupe espaço importante entre os investigadores, aspectos mais subjetivos dos alunos têm recebido cada vez mais destaque, sendo o estudo das atitudes um tema recorrente (Fonseca, Gouveia, Gouveia, Pimentel, & Medeiros, 2007).

Com isso, os trabalhos com alunos do ensino básico, por exemplo, abordam temas como as atitudes face à escola (Candeias, Rebelo, Varela & Diniz, 2013); a atitude face a si mesmo e a escola (Abreu, Veiga, Antunes & Ferreira, 2006); em relação a inclusão de colegas com deficiência em uma disciplina (Afonso, 2011); a um instrumento específico, tal como as tecnologias da informação e comunicação (Merrelho, 2010), dentre outros aspectos.

Do ponto de vista educacional, é consensual que atitudes positivas desempenham um papel fulcral para o êxito acadêmico de qualquer pessoa. A motivação de um aluno sobre um tema, o entusiasmo com o começo de um projeto escolar e a confiança para dar continuidade ao mesmo ao longo do ano letivo, por exemplo, são imprescindíveis na aprendizagem de qualquer disciplina. Em contrapartida, nutrir insegurança na condução de um trabalho ou tarefa escolar, bem como ter um histórico de dificuldades constantes

na aprendizagem de seus conteúdos, pode contribuir para a formação de posturas muito negativas dos estudantes frente a uma disciplina.

Segundo Mouly (1973), os processos de ensino e aprendizagem são uma fonte importante de desenvolvimento das atitudes. Elas funcionam como promotoras ou impeditivas de novas aprendizagens, permitindo que experiências frustrantes de aprendizagem ou atitudes desfavoráveis possam comprometer o desenvolvimento de uma atitude mais favorável em relação à uma determinada matéria escolar.

Aspectos cognitivos, comportamentais e afetivos que estão relacionadas à formação de atitudes nos estudantes devem, assim, ser foco de observação e análise do professor. Para Vendramini (2000), o entendimento das dimensões cognitivas e comportamentais que irão subsidiar as atitudes dos alunos no contexto escolar podem guiar os professores a construir estratégias de ensino das disciplinas.

Tais aspectos parecem estar a favor do investimento nas investigações educacionais em torno das atitudes. Percebe-se também um amplo espectro de atitudes a serem investigadas no contexto escolar, bem como a partir do foco dos diferentes atores que constituem a escola.

### **1.7 Atitudes face à Estatística**

Estudos sobre atitudes face à Estatística são muito recentes quanto comparados aos estudos em Educação Matemática, tendo eles iniciado nos Estados Unidos, a partir de 1980. Carmona (2004) em uma investigação que buscou identificar o estado da arte de artigos, teses e outros tipos de pesquisas apresentadas em eventos científicos, sobre as atitudes em relação à Estatística conseguiu encontrar 112 trabalhos relacionados à temática. Segundo a autora, apesar de sua importância para o ensino da Estatística, as pesquisas sobre atitudes e ansiedade em direção à disciplina de Estatística são mais raras do que os indicadores de estudos sobre atitudes face à ciência ou à Matemática.

Por sua vez, o conceito de atitudes em relação à Estatística tem sido definido pela maioria dos autores de modo a enfatizar as emoções e a afetividade. Por exemplo, Cazorla, Silva, Vendramini e Brito (1999) indicam que uma atitude em relação a Estatística é uma resposta afetiva oferecida por um indivíduo face a uma situação em que o mesmo utilize o conteúdo específico dessa área. Na perspectiva desses autores, a resposta afetiva tem sua origem nas crenças dos sujeitos, tais como, a respeito do que é Estatística, ou da dificuldade em aprender seu conteúdo ou ainda sobre a sua utilidade no

cotidiano. Assim, na visão desses autores, as atitudes têm origem nas emoções vivenciadas pelas pessoas em situações anteriores com a Estatística. A definição oferecida por Cazorla et al. (*Idem*) tem por base a ideia de que ter experimentado por diversas vezes algum tipo de reação afetiva em relação à Estatística contribui para a formação de uma atitude em relação a esse objeto.

Silva, Brito, Cazorla e Vendramini (2002, p.220) mencionando Ragazzi (1976) consideram que “uma atitude representa a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável”. De modo semelhante, Martins, Nascimento e Estrada (2011, p.2) compreendem que as atitudes face à Estatística se manifestam de uma maneira positiva ou negativa. Para esses autores, atitudes em relação à Estatística são “intense feelings which are relatively stable, and which result from positive or negative experiences encountered whilst learning a subject (in this case statistics) over a period of time”. Além disso, Martins, Nascimento e Estrada (*Idem*) assim como Cazorla et al. (1999), Gómez Chacón (2000) Bazán (2008), Bazán e Aparicio (2007) e Estrada (2009), reconhecem que as atitudes face à Estatística são incorporadas pelos sujeitos de maneira positiva ou negativa. Isso significa dizer que os sentimentos vivenciados de maneira positiva no âmbito das experiências com a Estatística tendem a construir uma atitude mais favorável (positiva) em relação à Estatística, enquanto que passar por mais experiências marcadas por sentimentos negativos tendem a contribuir para uma atitude menos favorável (negativa) em relação à Estatística.

Gal, Ginsburg e Schau (1997, p. 40) consideram a atitude face à Estatística como “a summation of emotions and feelings experienced over time in the context of learning mathematics or statistics”. A esse respeito devemos salientar que esses autores reconhecem que as atitudes face à Matemática podem ser “transferidas” à Estatística. Essa mesma característica de formação das atitudes em Estatística tem sido defendida por Estrada (2009) que destaca três vias para a constituição das atitudes face à Estatística: as experiências prévias dos sujeitos aprendidas na escola, as noções de Estatística aprendidas fora do ambiente escolar e, por fim, a associação realizada entre Matemática e Estatística ao longo de toda a vida.

Estrada (2002) defende as atitudes enquanto um conceito pluridimensional e destaca que é importante diferenciar as dimensões das atitudes em relação à Estatística. Ao fundamentar-se em autores como Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez-Chacón (2000), Estrada considerou dois blocos de componentes para o construto das

atitudes de professores face à estatística: o bloco das componentes pedagógicas (ou didáticas) e das componentes antropológicas.

Inseridas na parte pedagógica (didática), estão as componentes: (a) cognitiva: que diz respeito a maneira de expor o pensamento, as concepções e as crenças em relação a Estatística, o que abrange processos perceptivos simples e complexos; (b) afetiva ou emocional: que diz respeito a maneira de expor os sentimentos em relação a Estatística, o que abrange todas as emoções e sentimentos que esse objeto de atitude pode provocar; e (c) comportamental: que diz respeito as ações em relação a Estatística, o que abrange também as intenções de conduta para além das ações propriamente.

Inseridas na parte antropológica, estão as componentes: (a) social: que refere-se à percepção e à valorização da Estatística no âmbito sociocultural do cidadão; (b) educativa: que refere-se aos aspetos ligados à educação nessa área, o que considera o interesse em relação a aprendizagem da Estatística, sua utilidade para o aluno e a percepção sobre sua importância do currículo escolar; e (c) instrumental: que se refere à atribuição de utilidade da Estatística a outras matérias como forma de raciocínio e como componente cultural.

Ao considerar a estruturação oferecida por Estrada (2002) no que diz respeito ao construto das atitudes face à Estatística, bem como ao reconhecermos que uma perspectiva multi/pluridimensional tem sido mais aceita na literatura atual, adotamos no presente estudo a ideia de composição das atitudes oferecida por essa autora a esse conceito. Além disso, concordamos com a perspectiva oferecida por Cazorla et. al (1999), apoiada largamente, de que as atitudes face à Estatística são predominantemente uma resposta afetiva do sujeito face a uma situação de uso do conteúdo específico dessa área.

### 1.7.1 Atitudes dos alunos face à Estatística

Segundo apontam Aparício, Estrada e Bazán (2010) as atitudes face à Estatística foram historicamente mais estudadas em universitários e escolares por diferentes autores, sendo escassas as pesquisas com professores. Uma explicação para isso consiste na estreita relação entre as atitudes negativas e o baixo desempenho acadêmico e escolar nos componentes da Estatística que as pesquisas com estudantes de diferentes cursos evidenciam (Gal, Ginsburg & Chau, 1997; Vendramini & Brito, 2001).

Esses estudos concordam que a aprendizagem da Estatística envolve uma determinada complexidade, na qual elementos cognitivos e afetivos estão sempre

presentes. As atitudes no âmbito da aprendizagem estatística exercem grandes influências em termos de estrutura e aquisição da informação estatística por meio da motivação e do interesse do estudante.

Cazorla et al. (1999) desenvolveram uma investigação com estudantes do Ensino Superior em 15 cursos diferentes em duas faculdades brasileiras, a qual buscou verificar as atitudes destes alunos face à Estatística. Tais autores realizaram uma adaptação da escala de atitudes em relação à Matemática (Brito, 1998) para Estatística. Assim, a escala de atitudes em relação à Estatística – EAE construída apresenta-se como uma escala Likert de 4 pontos elaborada a partir de uma perspectiva unidimensional do conceito de atitudes. A escala apresenta 20 itens, sendo 10 negativos e 10 positivos que valoram as respostas desde “discordo totalmente” até “concordo totalmente”. O somatório das respostas aos itens varia entre 20 e 80 pontos, com valor médio de 50 pontos.

Os resultados apontaram para um bom índice psicométrico com um alfa de Cronbach igual a 0,949. O estudo também encontrou uma relação significativa entre as atitudes e a auto-percepção de desempenho, o que representa que quanto melhor os alunos percebem seu desempenho em Estatística, melhor é sua atitude, e vice e versa. O estudo também encontrou diferenças entre as atitudes dos estudantes em função das suas universidades estarem situadas no interior ou na área urbana e pela área de conhecimento do curso.

As atitudes podem justificar determinadas condutas dos sujeitos quando da utilização do conteúdo estatístico em diferentes contextos de uso; fora ou dentro da escola, bem como ao longo da vida. A influência das atitudes no ensino da Estatística em diferentes contextos já foi abordada em estudos de Estrada, Batanero e Fortuny (2004a; 2004b), Estrada, Bazán e Aparício (2010a; 2010b), Martins, Nascimento e Estrada. (2011) e Gal e Ginsburg (1994).

Gal e Ginsburg (1994) alertam sobre a presença de atitudes negativas em relação à Estatística em diversos contextos de ensino. Para eles, dificuldades de ordem afetiva na aprendizagem estatística, envolvendo aspectos como os sentimentos, as atitudes, crenças, interesses e expectativas pode comprometer negativamente o desenvolvimento de uma intuição estatística nos alunos, bem como influenciar na escolha do campo profissional de jovens estudantes.

Esses autores concebem que identificar as atitudes dos alunos em relação à Estatística pressupõe questionamentos diversos que se relacionam com a trajetória escolar

destes, os sentimentos constantemente vivenciados por eles ao longo da escolarização, seus entendimentos sobre a utilidade da Estatística em suas vidas, entre outros aspectos.

Além disso, para Gal, Ginsburg e Schau (1997), os alunos frequentemente relacionam Estatística à Matemática, sendo necessário sondar também a relação dos sujeitos com essa última. Uma gama de estudos parece concordar que a formação prévia em Estatística e em Matemática oferece bases consistentes para a formação de atitudes e, quando as experiências vivenciadas são negativas, até mesmo para o surgimento de ansiedade em relação à Estatística (Carmona, 2004)

Para Perney e Ravid (1991) a Estatística ainda é vista por muitos estudantes do ensino superior como um obstáculo na obtenção de seus diplomas, e, por vezes, utilizam-se de estratégias para não frequentarem esta disciplina nos seus cursos. Ainda segundo esses autores, parece haver uma naturalização da ansiedade que os estudantes enfrentam ao cursarem tal matéria na universidade por parte dos professores de disciplinas que se relacionam com Estatística.

Vendramini (2000), por sua vez, em uma pesquisa com alunos ingressantes no curso de Psicologia, observou que os estudantes apresentavam atitudes negativas em relação à disciplina de Estatística. A partir de um trabalho de intervenção que envolveu os alunos durante um período letivo, os participantes do estudo passaram a apresentar melhores compreensões sobre o significado e a importância da Estatística no desempenho de suas futuras profissões, apesar de continuarem tendo dificuldades para atingir um bom desempenho acadêmico nesta disciplina.

Uma vez que diversas profissões vivenciam decisões baseadas em conhecimentos, evidências e conjecturas estatísticas, a implicação do tipo de atitude face à Estatística na escolha de atividades profissionais também tem levado investigadores a pesquisar tal fenômeno em pessoas advindas de distintas áreas de formação e atuação.

Pimenta, Pereira, Costa e Vieira (2010) compararam as atitudes face à Estatística em diferentes grupos de profissionais em formação tomando em conta a sua situação face à graduação. Os resultados mostraram que os estudantes das ciências da saúde têm, geralmente uma atitude positiva face à Estatística embora a dificuldade percebida seja mais relevante do que em estudos realizados anteriormente noutras áreas de formação.

De acordo com os autores, a Estatística era apontada como uma disciplina difícil para os estudantes ligados às ciências da saúde devido a parecer excessivamente técnica e exigir demasiados cálculos. Em contrapartida, indicadores mais favoráveis à Estatística

foram apresentados por estudantes que eram envolvidos em projetos de investigação nos quais a Estatística surge como base metodológica.

Estas constatações nos auxiliam a refletir sobre a realidade do ensino de Estatística que continua a orientar-se predominantemente para a realizações de cálculos exaustivos e em situações descontextualizadas de aprendizagem.

Algumas dessas investigações que discutimos mostram que, de uma maneira geral as atitudes de alunos tendem a ser desfavoráveis em relação à Estatística e ressalta a importância de investigar as atitudes das pessoas em relação à Estatística. Isso, no entanto, poderá ser transformado se houvesse um trabalho massivo de professores e pesquisadores compatível com a proposta de Moore (1997), que considera a necessidade do ensino da Estatística se basear nos dados, a partir do estudo de conceitos em detrimento dos cálculos, bem como uma mudança na metodologia da prática letiva do professor.

### 1.7.2 Atitudes dos professores face à Estatística

Atitudes positivas face à Estatística têm sido destacadas nas investigações como sendo um desafio na formação estatística de professores. Alguns estudos se debruçam na investigação das atitudes de professores face à Estatística na formação inicial ou mesmo em serviço (Estrada, 2001, 2002; Estrada, Batanero & Fortuny, 2004a; Estrada, Batanero & Fortuny, 2004b, Estrada, Batanero, Fortuny & Díaz, 2005; Martins, Nascimento & Estrada, 2009; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Oliveira Júnior, 2011; Martins, Nascimento & Estrada, 2011; Martins, Estrada & Nascimento, 2015; Martins, 2015; Vieira, 2014; Vieira & Oliveira Júnior, 2016) e concordam que a preocupação em investigar as atitudes de professores face à Estatística assenta-se no desenvolvimento de melhores práticas no âmbito do ensino dessa área.

A esse respeito, Martins e Nascimento (2008) discutem sobre a problemática das atitudes, tanto no âmbito da formação inicial, como no da formação ao longo da vida dos professores de Matemática. Para tais autores:

Pode-se considerar que sem o empenho do professor no processo de ensino/aprendizagem, é muito difícil que ocorra qualquer transformação significativa no sistema educativo. [. . .] As atitudes dos professores em relação à Estatística [. . .] podem ter um papel que influencia o processo de ensino da Estatística, podendo ser condicionante da prática lectiva e repercutir-se nas atitudes (futuras) dos alunos. Estas são razões suficientes para estudá-las de maneira a garantir as melhores condições necessárias à implementação de uma real melhoria do ensino da Estatística, e que não seja apenas um desejo espelhado nas orientações curriculares. (p.1)

Para Fidalgo e Ponte (2004), a Matemática desperta medos e admirações tanto em professores, quanto em alunos. A partir de levantamentos sobre pesquisas realizadas em Portugal envolvendo tal temática, esses mesmos autores, indicam que, de maneira geral, os professores dos anos iniciais sabem pouco sobre Matemática, e por isso sentem insegurança em relação aos conteúdos que vão lecionar.

Biajone (2010) de modo semelhante, destaca, em sua pesquisa sobre a formação matemática de professores pedagogos brasileiros, a dificuldade que tais profissionais ainda apresentam para lidar com os conteúdos de Estatística nas suas aulas. Para ele, um elemento que tem contribuído para a existência desse cenário consiste na crença negativa que os pedagogos atribuem à Matemática e à Estatística, justificadas pela tradição do ensino que ressalta o determinístico, o cálculo e seus algoritmos nos cursos superiores.

O ensino da Estatística exige do professor um conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado, entretanto, sem uma preocupação sobre os aspectos metodológicos que fazem referência aos saberes didáticos do professor, a aprendizagem dos alunos poderá ficar comprometida.

Nesse sentido, (re)significar atitudes negativas em relação a uma disciplina é tão importante quanto suprir as necessidades formativas do professor no que tange aos conteúdos específicos da atividade docente. No caso específico da Estatística, isso se justifica pelas influências que as atitudes em relação a esta disciplina podem desempenhar em diferentes aspectos da vida dos seus alunos e do próprio professor enquanto leitor de dados e profissional da área de Educação.

Curi (2004) investigou os conhecimentos para ensinar Matemática de professores polivalentes, suas as crenças e atitudes sobre a Matemática e seu ensino. Em sua análise, ela mostrou que os cursos de formação de professores polivalentes no Brasil necessitam construir formas de discutir as crenças dos futuros professores, uma vez que, estes já apresentam uma longa trajetória com a Matemática. Para essa autora, as crenças e concepções que os professores mantêm em relação à Matemática e seu ensino interferem na formação dos seus conhecimentos a respeito da Matemática, influenciando a tomada de decisão e a ação do professor para ensinar.

Diante da importância apontada nesses estudos para promover atitudes positivas de professores, seja em Matemática ou em Estatística, algumas pesquisas têm investigado as atitudes professores que atuam na escolarização básica em diferentes países.

No Brasil, poucos estudos a respeito das atitudes face à Estatística entre professores em serviço ainda são encontrados. Dentre as investigações desenvolvidas no Brasil sobre esse construto, é possível encontrar mais pesquisas voltadas à alunos, conforme esclarecem Oliveira Júnior e Vieira (2018). Dentre as investigações desenvolvidas com professores, temos as pesquisas desenvolvidas por Oliveira Júnior e Moraes (2009) e Oliveira Júnior (2011; 2016) junto a professores do Ensino Superior; e Vieira e Oliveira Júnior (2016), Oliveira Júnior e Vieira (2018) junto a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Oliveira Júnior e Moraes (2009) construíram e validaram uma escala de atitudes em relação à Estatística junto a professores de Estatística no Ensino Superior. Os pesquisadores investigaram 87 professores de sete estados brasileiros que lecionavam em instituições do ensino superior públicas e privadas. A Escala de Atitudes de Professores de Estatística em relação à Estatística (EAPE) foi elaborada inicialmente com 42 itens e 5 alternativas de resposta que variavam entre concordo totalmente à discordo totalmente, sendo a terceira alternativa correspondente a uma resposta neutra. A partir de uma análise fatorial da escala foram encontrados quatro fatores: cognitivo, educativo, afetivo e social, e finalmente, conduta. Com base nessa mesma análise foram retidos 21 itens da escala e tais itens, no total, apresentaram um alfa de Cronbach de 0.76.

Ainda no que tange aos estudos realizados no Brasil com a escala EAPE, Oliveira Júnior (2011) realizou um estudo com 15 professores que ministravam a disciplina de Estatística numa universidade privada do Distrito Federal. O objetivo da pesquisa foi avaliar as atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e práticas docentes dos professores de Estatística. Para tanto, utilizou-se a escala EAPE e um questionário para construir um perfil dos docentes. Enquanto resultados, a análise da consistência interna da escala apresentou um alfa de Cronbach de 0.60. Oliveira Júnior (*Idem*) destacou ainda que a formação do professor de Estatística da universidade analisada não apresentou relação significativa com a atitude em relação à Estatística. Segundo o autor, mesmo apresentando lacunas em suas formações, os professores buscavam enfatizar os aspectos contextuais da Estatística nas suas aulas e não nos exercícios de cálculo e repetição.

Num estudo posterior, Oliveira Júnior (2016) utilizou a mesma escala EAPE de 21 itens com 334 professores que lecionavam Estatística em diferentes estados brasileiros em instituições de ensino superior públicas e privadas. Com essa amostra foi possível realizar uma análise de confiabilidade da escala bem como as etapas de validação. A partir de uma análise fatorial exploratória foi possível reter 15 dos 21 itens da escala, o que

culminou na formação de seis fatores: valorização, afetividade, ensino, conteúdo, metodologia e abstração. Tais fatores apresentaram um alfa de Cronbach que variou entre 0.67 e 0.31. O alfa total da escala, por sua vez, foi de 0.674.

Apenas recentemente Vieira (2016) adaptou a escala EAPE elaborada por Oliveira Júnior e Morais (2009) e utilizou o instrumento junto a professores dos anos iniciais da cidade de Uberlândia em Minas Gerais no Brasil. A partir de um processo validação da escala junto a 55 professores, Vieira (*Idem*) manteve 14 itens da escala original dando origem à Escala de Atitudes de Professores dos Anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino de Estatística – EAPANE. A EAPANE apresentou um alfa de Cronbach de 0.809 e apresentou quatro fatores, a saber: conhecimento, instrumental, ensino e consciência. Segundo a autora, a escala possui propriedades psicométricas satisfatórias para medir o constructo “Positividade da Atitude de Professores dos Anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino de Estatística”, no entanto, ainda não foram desenvolvidos testes correlacionais com essa escala.

Em outros países, tal como a Espanha, é possível encontrar uma base de investigação com professores anterior aos estudos desenvolvidos no Brasil, que, por sua vez, podem ser considerados muito recentes. A esse exemplo, Estrada (2002), compreendendo uma parte de sua tese de doutoramento, realizou um estudo envolvendo professores 66 espanhóis em serviço no ensino primário e 74 alunos de magistério que atuavam na Educação Infantil e na Educação Primária a fim de caracterizar as atitudes desses profissionais. Essa autora utilizou a Escala de Atitudes face à Estatística (EAEE) junto a questões sociodemográficas que caracterizavam os professores.

A escala EAEE desenvolvida por Estrada (*Idem*) foi elaborada a partir da combinação de três outras escalas: a Escala SAS (*Statistics Attitudes Survey*) de estrutura unidimensional desenvolvida por Roberts e Bilderback (1980); a Escala ATS (*Attitudes Toward Statistics*) de estrutura bidimensional criada por Wise (1985) e a Escala EAEE (*Escala de actitudes hacia la Estadística*) multidimensional de Auzmendi (1992). As escalas SAS e ATS são instrumentos reconhecidos internacionalmente e, portanto, considerados instrumentos adequados para a aferição das atitudes.

Os resultados apontaram para atitudes moderadamente positivas em relação à Estatística nos dois grupos. Apesar disso, notou-se que professores em exercício possuíam atitudes levemente mais positivas que aqueles ainda em formação inicial. Também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os que nunca estudaram Estatística, que apresentaram atitudes mais negativas, e os que a estudaram tal

disciplina na sua formação. Tal resultado parece concordar que quando os sujeitos passam por um processo de escolarização há possibilidades de se desenvolverem atitudes mais positivas em relação à Estatística. Além disso, os professores com maior experiência concebiam a Estatística como uma disciplina difícil e tendiam a excluir a Estatística das suas aulas comparativamente aos professores mais jovens. O estudo também mostrou que os professores que raramente usavam Estatística em sala de aula eram os mesmos que apresentavam atitudes mais negativas em relação à disciplina.

Os elementos encontrados na investigação de Estrada (2002) tornam-se importantes uma vez que evidenciam uma relação entre as atitudes - um construto não observável de forma direta - e a prática dos professores nessa mesma disciplina, isto é, algo passível de observação direta. Alguns estudos sobre as atitudes face à Estatística entre professores têm buscado estabelecer relações entre a maneira como os professores se posicionam face à essa disciplina e algumas práticas de ensino em Estatística.

Martins, Nascimento e Estrada (2013), por sua vez, investigaram as atitudes em relação à Estatística de professores do primeiro e segundo ciclos do ensino básico em Portugal. Eles notaram que ao responderem itens da escala EAEE (Estrada, 2002), especificamente na componente relacionada a área afetiva, os professores demonstraram clareza sobre a importância e utilidade da aprendizagem da Estatística, sendo coniventes com a inclusão desta disciplina no currículo escolar. No entanto, em relação a componente comportamental, os resultados mostraram a existência de uma atitude negativa tanto no contexto escolar quanto extraescolar.

Tais resultados nos convidam a pensar sobre as condições oferecidas na formação inicial em Estatística e na atenção dada nesses cursos às discussões em torno da didática dessa disciplina. No entanto, estudos sobre as atitudes face à Estatística com professores em serviço parecem ainda compreender uma pequena parte das investigações (Estrada, Bazán & Aparício, 2013).

Há ainda um interesse das pesquisas em comparar as atitudes de professores de diferentes nacionalidades. A este nível, Estrada (2011), Estrada, Batanero, Bazán e Aparício (2009), Estrada, Bazán e Aparício (2010a), Estrada, Bazán e Aparício (2010b) e Aparício, Estrada e Bazán (2010) buscaram comparar as atitudes em face à Estatística de professores espanhóis e peruanos que atuavam no ensino básico desses países por meio da aplicação da escala EAEE. De modo semelhante, os resultados obtidos indicaram a presença de diferentes atitudes, sugerindo a necessidade verificar o papel da Estatística na formação inicial e ao longo da vida dos docentes em ambos os países.

Também é possível encontrar estudos a respeito das atitudes de professores face à Estatística em países como Israel, Estados Unidos e Peru com outras escalas para além da EAEE (Estrada, 2002), tais como as escalas ATS, SATS e a Escala *Faculty Attitudes Toward Statistics* (FATS). De modo a reunir alguns desses estudos sobre as atitudes com professores, Martins (2015) elaborou um quadro contendo algumas informações que caracterizam essas investigações. A partir do quadro construído por esse autor, acrescentamos outras pesquisas encontradas no nosso levantamento bibliográfico que ampliam as informações contidas originalmente, o que pode ser observado no Quadro 1.

Os dados apresentados no Quadro 1 sugerem uma maior presença dos estudos acerca das atitudes face à Estatística com professores na Espanha e no Peru, utilizando principalmente a escala EAEE, sendo os estudos no Brasil algo mais recente e com valores dos alfas menores.

Quadro 1.

*Estudos sobre atitudes face à Estatística com professores*

Estudo	País	Escalas	$\alpha$ Cronbach	N	Análise
Onwuegbuzie (1998)	EUA	ATS	Campo – 0.92 Curso - 0.90	222	Comparação com alunos Componentes Experiência formativa
Wisembaker, Nasser e Scott (1999)*	EUA* Israel	SATS	-	247	Componentes Desempenho/rendimento Aramaico vs inglês Relação com atitudes em Matemática Evolução das atitudes
Estrada (2002), Estrada, Batanero e Fortuny (2004) Estrada (2007) Estrada e Batanero (2008) Estrada, Batanero e Lencaster (2011)	Espanha	EAEE	0.77	140	Componentes Género Experiência formativa Curso/Área/especialidade
Huedo, López, Martínez & Nortes (2003)*	Espanha	SATS	-	240	Género Conhecimentos Relação com atitudes em Matemática
Nasser (2004)*	Israel	SATS	0.65 a 0.80	162	Componentes Desempenho/rendimento Relação com atitudes em Matemática
Aparício, Bazán e Abdounur (2004)	Peru	EAEC* EAEE	EAEC – 0.94 a 0.92 EAEE – 0.84 a 0.83	46	Comparação entre EAEC e EAEE Desempenho/rendimento Evolução das atitudes
Aparício (2006) Aparício e Bazán (2006)	Peru	EAEC* EAEE	EAEC – 0.92 a 0.89 EAEE – 0.83 a 0.81	87	Comparação entre EAEC e EAEE Desempenho/rendimento Evolução das atitudes
Hassad e Coxon (2007)	EUA	FATS	0.89	227	Atitudes em relação à pedagogia usada Género Idade Grau académico Anos de lecionação
Estrada, Batanero, Bazán e Aparício (2009) Estrada, Bazán e Aparício (2010b) Aparício, Estrada e Bazán (2010) Estrada (2011)	Espanha e Peru	EAEE	0.844	146	Comportamento psicométrico Estrutura fatorial/componentes Comparação entre países Componentes
Estrada, Bazán e Aparício (2010a)* Estrada, Bazán e Aparício (2013)	Espanha e Peru	EAEE	0.83	288	Comportamento psicométrico Estrutura fatorial/componentes Comparação entre países Componentes
Oliveira Júnior (2011)	Brasil	EAPE	0.60	15	Componentes Género Formação Experiência docente Metodologia usada nas aulas
Oliveira Júnior (2016)	Brasil	EAPE	0.674	334	Estrutura fatorial/componentes
Oliveira Júnior, Cunha Neto e Bodart (2013)	Brasil	EAPANE	0.797	40	Análise dos itens Tipo de escola
Vieira e Oliveira Júnior (2016)	Brasil	EAPANE	0.809	55	Estrutura fatorial/componentes

Fonte. Adaptado de Martins (2015).

Nota. \* Utilizada também com futuros professores.

## **CAPÍTULO II**

### **O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL**

O presente capítulo discute o ensino da Estatística no Ensino Fundamental, mais especificamente nos primeiros anos de escolarização desse nível escolar. Pretende-se elucidar o papel da Estatística nos diferentes espaços sociais, tal como a pesquisa, a vida cotidiana e a escola. Para tanto apresenta-se alguns marcos de evolução dessa ciência no âmbito das mudanças sociais ocorridas durante o tempo.

Na primeira parte do capítulo esclarece-se as definições em torno de tal ciência, suas origens e o seu papel na sociedade. Na segunda parte são discutidos elementos que caracterizam a Educação Estatística enquanto uma área de conhecimento, mas também enquanto um campo de investigação em expansão.

No terceiro tópico são feitas considerações em torno da implementação da Estatística no currículo da escola básica no Brasil, de modo a apresentar os tópicos da Estatística nas orientações curriculares nacionais.

A partir disso, na quarta parte, passa-se a discutir elementos da aprendizagem dessa área e focaliza-se na relação entre o ensino da Estatística e a afetividade. Faz-se isso, considerando algumas pesquisas no campo da Educação Matemática e Estatística.

Na quinta parte do capítulo, aborda-se o cenário da formação dos professores para lecionar Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil. Para tanto, apresenta-se alguns resultados de investigações que salientam a importância de estudos no âmbito do ensino da Estatística nas escolas. Os subtópicos relacionados à quinta parte do capítulo visam definir os conhecimentos necessários ao professor para ensinar Estatística e abordam alguns estudos empíricos que utilizam o referencial comumente adotado para investigar tais conhecimentos.

## 2.1 Definições e considerações históricas sobre a Estatística

Para Cazorla, Kataoka e Silva (2010) a Estatística pode ser compreendida enquanto uma ciência cujo objetivo principal é desenvolver métodos para coletar, organizar e analisar dados. Em seus primórdios, essa área de conhecimento esteve ligada à organização e sistematização de informações de cunho estatal, tal como os censos de natalidade e mortalidade, os registros econômicos, os recenseamentos, dentre outros.

Foram os egípcios e os romanos os primeiros povos a interessarem-se por essa área ao iniciaram contagens oficiais e periódicas com seus habitantes a fim de adquirir conhecimentos acerca da sua população e dos elementos que a caracterizassem (Carvalho, 2001).

Etimologicamente o termo Estatística vem do latim *status* (estado), e reflete bem a sua origem a respeito do interesse do Estado para com os dados populacionais. De acordo com Memória (2004) “desde remota antigüidade, os governos têm-se interessado por informações sobre suas populações e riquezas, tendo em vista, principalmente, fins militares e tributários”. (p.11)

Para Branco (2000), a partir do século XIX e no início do século XX cientistas e matemáticos produziram grandes desenvolvimentos e avanços teóricos na Estatística. Conforme esclarece Cordeiro (2013), tais avanços remontam as origens de muitos dos cálculos estatísticos que conhecemos na atualidade. Para esse autor, os avanços da Estatística devem-se às necessidades reais de resolver problemas:

Na realidade, os principais conceitos da Estatística surgiram efetivamente de problemas reais [...] O princípio dos mínimos quadrados surgiu devido à análise dos dados de astronomia e ao problema de se determinar a distância entre as cidades de Berlin e Koln. Os testes de hipóteses surgiram da necessidade de saber se os planetas descreviam órbitas distribuídas aleatoriamente. O problema de determinação da população da França deu origem aos estimadores de razão. Os conceitos de regressão e correlação foram desenvolvidos com estudos desenvolvidos por Francis Galton sobre a hereditariedade genética. O famoso teste t de Student foi decorrente da tentativa de melhorar a qualidade da cerveja. A análise de variância (proposta por Fisher) decorreu do problema de verificar se havia interação significativa entre as diversas variedades de batatas e fertilizantes. O planejamento de experimentos originou-se do problema de melhoramento de técnicas agrícolas. E por aí vai. (p. 3)

Assim, a utilidade desse campo do saber tem suas bases em questões sociais que se modificam ao longo dos tempos. Para Fernandes, Souza e Ribeiro (2004) “o desenvolvimento que se verificou no mundo, na segunda metade do século XX contribuiu

para o aumento da importância da Estatística devido às necessidades crescentes de informação por parte do Estado, das organizações sociais e profissionais e do cidadão comum”. (p.166)

Nesse mesmo século viu-se a introdução da Estatística nas pesquisas científicas e empíricas, quando, devido ao reconhecimento da capacidade inferencial das suas técnicas, adotaram-se os métodos dessa ciência em novas áreas (Cazorla, Kataoka & Silva, 2010). A partir de então, a Estatística deixou de ser entendida apenas pela finalidade econômica e militar a que se propunha em suas origens, passando a ser compreendida enquanto uma área de maior aplicação em outras ciências.

Um conceito mais integrador das diferentes perspectivas oferecidas ao longo da história para a Estatística é considerado pela American Statistical Association (ASA) segundo Wild, Utts e Horton (2018). Para essa associação, a Estatística “is the science of learning from data, and of measuring, controlling and communicating uncertainty”. (p.6), sendo essa a definição que também adotamos neste trabalho.

Atualmente a Estatística tem sido utilizada em vários ramos profissionais e das ciências, sendo a Estatística Inferencial e a Probabilidade importantes elementos que permitiram a criação de novas formas de coletar, analisar e interpretar dados. Assim, a linguagem, as técnicas e os processos estatísticos são usados nos mais diversos domínios, para além de ser uma poderosa ferramenta ao serviço da realização de projetos e investigações em diversos campos, sendo essenciais aos processos de planeamento, recolha e análise de dados, conforme esclarece Martins (2015).

Para Batanero e Godino (2005) a Estatística enquanto ciência tem tido um papel essencial no desenvolvimento da sociedade moderna, na medida que proporciona ferramentas metodológicas para analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, desenhar melhor estudos e experimentos e melhorar as previsões e tomada de decisões em situações de incerteza.

Nos dias atuais, a necessidade de compreender e utilizar a Estatística é uma demanda de todo cidadão. Essa demanda justifica-se pelo crescente número de dados estatísticos a que temos acesso por meio de gráficos e tabelas. O reconhecimento da necessidade de preparar sujeitos competentes a lidar com esse tipo de informação sustenta o surgimento de investigações no campo da Educação Estatística, ao qual passaremos a discutir no próximo subitem.

## **2.2 Educação Estatística no Brasil: área de saber e campo de investigação**

Carzola, Kataoka e Silva (2010) definem a Educação Estatística como uma área cujo o objetivo principal é estudar e compreender os processos ligados ao ensino e a aprendizagem de Estatística, o que envolve aspectos cognitivos e afetivos do ensino e da aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e do desenvolvimento de métodos e materiais de ensino com o interesse final de promover o letramento estatístico.

Na década de 1970, a partir de um movimento que buscou romper com uma cultura determinística presente nas aulas de Matemática, surgiu as bases do que compreendemos hoje por Educação Estatística (Walichinski, Junior & Ishikawa, 2014). A partir desta década observa-se um número cada vez maior de iniciativas de investigação para que os conhecimentos de Estatística sejam acessíveis de maneira mais ampla à população.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 12) elencam 7 principais objetivos da Educação Estatística: 1- promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e seus assuntos correlacionados; 2- fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística; 3- melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes; 4- estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina; 5- auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas; 6- sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em metas estabelecidas e em competências a serem desenvolvidas; e 7- valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acumular de informações e pela necessidade da tomada de decisões em situações de incerteza.

Pode-se notar que as finalidades da Educação Estatística apontam para uma preocupação relativamente à aprendizagem de saberes estatísticos para atuar no mundo, o que se manifesta no desenvolvimento do letramento Estatístico. Para Wild, Utts e Horton (2018) a missão da Educação Estatística se traduz em fornecer quadros conceituais, ou seja, formas estruturadas de pensar, e habilidades práticas para melhor preparar os estudantes para suas vidas futuras em um mundo em rápida mudança.

Assim, percebe-se que o conceito de letramento estatístico é um aspecto central em Educação Estatística. Na perspectiva de Gal (2002) o letramento estatístico compreende um amplo e complexo campo de conhecimentos e habilidades formais e não-formais, crenças, atitudes, criticidade e sensibilidade que são necessários para desvendar informações estatísticas e, conseqüentemente, atuar no mundo. Gal indica que o

letramento estatístico é ainda formado por duas componentes: 1- a habilidade de interpretar e avaliar criticamente os dados estatísticos e, 2- a habilidade de discutir e comunicar as reações que o sujeito atinge a partir dos significados que extrai sobre esses dados.

A ideia da complexidade do letramento estatístico é corroborada por Monteiro (2005) ao discutir mais especificamente sobre o processo de interpretação de dados estatísticos. De acordo com esse autor, tal processo não se limita a questões da informação, mas interage com outros conhecimentos, tais como o conhecimento matemático, mas também com elementos da afetividade do sujeito. Assim, há um corpo de elementos que se combinam para que o sujeito se aproprie e (re)signifique a informação estatística que acessa no dia a dia.

Pela constante presença de dados estatísticos nos meios sociais, o ensino da Estatística tem sido proposto nos novos currículos de Matemática em países como Brasil, Austrália, África do Sul, Espanha, Emirados Árabes e Estados Unidos da América (Batanero & Díaz, 2010). Isso justifica-se pelo fato da tomada de decisão baseada em elementos da Estatística terem sido cada vez mais reconhecidos enquanto uma tarefa da contemporaneidade. Para Silva (2015) “as decisões que tomamos a nível pessoal e profissional, dependem das informações a que temos acesso e dos nossos conhecimentos técnicos, que permitem a sua compreensão e avaliação de forma adequada.”. (p.19) Assim, as demandas sociais da nossa época que exigem a preparação de cidadãos mais atuantes do mundo e conscientes de suas decisões e ações. Por isso, o conhecimento estatístico torna-se essencial para uma reflexão crítica e uma cidadania participativa (Carvalho & Solomon, 2012).

É um dos objetivos principais da Educação Estatística ajudar os estudantes a desenvolverem o pensamento estatístico e probabilístico para atuarem nesse mundo permeado por informações. Para Lopes (2010) “a Educação Estatística não apenas auxilia a leitura e interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando sua veracidade. (p. 52) ”

Nesse sentido, tornar todos os cidadãos letrados estatisticamente é hoje um dos grandes desafios da Educação Estatística (Gal & Garfield, 1997; Garfield & Gal, 1999; Lopes & Carvalho, 2005; Carvalho, 2006). Trata-se de formar pessoas estatisticamente competentes para lidar com as diferentes informações. Para Carvalho (2006) isso significa dizer:

que se desenvolveram atitudes, capacidades e conhecimentos estatísticos que permitem ser crítico e reflexivo em relação à informação veiculada através de conteúdos estatísticos, mesmo numa utilização indevida ou abusiva. Como acontece frequentemente com muitas das notícias veiculadas pelos meios de comunicação social onde a informação estatística serve para sustentar a mensagem que se pretende transmitir e que nem sempre é a interpretação mais adequada da realidade analisada. (p.2)

Com isso, ao discutirmos sobre cidadãos competentes em Estatística não podemos reduzir essa competência aos seus saberes característicos, devendo acrescentar-se outras duas dimensões fundamentais: as atitudes e valores e as capacidades (Carvalho, 2001).

A discussão promovida por Carvalho (*Idem*) nos aponta para uma clara influência do campo da Psicologia nas investigações sobre Estatística e raciocínio estocástico, uma vez que, as pesquisas acerca das atitudes, crenças e concepções de alunos e professores têm sido cada vez mais exploradas.

Um dos primeiros autores a demarcar mais claramente uma conexão entre a Psicologia e temas relacionados a aprendizagem da Estatística foi Fischbein (1975) a partir de investigações que procuravam entender a formação de conceitos estocásticos, a intuição e o efeito da instrução da aprendizagem desses conceitos.

Ao refletirem sobre os contributos dessa relação, Batanero e Godino (2005, p.208) comentam que “a importância que estes trabalhos têm para os professores permite selecionar de uma forma racional o tipo de tarefa que podemos propor aos nossos alunos em função da sua idade”.

Nesse sentido, os estudos que consideram processos, fazeres e escolhas do professor que ensina Estatística acabam por ter um importante papel para a melhoria das práticas letivas. Conforme pontua Coutinho, Silva e Aumoloud (2011), os conteúdos de Probabilidade e Estatística integrados no currículo da escola básica no Brasil são temas que ainda não possuem pesquisas suficientes para a compreensão dos mecanismos utilizados na formação dos seus respectivos conceitos.

Num estudo que procurou analisar o desenvolvimento da Educação Estatística no Brasil, Cazorla, Kataoka e Silva (2010), indicam que a produção científica brasileira é altamente concentrada, uma vez que, os doze pesquisadores mais proeminentes na área compreendem 75% dos estudos do GT12 – Ensino de Probabilidade e Estatística, grupo de trabalho da Sociedade Brasileira em Educação Matemática (SBEM).

O GT12 é um grupo de trabalho formado por pesquisadores de diferentes estados brasileiros e instituições públicas e privadas para discutir aspectos relacionados ao ensino

de Probabilidade, Combinatória e Estatística nos diferentes níveis de ensino. Tal grupo de trabalho surgiu em 2000 logo após a incorporação da Estatística no currículo de Matemática da Educação Básica no Brasil.

Para Cazorla, Kataoka e Silva (2010) o movimento da Educação Estatística no Brasil tomou proporções mais abrangentes a partir da introdução desse tópico no currículo escolar, o que, por sua vez, demandou a construção de um grupo permanente de investigação na área. Antes da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, “a demanda por pesquisa na Educação Estatística no Brasil era pequena e restrita”. (p.26)

Mais recentemente, Silva, Curi e Shimiguel (2017) realizaram uma investigação sobre o estado da arte a respeito dos trabalhos publicados entre 2006 a 2015 no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA sobre Educação Estatística. Os resultados das análises apontaram para três principais focos temáticos dos trabalhos publicados na revista: o Ensino de Probabilidade e Estatística por meio de recursos ou propostas (sendo o Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC um subfoco); a Formação de Professores e a Compreensão e reflexão sobre a área de Educação Estatística. Esses mesmos resultados tinham sido convergentes à análise realizada por Santos (2015), que ao investigar as produções dos programas de pós-graduação no Brasil até 2012 apontou para os eixos temáticos sobre Metodologia/Didática do Ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória, a Formação de Professores e a utilização das TIC. Ambos os estudos ajudam a perceber um cenário de crescente interesse pela Educação Estatística no Brasil e, dentre outras coisas, uma preocupação dos pesquisadores em auxiliar nas dificuldades de implementação da Estatística na escola básica.

É possível dizer, portanto, que a incorporação da Estatística na escola básica do Brasil, por meio dos PCN, confere um importante marco para entender os percursos dessa área de investigação no Brasil, mas, também por ser um documento que orienta a prática dos profissionais que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para Gatti e Nunes (2009), os PCN são um dos principais documentos de referência para os professores que atuam no Ensino Fundamental no Brasil. Por esse motivo, na próxima subseção passaremos a discutir aspectos da introdução da Educação Estatística por meio desse referencial curricular.

### 2.3 Estatística no currículo da Educação Básica no Brasil

Antes de discutirmos propriamente sobre o processo de incorporação da Educação Estatística no currículo da escola básica brasileira, torna-se crucial esclarecermos a organização do sistema de ensino no Brasil na atualidade. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEM- n.º 9.394/96, no seu art. 21, a educação escolar compreende as etapas da Educação Infantil, Educação Fundamental, do Ensino Médio e do Ensino Superior. No Quadro 2 encontra-se a indicação desses níveis educacionais, as nomenclaturas utilizadas para identificar e diferenciar os grupos em cada nível, o ano escolar e a faixa etária regular dos estudantes desde a Educação Infantil até o Ensino Superior.

Quadro 2.

*Sistema da Educação Escolar Brasileira*

Nível	Duração	Faixa etária	Ano escolar	Nomenclatura	Classificação
Educação Infantil	5 anos	0 - 3 anos	Grupos I, II e III	Creche	Educação Básica
		4 - 5 anos	Grupos IV e V	Pré-escola	
Ensino Fundamental	9 anos*	6 - 10 anos	1º ao 5º Ano	Anos iniciais (1º e 2º ciclo)	
		11 - 14 anos	6º ao 9º Ano	Anos finais (3º e 4º ciclo)	
Ensino Médio	3 a 4 anos	15 - 17 anos	10º ao 12º Ano	Secundário	
Ensino Superior	3 a 6 anos	18 em diante	-	-	Educação Profissional

Nota. \*A Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006 ampliou o Ensino Fundamental para nove anos de duração, e o seu artigo 5º estabeleceu que tal mudança seria incorporada progressivamente pelas escolas até 2010.

Conforme a descrição apresentada no Quadro 2, a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio são parte integrante da Educação Básica do sistema educativo brasileiro. É obrigatoriedade dos estados e municípios oferecerem as modalidades presentes nestes níveis de ensino.

A Educação profissional, por sua vez, está inserida no ensino superior, sendo oferecida pelas universidades e institutos públicos e privados. No entanto, há algumas modalidades de ensino profissionalizantes no âmbito da Educação básica, especificamente

no Ensino Médio. São eles os cursos técnicos profissionalizantes e os cursos normais médio, esses últimos apenas dedicados à formação para exercer o magistério.

Tradicionalmente, o currículo escolar inclui a Estatística dentro da Matemática em vários países, apesar da primeira ser reconhecida por muitos autores enquanto uma área distinta da Matemática (Batanero, 2000; DelMas 2004; Rossman, Chance & Medina, 2006). A respeito dessa diferença, Martins e Ponte (2010) esclarecem que, “enquanto que o pensamento matemático se refere a relações entre conceitos abstratos, o pensamento estatístico tem sempre presente o contexto que dá origem aos dados, que, por sua vez, permitem (ou não) responder a certas questões”. (p.10)

Lopes (2010) referenciando Rade (1989, p. 125) indica que uma das primeiras reuniões científicas em que se propôs a inclusão da Estatística na Educação Básica por meio do currículo da Matemática ocorreu em 1963 na Conferência de Cambridge, mas não teve impacto na maioria dos documentos elaborados imediatamente após o encontro.

Batanero e Díaz (2010) relembram que também em meados dos anos de 1960 o International Statistical Institute (ISI) já alertavam sobre uma preocupação de incluir o ensino da Estatística nas escolas, uma vez que, era crescente o número de informações quantitativas nos veículos de comunicação que demandam uma formação estatística ao cidadão.

De acordo com Lopes, Coutinho e Almoloud (2010), os tópicos estatísticos entraram pela primeira vez no currículo escolar brasileiro na década de 1950 baseados em uma abordagem de ensino que enfatizava os cálculos e era caracterizada pela ausência de contextos para a interpretação e análise de dados. O fato de nos depararmos com dados qualitativos cotidianamente demandando novas necessidades de aprendizagem ao cidadão, as quais justificam a inclusão da Estatística nos currículos para os níveis elementares do ensino. Neste sentido, Carvalho (2006 p. 1) afirma que “um currículo deve contemplar os grandes problemas, princípios e valores que a sociedade num dado momento sócio-histórico considera merecedores do interesse dos seus membros”.

Os objetivos do ensino de Estatística, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), preconizam que os alunos possam “analisar informações relevantes do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número de relações entre elas, fazendo uso do conhecimento matemático para interpretá-las e avaliá-las criticamente”. (Ministério da Educação, 1997, p. 48)

Semelhantemente ao que aconteceu em vários países a respeito do Ensino da Estatística, no Brasil foram incorporados tópicos de Estatística no currículo da

Matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente, no eixo curricular denominado “Tratamento da Informação”. Os demais eixos incorporados no currículo da Matemática para os anos iniciais no Brasil são 1- Números e Operações; 2 – Espaço e Forma e 3- Grandezas e Medidas.

Os PCN então sugerem que os conteúdos atrelados ao eixo Tratamento da Informação devem ser trabalhados ao longo de toda a escolarização, desde a Educação Infantil. Relativamente aos conteúdos destinados para os anos iniciais do presente eixo são divididas em cada ciclo escolar elementos que visam auxiliar na construção de habilidades estatísticas nos estudantes. Assim, no primeiro ciclo, que compreende alunos do 1º ao 3º ano, os PCN (Ministério da Educação, 1997, p. 52) propõem:

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens;
- Coleta e organização de informações;
- Criação de registros pessoais para comunicação de informações coletadas;
- Exploração da função do número como código numérico na organização de informações;
- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida;
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

Relativamente para o segundo ciclo, que compreende alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, os PCN (Ministério da Educação, 1997, p. 61-62) consideram que os professores devem proporcionar aos alunos atividades que englobem:

- Coleta, organização e descrição de dados; leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada e construção dessas representações;
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos;
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas; construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros;
- Obtenção e interpretação de média aritmética; exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos certos e as situações de "sorte";
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades;
- Identificação das possíveis maneiras de se combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

Para além dos conteúdos específicos para o ensino da Estatística, os PCN também consideram uma série de conteúdos atitudinais que devem ser foco das atividades do professor a fim de auxiliar os estudantes a desenvolverem uma boa relação com a Matemática. Assim, durante os 4 primeiros anos do Ensino Fundamental sugere-se ajudar na formação de aspectos como (Ministério da Educação, 1997, p. 62):

- Confiança em suas possibilidades de propor e resolver problemas.
- Perseverança, esforço e disciplina na busca de resultados.
- Segurança na defesa de seus argumentos e flexibilidade para modificá-los.
- Respeito pelo pensamento do colega, valorização do trabalho cooperativo e do intercâmbio de idéias, como fonte de aprendizagem.
- Curiosidade em conhecer a evolução histórica dos números, de seus registros, de sistemas de medida utilizados por diferentes grupos culturais.
- Interesse na leitura de tabelas e gráficos como forma de obter informações.
- Hábito em analisar todos os elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas.

De acordo com as recomendações dos PCN existe a necessidade do estudante construir uma atitude investigativa em torno das atividades em Matemática e na Estatística. Para Guimarães, Cavalcanti e Evangelista (2015) a atitude investigativa tem como característica a preocupação por formular questões, elaborar hipóteses, selecionar amostras e instrumentos adequados para a resolução de problemas, coletar dados, realizar tarefas de categorização e escolher formas de registro para, finalmente, analisar, concluir e levantar novas questões

Essas orientações atitudinais também salientam sobre a necessidade do professor estabelecer formas de garantir aos seus alunos a construção de uma relação afetivamente mais favorável com a Matemática. De acordo com os PCN para os anos finais da escolarização no Ensino Fundamental (3º e 4º ciclos), a utilização de determinados recursos no ensino e na apresentação da Matemática podem auxiliar na manutenção de atitudes positivas face à essa disciplina na medida que: “permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo”. (Ministério da Educação, 1998, p. 43)

Esses elementos explicitados nos PCN para o ensino de Estatística nos anos finais, parecem concordar com a visão apontada por Gal e Ginsburg (1994) a respeito da aprendizagem da Estatística. Para tais autores, a Educação Estatística deve tratar não apenas de elementos do pensamento ou racíonio estatístico, mas também de questões afetivas envolvidas no processo de aprendizagem dos conhecimentos dessa área do saber. Sendo assim, Gal e Ginsburg (*Idem*) consideraram quatro principais elementos que devem ser foco da atenção do professor na aprendizagem da Estatística, a saber: 1- o interesse ou motivação para aprender mais; 2- o auto-conceito ou confiança em relação às habilidades estatísticas; 3- a capacidade para pensar estatisticamente em situações cotidianas; e 4- a valorização da Estatística na vida pessoal e profissional.

Apesar da relação da Estatística com os desafios de natureza social, o que salienta a necessidade de abordar elementos do cotidiano no seu ensino, nem sempre os processos de decisão frente a problemas reais são incorporados para ensinar Estatística na sala de aula. Tal facto guarda explicação na complexidade que é transpor os conhecimentos dispostos no mundo para aqueles que deverão ser aprendidos na escola.

Para Quintas, Oliveira e Ferreira (2011) os professores precisam estar a par das dificuldades e desafios que os alunos possam encontrar nas suas aprendizagens, ajudando-os e orientando-os na construção do conhecimento estatístico. Essa ideia já foi destacada por Garfield (1995) ao afirmar que os professores que ensinam Estatística deveriam compreender como os estudantes aprendem, sendo as teorias de aprendizagem vistas como aliadas para que tais professores refinem ou modifiquem seu ensino em busca de melhores aprendizagens aos alunos.

Nesse sentido, as orientações curriculares não devem ser tratadas como o único recurso ao qual o professor se atem para guiar a sua prática. Na visão de Lopes (2011), inclusive, as orientações curriculares propostas no Brasil assim, como os livros didáticos não são elementos suficientes para ajudar o professor a desenvolver um ensino de qualidade em Matemática no Ensino Fundamental. Segundo essa autora há uma restrita abordagem tratando a combinatória apenas relacionada ao trabalho com multiplicação, a probabilidade considerando apenas a abordagem clássica e quanto à Estatística, limitando-se ao trabalho com tabelas e gráficos e/ou cálculo de medidas de posição.

Apesar de passados mais de 20 anos de incorporação da Estatística no currículo básico no Brasil, as questões relativas ao ensino e a aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental ainda precisam estar mais consolidadas na prática da sala de aula. Borba, Monteiro, Guimarães, Coutinho e Kataoka (2011) concordam que a efetivação da Educação Estatística na Educação Básica do Brasil é ainda escassa, se comparada à Álgebra, à Geometria e à Aritmética. Com isso, muitos aspectos em torno do Ensino e da Aprendizagem da Estatística ainda precisam ser discutidos junto à professores que atuam nesse nível.

## 2.4 Afetividade na aprendizagem da Estatística

A afetividade é um conceito amplo que integra elementos da emoção e dos sentimentos. Para Damásio (2012), as emoções podem ser divididas entre emoções primárias, emoções de fundo e emoções sociais. Para esse autor, podemos compreender as emoções como uma coleção de respostas químico-neural que formam um padrão distinto. De outro modo, Frijda (2008) explica que as emoções têm origem em experiências afetivas e que provocam alterações no funcionamento psicológico e fisiológico do corpo humano, cujo objetivo é preparar o sujeito para a ação. Os sentimentos, por sua vez, são para Damásio (2012), “uma percepção de um certo estado de corpo, acompanhado pela percepção de pensamentos com certos temas e pela percepção de um certo modo de pensar”. (Damásio, 2012, p. 98)

Conforme esclarece Cerqueira (2012) a afetividade diz respeito “às vivências dos indivíduos e às formas de expressão mais complexas e essencialmente humanas”. (p. 56) E, englobam tanto os sentimentos quanto as emoções. Tal conceito aparece na literatura como sinônimo de emoção e afeto. Contudo, conforme pondera Damásio (2000) o termo afeto é mais geral do que elementos como o humor ou a emoção. Para ele “afeto é aquilo que você manifesta (exprime) ou experimenta (sente) em relação a um objeto ou situação, em qualquer dia de sua vida, esteja você de mau humor ou não, com humor inconstante ou não”. (p. 433)

Com base numa revisão teórica sobre o conceito de afetividade nas obras de autores como Piaget, Wallon e Vygotsky, Aparício (2006) conclui que não existe uma definição integrada desse conceito. Para essa autora, a afetividade se constitui num processo interno que inclui outros processos, tais como as emoções, as motivações e as atitudes; e, que por sua vez, tais processos desempenham um papel importante no processo cognitivo e social do sujeito.

A afetividade possui, assim, grande valor nos processos cognitivos, sendo, tal como apontam Brackett, Rivers, Bertoly e Salovey (2018), algo preponderante na organização do raciocínio humano. Esses autores concordam que a afetividade coabita psiquicamente e em igual proveito com a cognição, sendo possível uma interação dinâmica entre esses dois elementos. Essa afirmação ratifica a ideia de que é impossível separar as experiências afetivas de um sujeito da sua vida intelectual e vice-versa. Tal discussão corrobora, portanto, a ideia de que, num processo de aprendizagem, não é

apenas importante reter nosso olhar apenas as funções cognitivas, mas é igualmente valioso considerar os aspectos afetivos.

Estudos sobre os aspectos afetivos na aprendizagem da Estatística são recentes comparados às pesquisas no campo da Educação Matemática. Gómez-Chacón (2003) indica que a partir de 1980 as investigações em Didática da Matemática começaram a focalizar a afetividade relacionada à importância do contexto sociocultural dos aprendizes.

Nesse campo, é largamente consensual que os aspectos afetivos interferem na qualidade da aprendizagem. Cazorla, Utsumi, Santana e Vita (2008) salientam a necessidade da realização de pesquisas sobre os diversos aspectos afetivos (crenças, valores, atitudes, confiança, etc.) na relação com o desempenho escolar dos alunos na aprendizagem de Matemática, uma vez que, tais investigações podem contribuir para entender a importância da afetividade na aprendizagem dessa disciplina, o que poderia nortear a prática pedagógica do professor em sala de aula.

Tais autoras analisaram a relação entre o domínio afetivo e o desempenho em Matemática, de 1.021 estudantes de 1º ao 4º ano do Ensino Fundamental no Brasil. Foram utilizados 15 problemas de adição e subtração e quatro questões sobre Matemática em um teste aplicado a estudantes de 26 escolas públicas no Sul da Bahia. A maioria dos estudantes (56.5%) afirmou gostar muito de Matemática, apresentando-se como de cunho afetivo a razão principal. Os demais percentuais foram de 16.7% entre os alunos que indicaram gostar mais ou menos da Matemática, 10.3%, entre os que disseram indicaram gostar pouco, 9,3% entre os que não gostavam e 7.2% não responderam.

Na mesma investigação, das 15 questões contidas no teste contabilizou-se em média um acerto de 6.44 questões para os estudantes do 1º ano, 7.63 questões para os estudantes do 2º ano, 7.59 para os do 3º e 9.58 questões para os do 4º ano. Os números revelaram um aproveitamento do teste situado entre 53.3% e 63.9%. O desempenho no teste mostrou relacionar-se de forma positiva e linear com o ano escolar e com o gosto pela Matemática. Pôde ser observado que os estudantes que afirmavam dar valor à Matemática e confiavam em sua capacidade cognitiva obtiveram os melhores desempenhos.

No que diz respeito às emoções e a aprendizagem, Neves e Carvalho (2006) afirmam que o tipo de emoção que um aluno experimenta ao realizar uma tarefa é, em grande parte, determinado pelas características da própria tarefa e, em particular, pelo seu conteúdo e a estratégia metodológica adotada pelo professor. Para tais autoras, a

motivação que o aluno apresenta para aprender depende de muitos fatores pessoais, tais como o autoconceito, as crenças, atitudes e expectativas, “mas, fundamentalmente, de como se lhe apresenta a situação de aprendizagem. Esta deverá ser tão atrativa e interessante que lhe permita entrar ativamente num processo de construção de significados”. (p. 206)

A criação de um ambiente afetivamente positivo em sala de aula pode contribuir para que atitudes mais favoráveis em relação a um objeto sejam construídas. Estrada (2002), ao referir Gómez-Chacón (2000), salienta que ter constantemente o mesmo tipo de reação afetiva influencia na formação de uma atitude que, por sua vez, influencia na formação de novas crenças em torno desse objeto. Assim, se um aluno passa por situações motivacionais e agradáveis ao estudar Matemática ou Estatística em sala de aula é possível que, aos poucos, construa uma atitude mais positiva face a essas disciplinas.

Para Gómez-Chacón (2017) as emoções são elementos significativos nas etapas-chave que determinam o sucesso na solução de um problema matemático. Essa autora tem se dedicado a entender os caminhos afetivos durante a resolução de problemas entre graduados em Matemática. Ao longo de suas investigações, o estado de perplexidade foi considerado um dos estados emocionais interessantes de ser estudado. De acordo com a autora, a perplexidade pode abranger uma sensação de desorientação do sujeito durante a resolução de um problema. “If problem solving continues, a lack of perceived progress may generate frustration, where the negative affect becomes more powerful and more intrusive” (p. 223). A experiência emocional de um estado de perplexidade em matemática é descrita pela autora em termos de experiência de alunos durante a resolução de problemas. Ao refletirmos sobre a investigação promovida por Gómez-Chacón (2017), podemos considerar possível que não apenas o comportamento do professor em sala de aula traga influências na formação das atitudes nos alunos, mas também a própria relação do aluno com os desafios propostos na resolução de problemas com o objeto de atitudes.

Comumente, as atitudes que temos em Matemática se aplicam à Estatística (Silva, Brito, Cazorla & Vendramini, 2002). Assim, vários elementos que vivenciam-se afetivamente na sala de aula parecem ser importantes na construção das atitudes face à Estatística ou à Matemática.

Auzmendi (1992) destaca que não é raro as investigações apontarem para o bloqueio emocional ou para um medo por parte dos alunos em relação à Matemática. Ao referenciar Hope (1970) tal autora, considera que aspectos como o não reconhecimento pelos estudantes da importância da Matemática na vida, ou o sentimento de ameaça

afetiva no ensino da Matemática também podem estar por traz da formação de atitudes negativas face a essa disciplina.

Abreu (1995) em seu estudo sobre a Matemática da escola e a Matemática da vida diária esclarece que as diferentes matemáticas aprendidas estão associadas aos valores que os grupos sociais que as utilizam atribuem às mesmas. Isso significa dizer que tal processo de atribuição de valores pode “determinar a legitimidade e o status do conhecimento que, por sua vez, parecem influenciar a aprendizagem e usos desse conhecimento”. Isso refere-se propriamente às construções culturais em torno da Matemática como por exemplo, aquelas que contribuem para que acreditemos que indivíduos mais bem-sucedidos na aprendizagem da Matemática da escola são os mesmos que detêm as profissões de status social mais elevados, enquanto que os que fracassam na matemática escolar são os mesmos que atuam em atividades tradicionais e de status inferior.

De modo a confirmar esse pensamento anterior, Abreu (1995) ao desenvolver sua investigação mostrou que o discurso em torno do status social e da Matemática esteve presente na distinção que crianças do Nordeste brasileiro faziam entre as profissões ligadas à agricultura canavieira e demais profissões ligadas à escola, escritório e mercado. Ao longo de entrevistas sobre profissões que utilizavam ou não a Matemática, as crianças apresentaram a crença de que os trabalhadores da agricultura fracassaram ou nunca frequentaram a escola e associaram tal profissão ao não uso da Matemática. Por sua vez, os trabalhadores de escritório foram considerados bem-sucedidos na escola e como sendo profissionais que utilizam a Matemática no que fazem. Os resultados do estudo de Abreu (*Idem*) apontam para uma clara relação entre valorização/desvalorização da profissão e aprendizagem da Matemática escolar.

Assim, compreender a utilidade da Matemática e também da Estatística diz respeito a construir um sentido para utilizar tais saberes não apenas dentro, mas também fora do ambiente escolar. Cazorla (2002, pp. 24-25) afirma que:

O aspeto afetivo tem um papel importante, não apenas na aprendizagem de Estatística, mas, principalmente, no seu uso fora da escola. Assim como a Matemática, a Estatística está mais presente na vida das pessoas, seja enquanto cidadãos, consumidores de informações veiculadas pela mídia, ou enquanto profissionais que lidam com informações estatísticas ou enquanto pesquisadores, que lidam com a metodologia científica.

É nesse sentido que a relação afetiva que se estabelece entre os sujeitos e a Matemática ou a Estatística extrapola os espaços escolares para ocupar um papel fulcral na utilização dessas áreas na vida cotidiana do sujeito.

Além disso, outro aspecto que se relaciona com a discussão afetiva na aprendizagem da Matemática e da Estatística refere-se ao papel da comunicação e do bom relacionamento entre professor e aluno. Solomon (2015) discute sobre as identidades do aluno de Matemática, da escola primária ao Ensino Superior. Essa autora salienta que “as identidades do aluno de Matemática são sustentadas por uma complexa inter-relação entre o feedback do professor, os sistemas escolares, os pares, a cultura popular e os contextos familiares” (Carvalho & Conboy, 2015, p. 7).

A importância do feedback nas aprendizagens dos tópicos incluídos no currículo da Matemática tem sido atestada pelo National Council of Teachers of Mathematics - NCTM (1994), que defende que os alunos precisam receber feedback em diferentes tipos de tarefas, sendo um aspecto crucial para isso que o professor estabeleça uma boa comunicação com os seus alunos visando a regulação das suas aprendizagens.

De acordo com Hattie e Timperley (2007) o " feedback is conceptualized as information provided by an agent (e.g., teacher, peer, book, parent, self, experience) regarding aspects of one's performance or understanding" (p.81).

Uma das maneiras de se avaliar o feedback foi proposta por Brookhart (2008) ao esclarecer algumas estratégias de feedback. Para essa autora, um feedback pode ser avaliado em função do (a) Timing (diz respeito aos intervalos de tempo em que o feedback é oferecido); (b) Quantidade (diz respeito à quantidade do feedback oferecido); (c) Modo (diz respeito à forma como o feedback é oferecido, tal como oral ou escrito); e (d) Audiência (diz respeito ao público que o feedback é direcionado, tal como para um sujeito ou para um grupo).

O feedback também pode ser classificado em termos da sua eficácia. Conforme sintetiza Martins e Carvalho (2015) a partir de uma revisão de literatura sobre o assunto, a eficácia de um feedback também se relaciona com ser descritivo; ser oferecido em forma de uma pergunta; ser dirigido à tarefa; ser claro e informativo para o aluno; ser dado com a indicação de novas pistas para o aluno avançar; e ser incentivador da autoavaliação do aluno sobre o seu erro.

Assim, no âmbito do ensino da Estatística e concretamente no ensino das representações é possível que professores lancem mão de diferentes estratégias de feedback aos alunos visando estabelecer um ambiente propício para a aprendizagem.

## **2.5 Formação de professores para o Ensino de Estatística nos anos iniciais**

Para discutir a formação de professores para o Ensino de Estatística nos anos iniciais é necessário realizar alguns esclarecimentos quanto a formação desses docentes. Isso porque, de modo geral, percebe-se que a formação de professores no Brasil engloba uma série de especificidades e limitações as quais necessitam ser compreendidas em seu contexto histórico-social.

A LDBEM, no seu artigo 62, determina que todos os professores que atuam em território brasileiro deverão ser formados em nível superior. Contudo, ainda de acordo com esse artigo, os professores que atuam na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental também poderão ter como formação mínima os Cursos Normais que são modalidades profissionais a nível do Ensino Médio, conforme explicitamos no tópico 2.3 deste capítulo. Assim, de acordo com a letra da lei:

Art. 62.- A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 1996)

Os Cursos Normais a nível do Ensino Médio são realizados no Brasil desde 1835, segundo Tanuri (2000), tendo se iniciado na província do Rio de Janeiro a partir de um modelo europeu e cuja finalidade estava associada à consolidação da classe dominante. Conforme essa autora, apenas em 1870 as escolas normais obtiveram êxito na formação dos alunos devido a consolidação das ideias liberais de democratização e obrigatoriedade da instrução primária. E, em 1890 atingiu sua consolidação a partir da reforma de instrução pública do estado de São Paulo, tendo esse estado tornado-se referência para as escolas normais de outras regiões brasileiras (Saviani, 2009).

Desde então, o Brasil assistiu a abertura de novos cursos normais ao longo da história e, durante muitos anos essa era a principal via de formação dos professores da Educação Infantil e dos anos iniciais, sobretudo em função da pouca oferta de cursos superiores de Pedagogia.

De acordo com as estatísticas mais recentes, existem 94.793 estudantes matriculados no curso normal médio em 1.777 escolas públicas e privadas espalhadas pelo Brasil (Ministério da Educação/INEP, 2017). Cabe salientar que essa modalidade de

formação ainda é concebida como necessária dada a pouca oferta aos cursos superiores em muitas regiões brasileiras (Monteiro & Nunes, 2006).

Rabelo (2016) analisa como os Cursos Normais no Brasil apresentaram uma diminuição ao longo dos anos após a publicação do artigo 62 da LDBEM de 1996. Segundo a autora, a diminuição no número de Cursos Normais no país se deve a uma má interpretação do § 4º do art. 87 das Disposições Transitórias da LDBEM que tem sido entendida como o estabelecimento de um prazo para a formação em Cursos Normais terminar. Tal compreensão tem promovido impasses na admissão de professores com essa formação em concursos públicos nos anos iniciais no Brasil, levando a cada vez menos procura dos estudantes secundaristas pelos Cursos Normais.

Além disso, há de se dizer que a discussão em torno da formação de professores seja no Ensino Superior ou a nível médio se torna relevante em virtude das características formativas que ambos os cursos apresentam historicamente. Segundo Saviani (2009) as escolas normais apresentam mais caracteristicamente um modelo de formação “pedagógico-didático, articulando, de forma mais ou menos satisfatória, os aspectos do conteúdo e da forma que caracterizam o processo de ensino” (p. 150). Enquanto que os cursos de formação do Ensino Superior assumem características de um modelo dos conteúdos culturais-cognitivos, o qual “se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar” (p.149).

É nesse sentido que Saviane (*Idem*) indica que um dos grande dilemas enfrentados na formação de professores no Brasil refere-se a como integrar os conteúdos do conhecimento e os aspecto pedagógico-didáticos, uma vez que, admite-se importância aos dois modelos, bem como percebe-se historicamente a ênfase entre um e outro nos cursos de preparação para professores.

No âmbito dos cursos superiores, autoras como Gatti (2014) também alertam sobre a vaga referência à formação do professor tida nas Diretrizes Curriculares dos cursos de licenciatura no Brasil. Segundo a autora:

Conceber licenciatura como curso de graduação pleno, com características particulares, específicas, em um ambiente coletivo em que formar professor “é menor”, um ambiente em que existem dificuldades epistemológicas para escolher o que é necessário um professor saber para iniciar seu trabalho na educação básica – saberes disciplinares, saberes pedagógicos, saberes culturais – acabou por gerar arranjos que evidenciam a valorização apenas da formação disciplinar de modo indiscriminado. O que é necessário em conhecimento disciplinar a um professor para atuar na educação básica não é menor ou mais

aligeirado, mas pode ser diferente, em alguns aspectos, do que é necessário para formar um especialista *stricto sensu*. (p.37)

A discussão proposta por Gatti (2014) evidencia que as lacunas existentes nos cursos de licenciatura no Brasil para formar professores estão relacionadas aos saberes ou conhecimentos para atuar na escola básica. Essas lacunas, portanto, estão mais além dos conhecimentos para ensinar e contemplam a ideia geral dos conhecimentos sobre ser professor.

De modo mais específico e, conforme apontam vários estudos, a formação do pedagogo no Brasil também apresenta uma frágil realidade no tocante ao ensino de Matemática e Estatística (Gonçalves, 2003; Gatti & Barretto, 2009; Biajone, 2010; Gatti, 2010; Lopes, 2010, 2012; Levy, Manfredo & Gonçalves, 2011; Ferreira & Passos, 2015; Liao & Tees, 2015; Costa, Pinheiro & Costa, 2016; Szymanski & Martins, 2017). De acordo com Lopes (2010, p. 48) os conteúdos de Estatística e Probabilidade “[...] ainda não têm sido prioridade na escola, nem nos programas de formação inicial e contínua de professores que ensinam Matemática”.

Além do fato desses conteúdos terem sido introduzidos tardiamente no currículo brasileiro, em relação a outros países, tal inserção ocorreu sem que houvesse formação prévia dos professores para trabalhar com esses conteúdos na escola básica. (Costa & Nacarato, 2011). Essa ideia é corroborada por Diniz, Silva e Coutinho (2015) ao apontarem que, em geral, professores desse nível não passam por discussões a respeito do ensino de Estatística nas suas formações iniciais. Para Batanero e Díaz (2010) apesar da Estatística ser ensinada extensivamente nos cursos universitários, sendo ainda parte do currículo para os níveis primários e secundários em diversos países, a formação para ensinar essa disciplina ainda está distante de tornar-se uma componente universal nos cursos de formação de professores.

A esse respeito e no que se refere estritamente ao ensino da Estatística e Probabilidade, temos que os cursos para professores que atuarão nos anos iniciais no Brasil são formulados de maneira distinta dos cursos para professores de Matemática. Esses últimos parecem concentrar uma maior preocupação com a didática da Estatística que os primeiros. Bezerra (2015), ao analisar as matrizes curriculares e ementários de 78 cursos de Licenciatura em Matemática espalhados pelo Brasil, apontou que não só os componentes curriculares específicos dos cursos apresentaram uma preocupação com a formação estatística e probabilística dos futuros professores de Matemática, mas também as componentes da didática e do estágio, permitindo contemplar uma formação também

baseada no desenvolvimento de pesquisa e de projetos contextualizados e interdisciplinares.

Por sua vez, no cenário dos cursos de Pedagogia brasileiros, conforme evidencia Gonçalves (2003), na maior parte dos documentos curriculares dos cursos de Pedagogia encontram-se apenas uma oferta de disciplina de Estatística, a qual geralmente limita-se a abordar o estudo dos indicadores educacionais e outras estatísticas aplicadas à Educação, sendo a didática da Estatística algo não previsto nos cursos de formação inicial do professor pedagogo. Gatti e Nunes (2009), ao analisar as ementas dos cursos de Pedagogia das universidades públicas do Brasil, também notaram que nenhuma destina disciplina para os conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo para a Matemática e que tais conteúdos estão implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino.

Somado a isso percebe-se que as orientações curriculares não esgotam as necessidades docentes quanto aos processos necessários para pensar e realizar o ensino de Estatística. A esse respeito, Costa e Magina (2015) desenvolveram uma pesquisa cujo objetivo foi “analisar, por meio de uma análise documental, o processo de letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental”. (p. 1673) Como forma de investigar tal objetivo, Costa e Magina (*Idem*) analisaram as orientações oficiais e o Projeto Político Pedagógico de duas escolas situadas na região Sul da Bahia - Brasil. Enquanto resultado, as autoras encontraram uma reduzida menção dos conteúdos de Estatística nas salas de aula para o Ensino Fundamental nessas escolas.

Em suma, tem-se que as políticas de formação no Brasil parecem não favorecer o desenvolvimento adequado da Educação Estatística dos professores, uma vez que não preveem espaços de formação que visem superar as crenças tecnicistas ou ingênuas sobre a Educação Estatística (Estevam & Cyrino, 2016). No entanto, mesmo diante da necessidade de ampliar nos meios formativos e nos documentos oficiais uma discussão mais consistente em relação aos métodos e abordagens para o ensino de Estatística, os professores não podem fugir da tarefa que é projetar e conduzir aprendizagens significativas em Estatística por meio do trabalho que exercem em sala de aula. Para Conti, Carvalho e Carvalho (2016) os professores dos anos iniciais constituem um grupo bastante solicitado a se desenvolver e a aperfeiçoar a sua prática pedagógica por serem eles os que despertam os estudantes para o conhecimento em Estatística. Essa mesma ideia é compartilhada por Costa e Magina (2015) ao afirmarem que o papel que os professores têm na condução do ensino de Estatística dá indícios de que o Letramento Estatístico depende em grande parte da atuação docente.

Os professores devem, portanto, desenvolverem competências para fazer com que seus alunos alcancem boas aprendizagens em Estatística. Tais competências, por sua vez, envolvem necessariamente uma reflexão constante do professor e o seu aprimoramento profissional. Ao procurarmos a contribuição dos estudos em Educação Matemática para essa discussão, vemos que na perspectiva de Fernandes, Carvalho e Correia (2011) mais do que um elevado nível de conhecimentos matemáticos, os professores necessitam de profunda compreensão da Matemática que ensinam, o que inclui interconexões e relações entre os diferentes conceitos matemáticos e suas aplicações, para além de outros conhecimentos não estritamente matemáticos ligados à organização do ensino.

Na Estatística, por sua vez, diferentes aspectos parecem dificultar a atividade do professor, tais como o fato desta ser uma ciência relativamente recente e em expansão; ter uma natureza interdisciplinar; e terem sido identificados erros conceptuais em manuais escolares e em algumas investigações realizadas junto à professores, conforme salienta Batanero (2001).

No que diz respeito à essas dificuldades deve-se mencionar também que o Ensino da Estatística sofre alterações que tentam acompanhar as mudanças ocorridas socialmente. Para Jolliffe (2007) as maiores alterações no ensino da Estatística são resultado da chamada “revolução tecnológica”. Essa revolução contribuiu para que a Estatística, antes restrita a certos domínios e lugares passassem a ser utilizada por diversos cidadãos. Se antes a informação só podia ser tratada em computadores de grande porte, o que elitizava o seu uso, na atualidade a popularização dos computadores pessoais, bem como a democratização do acesso à informação facilitaram o contato de muitas pessoas com *softwares* estatísticos e outras tecnologias.

Por conseguinte, a relação que a sociedade estabeleceu com as tecnologias também integraram mudanças ao ensino da Estatística. Estudos evidenciam que as atividades desenvolvidas nessa área com auxílio do computador diferem significativamente das atividades que envolvem apenas lápis e papel (Lira, 2010; Guimarães, Gitirana & Roazzi, 2011; Melo, Martins, Monteiro & Carvalho, 2015). Isso acontece porque a introdução de artefatos tecnológicos no ensino de Estatística pode contribuir de uma forma dinâmica para a compreensão sobre os processos de análise de dados e seus conceitos relacionados.

Nesse cenário torna-se desafiador buscar um modelo ou perspectiva de formação que contemple as especificidades do ensino da Estatística nos anos iniciais. Isso porque, conforme aponta Lagar (2011, p. 2) “os modelos de formação docente estão atrelados à

maneira como esta é concebida e aos objetivos de que tipo profissional a sociedade quer ter”. Há, portanto, diferentes modelos de formação docente em que sua adequabilidade à atividade do professor que ensina Estatística nos anos iniciais poderia ser discutida.

A perspectiva de Schön (2000) é uma das mais proeminentes na área da formação de professores. Marques e Abreu (2017), numa investigação sobre as pesquisas apresentadas na Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação (ANPED) no Grupo de Trabalho (GT) Formação de Professores, entre os anos de 2000 a 2010, perceberam que há uma “ampla representação das proposições para a prática-reflexiva, definida pelo autor Donald Schön”. (p.1) nos trabalhos desse GT.

O paradigma do professor reflexivo, no entanto, chegou ao Brasil na década de 1990 e, conforme aponta Lagar (2011, p. 6) tal paradigma está presente nas “propostas de Donald Schön e Kenneth Zeichner nos Estados Unidos, Angel Pérez Gómez e Marcelo García na Espanha, António Nóvoa e Isabel Alarcão em Portugal”.

Schön (2000) considera que os conhecimentos científicos são importantes para os profissionais e que tais conhecimentos preparam os estudantes para a prática. Na sua visão, a prática deve ser valorizada como um momento de construção do conhecimento e que tal processo de construção ocorre pela problematização, reflexão e pelo reconhecimento de que produz conhecimento.

Nessa mesma perspectiva, Zeichner e Conklin (2008) ao discutir sobre o desenvolvimento profissional do professor no âmbito de programas de formação, sugerem ser importante considerar a qualidade intelectual desses programas, mas também apontam algumas possibilidades para desafiar os professores a se tornarem ativos no seu processo de formação. Dentre essas possibilidades estão aquelas que buscam privilegiar o professor como gestor do currículo em função dos interesses e das necessidades que conseguem perceber nos seus alunos.

Para Ponte (1998) o professor é o principal agente do seu desenvolvimento profissional e as formações das quais participa ao longo de sua trajetória docente podem desencadear uma prática reflexiva imbuída de indícios para a mudança na postura profissional. Nesse contexto, é importante que o professor tenha a clareza de que produz saberes profissionais e que pode, no âmbito da sua prática deliberar sobre ela, enriquecê-la, partilhar suas experiências com os seus colegas de profissão e questionar-se constantemente sobre o que faz e porque o faz.

Serrazina e Oliveira (2001) defendem que o professor pode ser um investigador dos processos de ensino e aprendizagem da sua turma desde que mantenha as

características de um sujeito prático reflexivo. Ao referenciar Ackerman (1993 apud Serrazina e Oliveira, 2001) tais autoras esclarecem que um sujeito prático reflexivo “é aquele que consistentemente tenta que cada decisão que toma faça parte de um processo de aprendizagem e crescimento contínuo por conscientemente olhar para as suas consequências”. (p. 285)

Uma das críticas recorrentes à perspectiva do professor reflexivo diz respeito à valorização da prática numa perspectiva pragmática, ou seja, o conteúdo teórico da atividade profissional é secundarizado dando lugar ao que Pimenta (2008) considera uma autoformação. Para Barbosa e Fernandes (2018) essa ênfase dada à prática na perspectiva do professor reflexivo, na realidade, não tem contribuído para a emancipação e para a formação crítica dos professores no Brasil. Aponta-se, portanto, para a emergência de um modelo que não menospreze a relação entre teoria, composta pelos conhecimentos escolares, acadêmicos e científicos, e a prática docente.

Como salientam Marques e Abreu (2017), elementos como a criatividade, a autonomia e o senso crítico são características inerentes à formação reflexiva de professores, “a qual considera a pesquisa da prática pedagógica cotidiana o meio para a valorização e desenvolvimento da profissão docente”. (p. 343) Nesse ensejo, dar-se margem para discutir a pesquisa enquanto um importante aspecto da formação profissional.

Para Lagar (2011, p. 10)

As práticas de formação de professores fundamentadas nessa perspectiva ressaltam o papel ativo do professor no seu processo permanente de formação. Objetiva-se que o professor possa constituir o seu pensamento conceitual por meio de sólida fundamentação teórica, conseguida mediante a pesquisa.

A perspectiva do professor pesquisador tem sido discutida no Brasil desde a década de 1980 e buscou superar a racionalidade técnica presente na prática docente para dar lugar a uma racionalidade da práxis. Ao discutir o problema em torno da teoria e da prática na atividade profissional docente, Viana (2011) mostra que

Em suma, para o desenvolvimento de uma prática social transformadora se torna indispensável a apropriação do conhecimento acumulado socialmente pela humanidade, no sentido de qualificar a intervenção prática do homem sobre a realidade. Pois, o professor ou pesquisador imerso na realidade imediata sem apoio dos conceitos que sintetiza a experiência histórica do ser humano, corre o risco de se afogar numa imensidão de informações caóticas ou, no melhor dos casos, realizar avanços lentos e insignificantes à custa de muito se debater, como aquele que não foi ensinado a nadar e é atirado na água. (p.140)

Nesse sentido, é de fato importante que o professor integre os conhecimentos acumulados à sua prática e à reflexão que faz sobre ela, para que, nas palavras de Lagar (2011), o professor passe da espontaneidade para uma consciência filosófica.

### 2.5.1 Conhecimentos para ensinar

É amplamente reconhecido que os elementos necessários para ensinar compreendem uma gama de conhecimentos. Shulman (2005), os denomina como “conhecimentos sobre a docência” que pode ser entendido como “aquilo que os professores deveriam saber, fazer, compreender ou professar para converter o ensino em algo mais que uma forma de trabalho individual e para que seja considerada entre as profissões prestigiadas”. (p. 5) Trata-se, portanto, de um corpo de conhecimentos que caracteriza a profissão docente e a legitima perante a sociedade.

Os conhecimentos sobre a docência têm sido discutidos profundamente a partir da obra de Shulman (1987). Esse autor compreende que os conhecimentos base necessários à docência são de sete tipos: 1) conhecimento pedagógico, como o relacionado à gestão e que transcende o âmbito da disciplina; 2) conhecimento do currículo, o qual diz respeito aos materiais de ensino e as diretrizes curriculares; 3) conhecimento didático do conteúdo ou pedagógico do conteúdo, que diz respeito ao conhecimento pedagógico específico da matéria; 4) conhecimento dos alunos e suas aprendizagens; 6) conhecimento dos contextos educativos; os quais se relacionam com o funcionamento da classe; 7) conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos histórico-filosóficos.

Tais conhecimentos, por sua vez, podem ainda ser agrupados em: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, e conhecimento pedagógico geral. De acordo com Shulman (1987), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo diz respeito ao conhecimento profissional dos professores e funciona de modo a distinguir um professor de Estatística de um especialista em Estatística, por exemplo. Ele tem sido referenciado na literatura também como conhecimento do conteúdo específico e está no centro dos demais conhecimentos dos professores.

Deve-se salientar, no entanto, que falar sobre os conhecimentos dos professores não é o mesmo que falar sobre os saberes docentes. Conforme discute Fernandez (2015), na vasta literatura sobre conhecimento de professores há duas linhas principais: a primeira

se aproxima dos estudos de Shulman sobre a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo, enquanto que a segunda linha advém de uma corrente teórica diferente, aquela baseada no “pensamento do professor” e que têm sido mais utilizada no Brasil. Ao citar Fiorentini, Souza Junior e Melo (1998) Fernandez (2015), essa autora mostra que:

O conhecimento aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada e acumulada historicamente com regras mais rigorosas de validação tradicionalmente aceitas pela academia; o saber, por outro lado, representaria um modo de conhecer/saber mais dinâmico, menos sistematizado ou rigoroso e mais articulado a outras formas e fazer relativos à prática não possuindo normas rígidas formais de validação. (Fiorentini, Souza Júnior & Melo, 1998, p. 312 apud Fernandez, 2015, p. 503)

É possível dizer, portanto, que o termo “conhecimento” utilizado por Shulman (1987) carrega em si uma proposta que iguala os conhecimentos que o professor produz na prática e os conhecimentos que se produz na academia, mas também serve para apontar a existência de um conhecimento específico da profissão docente, uma vez que todas as profissões possuem conhecimentos específicos que a distinguem entre si.

O modelo de base dos conhecimentos profissionais para o ensino proposto por Shulman tem sido largamente utilizado na Educação Matemática, mas pouco abordado nas investigações em Educação Estatística (Pinto, 2010). Figueiredo (2010) ao analisar os estudos que utilizavam tal perspectiva, aponta que ao longo de 20 anos o conhecimento profissional do professor têm sido foco de investigações em Educação Matemática, que se utilizam de perspectivas diferentes, mas que chegam a um consenso: o de que o conhecimento pedagógico do conteúdo se ancora na prática do professor e na reflexão que ele faz sobre essa prática.

Considerando a vasta literatura em Educação Matemática que aborda o modelo de Shulman, aperfeiçoando e acrescentando novas reflexões e detalhes à discussão sobre os conhecimentos dos professores, passamos a considerar os trabalhos que se baseiam nesse referencial nas próximas subseções a fim de esclarecer como se situam as discussões em torno dos conhecimentos para ensinar Estatística a partir de trabalhos teóricos e empíricos.

### 2.5.2 Conhecimentos para ensinar Estatística

Conforme salienta Arteaga (2011), a literatura sobre a formação de professores que ensinam Estatística é bem mais escassa e recente ao ser comparada à literatura sobre a formação para ensinar Matemática. Isso faz com que sejam largamente mais explorados os conhecimentos para o ensino em Matemática do que em Estatística. Somado a isso, temos que os estudos sobre os conhecimentos dos pedagogos para ensinar Matemática nos anos iniciais também são escassos (Fiorentini, 2003).

Em relação aos conhecimentos para ensinar matemática, Ponte (2014) afirma que:

Para um ensino de Matemática de qualidade é necessário que o professor tenha uma formação matemática apropriada bem como competências reconhecidas no campo didático. Além disso são necessárias qualidades humanas e profissionais como um bom relacionamento com os alunos e capacidade para lidar com os problemas com que se depara no seu dia-a-dia. Tudo isso depende, naturalmente, da capacidade do professor se atualizar profissionalmente. (p. 344)

No entendimento de Ponte (1998) o conhecimento profissional do professor está ligado à sua prática letiva, na medida em que este é composto pelo conhecimento didático. Esse, por sua vez refere-se a um “conhecimento essencialmente orientado para a ação” (p. 61). Ao discutir mais pormenorizadamente o conhecimento didático dos professores, Ponte (1998; 2014) indica que esse conhecimento é composto por quatro elementos: o conhecimento dos conteúdos de ensino; o conhecimento do currículo; o conhecimento do aluno, e, por fim, o conhecimento do processo instrucional. Os elementos descritos por Ponte (*Idem*) também são importantes para pensarmos nos conhecimentos do professor que ensina Estatística, uma vez que se pode atrelar às proposições feitas por esse autor ao domínio da Estatística. Na verdade, essa tem sido uma estratégia de diferentes autores que interseccionam os elementos discutidos por Shulman (1987) de modo a (re)discuti-los e identificar conhecimentos mais específicos no âmbito do ensino da Estatística.

A esse exemplo, Garfield e Ben-Zvi (2008) descrevem que o conhecimento profissional para ensinar Estatística é composto por cinco componentes, e que estas devem estar presentes na formação dos professores, a saber: ideias estatísticas fundamentais; uso de dados reais; uso de atividades para a aula e integração das ferramentas tecnológicas; implementação do discurso em aula e, por fim, o uso de métodos alternativos de avaliação.

Groth (2007), por sua vez, dedicou-se a compreender o conhecimento estatístico para ensinar. Segundo esse autor, tal conhecimento pode ser dividido em: 1) Conhecimento comum matemático, o qual diz respeito ao conhecimento comum a outras profissões que também utilizam a Matemática; 2) Conhecimento comum não matemático, o qual refere-se ao conhecimento estatístico que não é exclusivo aos professores, mas também faz parte de das atividades de outras profissões que utilizam a Matemática; 3) Conhecimento especializado matemático, o qual diz respeito ao conhecimento matemático específico do professor, sendo único e necessário ao planejamento e à condução do ensino de dado conteúdo escolar; e, por fim 4) Conhecimento especializado não matemático, que refere-se ao conhecimento que não é necessariamente matemática, mas está sobre o domínio exclusivo do professor, sendo algo único no planejamento e na condução do ensino de determinado conteúdo escolar.

Algo similar também foi proposto por Burgess (2007), que dedicou grande importância ao pensamento estatístico nas suas discussões a respeito do conhecimento profissional dos professores. Para tal autor, há quatro componentes que definem o conhecimento profissional dos professores: 1) Conhecimento comum do conteúdo, relacionado a capacidade de identificar respostas incorretas dos alunos; 2) Conhecimento especializado do conteúdo, relacionado à capacidade de analisar e justificar matematicamente as respostas dos alunos; 3) Conhecimento do conteúdo e dos alunos, relacionado à capacidade de antecipar respostas e dificuldades dos seus alunos; e, por fim, 4) Conhecimento do conteúdo e do ensino, relacionado à capacidade de estabelecer a organização dos conteúdos, de modo a reconhecer vantagens e desvantagens do ensino desses conteúdos, tomar decisões e dar respostas a imprevistos de respostas dos estudantes.

Por sua vez, Batanero (2002) compreende que a formação do professor que ensina Estatística deve se assentar no conhecimento estatístico e no conhecimento didático do conteúdo. Batanero e Godino (2005) denominam o conhecimento profissional do professor que ensina Estatística como conhecimento didático em Estatística. Mais à frente Batanero, Godino e Roa (2004) dizem que os componentes básicos que estruturam o conhecimento didático em Estatística se resumem em:

- Reflexão epistemológica sobre o significado dos conceitos que ensinam: Tal reflexão inclui conhecimentos históricos, culturais e filosóficos, bem como relações desses com outros domínios científicos.

- Experiências para adaptar o conhecimento estatístico e os diferentes níveis de ensino e a capacidade dos estudantes, de modo a organizar e implementar projetos estatísticos, fazer uso de simulações e gráficos tanto quanto ajudas metodológicas, mas também como formas de aprender e compreender a Estatística.
- Capacidade crítica para analisar livros didáticos e materiais curriculares.
- Prever dificuldades, erros, estratégias e obstáculos dos estudantes na resolução de problemas a fim de desenvolver, analisar itens de avaliação e interpretar as repostas dos alunos.
- Experiências de sucesso com situações didáticas, materiais e recursos.

Além disso, alguns autores têm observado a ênfase de determinadas áreas do conhecimento para ensinar presentes nas práticas dos professores do Ensino Básico. Corrêa (2013) defende que “os saberes que envolvem o livro didático e as mídias e suas tecnologias têm se apresentado como recursos fundamentais para a organização do trabalho docente no ensino de estatística”. (p. 353) Esse autor reconhece a importância do conhecimento baseado na prática na constituição dos conhecimentos específicos dos professores que ensinam Estatística.

Esses conhecimentos são ainda mais importantes de serem alcançados pelos professores, pois conforme pontua Filipe (2017), as novas abordagens preconizadas para o ensino e aprendizagem da Estatística, tais como as abordagens por investigação são mais desafiadoras e exigem do professor um constante confronto com contextos de aprendizagem propícios ao desenvolvimento da literacia e raciocínio estatístico dos alunos.

Dito isso, e de modo a complementar essa discussão, passamos a considerar algumas investigações empíricas sobre o conhecimento profissional dos professores em Estatística a partir de distintas situações de aprendizagens.

#### 2.5.2.1 Estudos empíricos sobre os conhecimentos para ensinar Estatística

Conforme discutiu-se na subseção anterior, os conhecimentos para ensinar Estatística estão relacionados ao domínio do conhecimento estatístico e do conhecimento didático do conteúdo, o que inclui as capacidades de reflexão sobre os significados dos conceitos estatísticos, de crítica sobre livros didáticos e materiais curriculares, de previsibilidade das dificuldades dos alunos, de analisar experiências com situações

didáticas, materiais e outros recursos e a capacidade de adaptar o conhecimento estatístico para diversos níveis de ensino (Batanero, Godino & Roa, 2004).

Há, portanto, uma série de conteúdos, estratégias e conceitos na Estatística os quais devem fazer parte dos conhecimentos dos professores dos anos iniciais para atuar com eficácia nas suas aulas de Matemática. Dada a escassa literatura sobre a formação dos professores que ensinam Estatística (Arteaga, 2011), o que limita encontrar uma variedade de trabalhos sobre a temática entre professores dos anos iniciais em serviço, passaremos a discutir nesta subseção alguns trabalhos na área da formação dos professores para ensinar Estatística na escola básica em diferentes países. Essa estratégia visa destacar facilidades e dificuldades quanto aos diferentes conhecimentos para ensinar essa ciência.

O trabalho de Quintas, Oliveira e Ferreira (2011) buscou analisar o conhecimento didático de 120 professores que ensinavam Estatística, no ensino secundário português entre o 10º e o 12º ano. As pesquisadoras centraram-se principalmente no conhecimento estatístico e nas percepções das dificuldades dos alunos pelos professores nesse domínio. Assim, partir da aplicação de um questionário semi-aberto com 25 perguntas, as autoras puderam analisar o conhecimento didático dos professores e o conhecimento em Estatística. Os resultados apresentados, levaram as pesquisadoras a indicar a necessidade de aprofundar conhecimentos, por parte dos professores em medidas de localização e na noção de desvio-padrão. O estudo também sugere que os professores devem aprimorar suas capacidades para avaliar as respostas dos alunos nas situações de interação com as tarefas estatísticas em sala de aula, isso poderia auxiliar os professores a “desenvolverem o seu conhecimento didático em Estatística no domínio das aprendizagens e das dificuldades mais frequentes dos alunos”. (p.49)

Ainda no tocante ao conhecimento didático de professores que ensinavam Estatística, Quintas, Ferreira e Oliveira (2015) investigaram professoras atuantes no 10º ano no ensino de dados bivariados em Portugal. A investigação contou com a participação de duas professoras experientes no ensino secundário e ocorreu a partir de observação participante de 3 aulas de cada docente, recolha documental das fichas de trabalho e entrevistas semiestruturadas. A partir de uma análise descritiva e interpretativa, as autoras apontaram que as participantes detinham um conhecimento pouco aprofundado sobre os alunos e suas aprendizagens sobre dados e relações bivariadas. Foram identificadas lacunas na sequência de ensino realizadas pelas docentes. De acordo com as autoras, as dificuldades observadas nas aulas pareciam “estar fortemente relacionadas com a leitura

que as professoras fazem do currículo escolar em Estatística e com o nível de conhecimento que detêm sobre dados bivariados”. (p. 302)

Ambas as investigações realizadas por Quintas, Oliveira e Ferreira (2011) e Quintas, Ferreira e Oliveira (2015) revelam dificuldades dos professores em identificar e superar as dificuldades dos seus alunos nos conteúdos da Estatística, além disso, foram identificadas dificuldades no próprio conhecimento dos professores sobre a área que se propunham a ensinar. Quanto a esse último aspecto, traz-se uma evidência séria à atividade dos professores no ensino de Estatística, uma vez que como pontua Freire (1996, p. 95) “Como professor, não me é possível ajudar o educando a superar sua ignorância se não supero permanentemente a minha. Não posso ensinar o que não sei”.

Ainda no que se refere ao cenário português, Caseiro (2010) procurou compreender o conhecimento de 56 professores de 1º ciclo sobre Educação Estatística. A partir de uma investigação qualitativa por meio da realização de entrevista semiestruturada e a observação de quatro aulas de três participantes realizou-se uma análise onde foram relacionadas componentes do conhecimento dos professores com o conhecimento estatístico. Para construir o referencial de base para as análises dos conhecimentos dos professores, as autoras se basearam nas proposições de Hill, Ball e Schilling (2008) que apresenta duas categorias de conhecimentos dos professores: conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo. De modo a especificar ainda mais os conhecimentos listados por Hill, Ball e Schilling, as autoras também fizeram uso da divisão apresentada por Groth (2007) que ainda subdivide o conhecimento de conteúdo estatístico em conhecimento Matemático e não Matemático.

Os resultados do estudo anterior revelaram que o conhecimento pedagógico do conteúdo e do ensino foi o mais evidenciado entre os participantes, uma vez que os professores conseguiram articular numa sequência de ensino adequada para trabalhar com os seus alunos. Apesar disso, os professores apresentavam muitas lacunas quanto aos conteúdos previsto no currículo para o eixo de Organização e Tratamento de Dados - OTD, uma vez que, alguns conteúdos não foram abordados nas aulas ou mencionados nas entrevistas. As autoras concluíram que o conhecimento estatístico dos participantes parecia ser limitado a vários níveis, tendo sido identificadas fragilidades em todo o conhecimento estatístico dos professores. Dentre as áreas mais frágeis estiveram, principalmente o conhecimento pedagógico do conteúdo e dos alunos, conhecimento matemático especializado e conhecimento não matemático comum.

Num estudo posterior, Caseiro, Machado e Tempera (2018) buscaram compreender o conhecimento estatístico de futuros professores dos primeiros anos, quando estes ingressam no ensino superior e após a unidade curricular de análise de dados da Licenciatura em Educação Básica em Portugal. Os pesquisadores aplicaram um instrumento de avaliação dos conhecimentos dos professores que levou em consideração (i) os aspetos conceptuais adequados ao ensino básico (nível de ensino que poderão vir a lecionar); (ii) a acessibilidade de resolução para todos os participantes, independentemente do seu nível de escolaridade em Matemática; e (iii) o estabelecimento de questões de resposta rápida, de modo a manter o interesse e motivação durante a resolução das questões presentes no instrumento de recolha de dados. Os dados foram analisados de maneira estatística e com base na categorização de respostas obtidas na fase de concepção do instrumento. Dentre os conhecimentos analisados estiveram aqueles relacionados à tabela de frequência, gráficos de barras e pictogramas, moda, média, amplitude total e desvio padrão.

Enquanto resultados, os pesquisadores indicaram que os participantes se sentiam confiantes e apresentavam facilidade nos conhecimentos relacionados às tabelas de frequência absoluta, interpretação de gráficos de barras e pictogramas, bem como com algumas medidas de tendência central. Porém esses mesmos participantes demonstraram dificuldades quando confrontados com situações em que necessitavam fazer uso de um conhecimento mais relacional e menos instrumental. Nesse sentido, os autores consideraram ser essencial adequar a formação inicial e contínua de professores de modo a experiênciam diferentes formas de apresentação de diferentes conceitos estatísticos.

Ainda no âmbito das investigações sobre os conhecimentos para ensinar, também se encontra a investigação realizada por Leiria (2013) que buscou descrever o conhecimento profissional de duas professoras portuguesas atuantes no 7º ano de escolaridade em Covilhã. Enquanto objetivos específicos da pesquisa, a autora pretendeu descrever o conhecimento estatístico das professoras sobre representação gráfica; compreender como as professoras interpretam o tema de Organização e Tratamento de Dados e os materiais curriculares que dispõem, e, por fim, como articulam aquilo que sabem com o que realizam propriamente na sua prática letiva. Os dados foram recolhidos por meio de entrevistas semiestruturadas e áudio gravação das aulas das professoras. A análise dos dados constou da construção de um quadro de categorias e evidências, de modo a ajustar os objetivos propostos e as evidências encontradas.

Dentre os principais resultados do estudo de Leiria (2013) tem-se que as participantes pareciam conhecer profundamente “os procedimentos da representação gráfica na Estatística, na construção dos diferentes tipos de gráfico, nos elementos que compõem cada gráfico e na linguagem específica que lhe está associada e que permite a discussão dos dados”. (p. 323) Além disso, as professoras reconheciam a Estatística como parte importante a ensinar, bem como reconhecem a literacia estatística como objetivo do programa de Matemática do ensino básico português. Apesar disso, dificuldades subjacentes à esse ensino foram identificadas, tais como a pouca exploração da variabilidade, transnumeração e do contexto nas atividades propostas. Também se percebeu que o conhecimento das professoras sobre as dificuldades e concepções alternativas dos alunos é escasso, bem como o seu conhecimento pedagógico do conteúdo.

No Brasil, Pietropaolo, Silva, Prado e Galvão (2017) buscaram identificar os conhecimentos e as reflexões sobre a prática realizada em interpretação de gráficos por professores de escolas públicas de São Paulo. Vinte e um professores com formação em Pedagogia e Matemática que lecionavam para alunos entre os 6 e 10 anos participaram de 10 encontros de 3 horas de duração cada. Nesses encontros eram disponibilizados “cenários de aprendizagem” contendo situações para a interpretação de gráficos de colunas que eram foco de análise e discussão entre os professores em pequenos grupos. Após isso, os resultados alcançados nos pequenos grupos eram discutidos entre todos os participantes. Os dados coletados basearam-se num questionário do perfil dos participantes, protocolos das atividades e registros (gravação em vídeo e textos) dos encontros.

Nos resultados, os autores esclarecem que a análise dos cenários pelos professores permitiu reflexões e discussões sobre o tema e seu ensino, além do avanço na compreensão da interpretação do gráfico, e a ampliação das discussões sobre a relação entre o ensino da Estatística e de outros conteúdos matemáticos. Os autores também salientam que a base de conhecimentos necessários para o ensino é ampla e que a reflexão sobre o ensino seria apenas uma das categorias necessárias para o ensino da leitura e interpretação de representações gráficas. Eles acreditam que outro aspecto também importante se relacione à capacidade de analisar dificuldades apresentadas por estudantes para aprender o conteúdo tratado nos encontros.

Silva e Souza (2016), por sua vez, tentaram unir os contributos de Shulman (1987) a respeito dos conhecimentos para ensinar e Tardif (2002) sobre os saberes docentes a

fim de discutir os “saberes pedagógicos da Estatística” num grupo com futuros professores do Pará, Brasil. De acordo com as autoras, esses saberes são uma articulação entre os conteúdos estatísticos e as estratégias metodológicas e didáticas como ensiná-los. O estudo envolveu a participação de 29 estudantes do curso de uma Licenciatura Integrada em Educação, Ciências, Matemática e Linguagens. A investigação decorreu em dois contextos, a sala de aula do curso de formação inicial e a sala de aula dos anos iniciais. No primeiro contexto, os estudantes elaboravam e discutiam atividades de tratamento da informação. No segundo contexto, eles aplicaram as atividades junto aos alunos de 1º, 3º e 4º anos do Ensino Fundamental.

As autoras indicam que os Saberes Pedagógicos da Estatística foram apresentados no campo da formação e mobilizados no campo da prática pedagógica. No entanto, alguns saberes não estiveram explícitos no campo formativo, mas foram evidenciados na prática pedagógica, outros ainda foram identificados no campo da formação, mas não foram abordados da prática. As autoras também destacam que os momentos de não entendimento e erros dos alunos, foram aqueles onde os licenciandos puderam mobilizar saberes pedagógicos. Esses resultados contribuem, portanto, para reforçar a ideia de que os conhecimentos dos professores também se constituem na prática, e que tais momentos de aprendizagem podem ser relevantes no processo de formação e desenvolvimento desses profissionais.

Os resultados encontrados nessa compilação de trabalhos nos fazem considerar que possuir os conhecimentos necessários para ensinar com êxito e propriedade a Estatística no ensino básico é uma tarefa complexa mesmo entre professores com vasta experiência de ensino. Isso permite afirmar ser essencial que o professor esteja a todo momento tendo a possibilidade de refletir sobre o que faz, sobre o currículo prescrito, sobre os objetivos do ensino da Estatística na escola básica e sobre os recursos que poderiam ajudá-lo a alcançar tais objetivos junto a seus alunos.

Por fim, cabe salientar que boa parte dos trabalhos discutidos nesta subseção se utilizam principalmente do referencial de Shulman (*Idem*) ou de autores que desdobraram as discussões tratadas em suas obras. Com base nesse referencial teórico, os pesquisadores interessados em discutir os conhecimentos para ensinar Estatística, teceram relações desse modelo para com o domínio da nossa área de interesse, a Estatística. Tais trabalhos, no entanto, não esgotam todas as facetas sobre os conhecimentos para ensinar essa ciência, mas nos oferecem elementos importantes para situar a complexidade da atividade docente nessa área.

### **CAPÍTULO III**

## **HISTÓRICO DOS GRÁFICOS E SUA APRENDIZAGEM NO ENSINO BÁSICO**

Enquanto enquadramento teórico, busca-se neste capítulo apresentar uma visão sobre os gráficos estatísticos enquanto elementos culturalmente situados. São abordados os processos que se relacionam à compreensão dos gráficos e a sua utilização nos mais variados meios sociais.

A primeira parte do capítulo visa pontuar sobre os gráficos como recurso social, no que diz respeito ao aprimoramento de sua apresentação e na ampliação do seu uso.

A segunda parte debruça-se na definição dos gráficos e nos processos subjacentes à sua compreensão, a saber a construção, leitura e interpretação. São referidas pesquisas em torno das dificuldades e facilidades nesses processos, envolvendo alunos e professores.

A terceira parte do capítulo considera um levantamento de investigações que abordam a problemática da escolha de gráficos por professores em formação e em serviço. Na quarta parte realiza-se uma discussão que busca situar quais os gráficos mais presentes no contexto escolar. Faz-se isso a partir de investigações que consideram a influência dos livros didáticos, as orientações curriculares e a atividade docente.

### **3.1 Definições e importância dos gráficos estatísticos na sociedade**

A partir do ano de 1637 com a publicação do livro *La Géométrie*, René Descartes foi um dos primeiros matemáticos a referir-se sobre a importância das representações gráficas a partir da criação de um sistema de coordenadas (Carvalho, 2001; Cazorla, 2002). De acordo com Monteiro (1999), “o sistema cartesiano desempenhou um papel fundante no desenvolvimento de elaborações gráficas, uma vez que se prestou para demonstrar uma infinidade de fenômenos empíricos estudados cientificamente”. (p.2)

Ao realizar uma busca detalhada dos principais marcos do aperfeiçoamento dos gráficos estatísticos na sociedade, Cazorla (2002) comenta em seu estudo que foi atribuído a William Playfair (1759-1823), a invenção dos gráficos estatísticos, sendo alguns destes utilizados até os dias atuais, a saber: o gráfico circular ou de setores, o gráfico de barras, o histograma, o gráfico de superfície ou de área e o gráfico de linhas.

Desde seu primeiro esboço até hoje, os gráficos passaram por mudanças nos seus fundamentos gráficos que provocaram sucessivas e lentas transformações na apresentação dos dados, que os fizeram ganhar grande aceitabilidade no meio científico. De acordo com Cleveland (1987 Apud Cazorla, 2002), algo que contribuiu para o salto qualitativo e a disseminação dos gráficos na sociedade foi o advento da computação gráfica, a partir da década de 1960 que estimulou a criação de novos métodos gráficos.

Atualmente os gráficos tem grande adesão dos diferentes meios de comunicação, sendo que alguns gráficos parecem ser mais populares. Com base numa revisão histórica sobre o uso dos gráficos, Cazorla (2002) agrupou os gráficos estatísticos utilizados com mais frequência na sociedade, o que podemos visualizar na Figura 2:

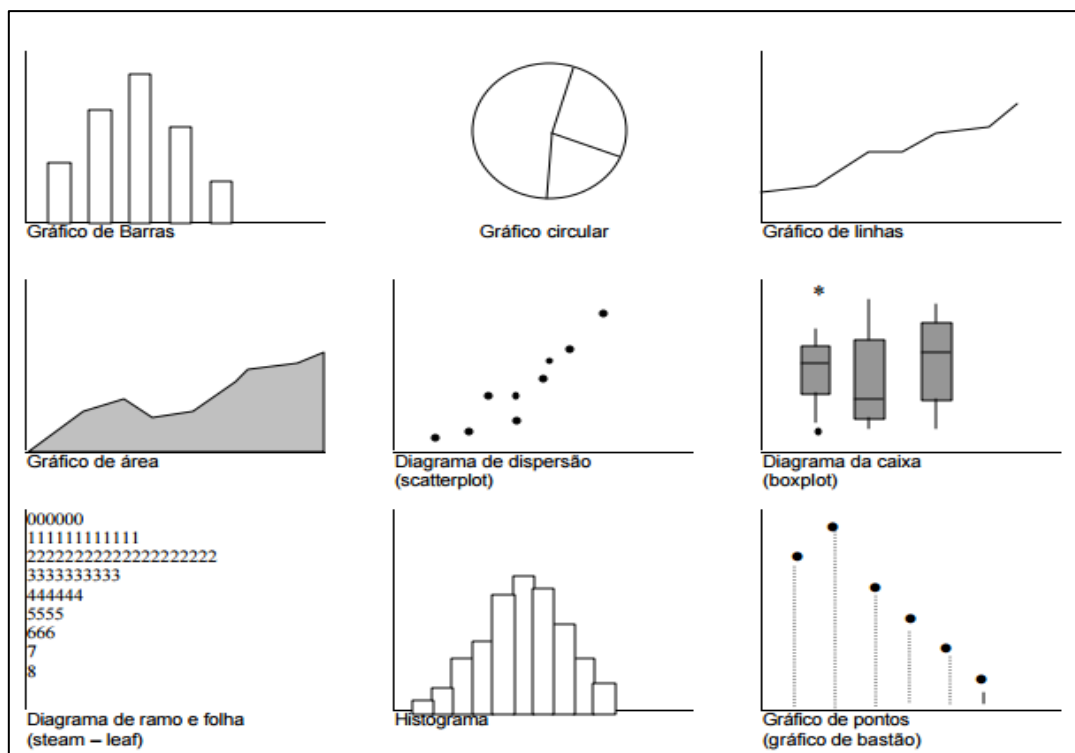


Figura 2. Gráficos estatísticos mais utilizados.  
 Fonte: Cazorla (2002).

Essas formas de representação gráfica foram difundidas de modo que atualmente o nosso meio social está repleto de informações veiculadas através dos gráficos. Arteaga, Batanero, Cañadas & Contreras (2011) argumentam que os gráficos são construções culturais amplamente difundidas em nossa sociedade. Tal perspectiva incide na concepção da existência de uma cultura estatística, a qual Gal (2002) definiu como sendo uma junção de diferentes competências associadas.

Uma justificativa que muitos autores apresentam para a aceitabilidade dos gráficos na sociedade, refere-se ao fato de que eles são uma maneira eficiente de sistematizar e apresentar dados estatísticos. Para Cazorla (2002) essa seria a principal função dos gráficos na nossa sociedade. No entanto, pela diversidade de representações veiculadas por meio da imprensa, aos gráficos, podem ser adicionados ou excluídos elementos visuais, que alteram sua função. “Os gráficos estatísticos, assim como a própria Estatística, também foram, e ainda são, vulneráveis ao mau uso, ao exagero e ao acúmulo de informações neles contidas”. (Cazorla, 2002, p. 43)

De acordo com Friel, Curcio e Bright (2001), uma representação deve ter quatro elementos para ser considerado um gráfico: a) Especificadores (specifiers): dimensão visual do gráfico que representa os valores dos dados, como por exemplo as barras num

gráfico de barras; b) Etiquetas (labels), Nomenclatura da medida apresentada ou dos dados presentes no gráfico, nesse último caso, formam-se categorias; c) O título do gráfico, que oferece um sentido geral à informação apresentada e que pode ser considerado um tipo de etiqueta; d) Fundo do gráfico (background): imagens, cores e grelhas sobre os quais o gráfico pode ser sobreposto.

A classificação proposta por esses autores enfatiza, sobretudo, aspectos explícitos dos gráficos. Para além dessa classificação, no entanto, há autores (Monteiro, 2005; Carvalho, Monteiro & Campos, 2010; Carvalho, Campos & Monteiro, 2011) que afirmam ser importante os elementos não visíveis à estrutura do gráfico, tais como os tipos das variáveis, a informação veiculada e os conceitos estatísticos e matemáticos presentes.

Essa última forma de conceber os gráficos leva-nos a pensar que estes são objetos culturalmente construídos e que apresentam uma linguagem simbólica. Sendo assim, o processo de leitura e interpretação de um gráfico não está reduzido apenas a questões matemáticas dessas representações. A extração de significados dos gráficos é mutável, pois envolvem também conhecimentos culturais, pessoais, afetivos, valores e crenças dos sujeitos.

Por esse motivo, pontua-se que os processos de interpretação e leitura de gráficos são considerados atividades complexas. Arteaga et al. (2009) ao refletirem sobre diferentes pesquisas que abordavam os processos de leitura e interpretação de gráficos estatísticos, concluem que:

Apesar da importância dos gráficos estatísticos, a competência relacionada com a linguagem dos gráficos estatísticos não é alcançada na educação obrigatória, nem tampouco na preparação dos futuros professores de Educação Primária. Uma possível explicação disto é que a simplicidade da linguagem gráfica é aparente, pois, até o mais simples dos gráficos pode ser considerado um modelo matemático. Ao reduzir os dados, passando de casos individuais para valores de uma variável e suas respectivas frequências, introduz-se a distribuição de frequências, conceito complexo, que se refere ao agregado (população ou amostra) e não aos dados particulares. Por outro lado, um mesmo tipo de gráfico (por exemplo, um gráfico simples de barras) pode ser usado para representar diferentes objetos matemáticos, tais como frequências absolutas, relativas, porcentagens e frequências acumuladas, médias ou outros resumos estatísticos. (p. 101)

Nesse sentido, a complexidade por detrás dos gráficos estatísticos e de seus usos na nossa sociedade envolve a consideração diferentes elementos: seus componentes estruturais, os conceitos matemáticos ou estatísticos envolvidos e até o contexto de interação que o sujeito estabelece com o gráfico. A fim de discutirmos mais

profundamente sobre esses aspectos no contexto da leitura e interpretação dos gráficos, passaremos a abordar tais elementos na subseção seguinte.

### **3.2 Compreensão: leitura, interpretação e construção de gráficos.**

A compreensão dos gráficos é um aspecto importante de ser alcançado com vistas a realizar julgamentos frente a diferentes informações veiculadas por meio desse tipo de representação estatística. Na visão de Ponte (1984) a compreensão de um gráfico está relacionada ao desenvolvimento de três competências básicas: a leitura, interpretação e construção de gráficos. A competência que envolve a leitura de um gráfico deve ser desenvolvida de modo que o sujeito extraia dados do gráfico e produza novas informações (Wu, 2004). A interpretação do gráfico, por sua vez, refere-se à capacidade de formular opiniões sobre as suas informações. Já a competência de construção está associada ao domínio de representar ou editar os dados graficamente. De acordo com Wu (2004) há ainda uma quarta competência que envolve a compreensão dos gráficos, a que se denomina por avaliação. Essa competência refere-se à capacidade dos indivíduos saberem avaliar a precisão e eficácia de um gráfico estatístico.

Para além das competências necessárias no processo de compreensão dos gráficos, os diversos componentes de um gráfico parecem manter influências sobre o tipo de leitura e interpretação que se faz deles. Assim, quando as pessoas se envolvem na leitura de um determinado gráfico, podem apresentar ações baseadas em conhecimentos formais da matemática, mas também expressões que se apegam a aspectos visuais e/ou representacionais que compõe o gráfico. (Carvalho, Monteiro & Campos, 2010)

A pessoa que interpreta um gráfico está desenvolvendo um processo dinâmico, na medida em que precisa estabelecer interações entre os aspectos visuais e conceituais, tanto mobilizando os conhecimentos e as experiências, quanto construindo novos significados no âmbito da interpretação. (p. 226)

De acordo com Coutinho, Silva e Aumouloud (2011) a leitura e interpretação da linguagem expressa nos gráficos é uma competência altamente complexa, que não se adquire de forma espontânea. Um dos alertas feito por esses autores é que infelizmente, as pesquisas mostram que tal habilidade não parece ter sido ainda alcançada com o ensino.

Para Arteaga (2011) muitos erros cometidos por professores na construção de gráficos ou em sua leitura e interpretação estão ligados a falta de compreensão de alguns dos elementos estatísticos e suas relações com o contexto de produção desse tipo de representação. Em seu artigo Arteaga, Batanero, Ortiz e Contreras, (2011) discutem

gráficos produzidos por futuros professores espanhóis em uma tarefa aberta. Eles perceberam que os erros produzidos nos gráficos pelos professores apresentavam origem na carência do sentido numérico. Eles sugerem que o trabalho com gráficos estatísticos possa contribuir para o desenvolvimento tanto da competência do tratamento da informação quanto do sentido de número nos professores.

No Brasil, pesquisas apontam para a dificuldade que professores dos anos iniciais sentem ao lidar com temas relacionados aos conhecimentos em estatística. (Gitirana, Guerra & Selva, 2005, Araújo e Flores, 2007).

Gitirana, Guerra e Selva (2005) investigaram a compreensão de oito professoras da Rede Pública de Ensino do Recife sobre a construção e interpretação de gráficos a fim de identificarem, dentre outros elementos: “a) o desempenho em interpretar e contruir gráficos; b) quais os tipos de gráficos mais utilizados quando solicitados a construir espontaneamente; c) questões relativas à interpretação de gráficos (leitura global, valor máximo e mínimo, comparação de dados). As participantes foram convidadas a construir e interpretar gráficos de barras com variáveis nominais em uma das atividades. Os principais resultados sugerem que a atividade de construção dos gráficos é mais complexa do que a interpretação para as professoras. Nessa atividade, as professoras construíram mais gráficos de barras do que de setores e linhas. O argumento para construírem essas representações assentou-se na facilidade e familiaridade que as participantes afirmaram ter nesses tipos de gráficos. Apesar disso, elas demonstraram dificuldades em representar informações constitutivas comuns à maioria dos gráficos, tais como: legendas, títulos, nomeação dos eixos e escala.

Esses resultados nos ajudam a entender que apesar dos gráficos serem considerados boas formas de representar dados estatísticos, ainda há uma dificuldade das pessoas, para gerar essas representações e extrair significados das informações nelas contidas. Sobre isso, Cazorla (2002, p. 5) alerta:

Se, de um lado, se reconhece a importância dos gráficos, de outro, também se reconhecem as dificuldades que o indivíduo enfrenta durante a leitura de gráficos. Tal constatação mostra a necessidade de serem desenvolvidos estudos visando à compreensão dos diversos aspectos que envolvem a construção e interpretação de gráficos, bem como os processos cognitivos envolvidos durante a extração das informações.

Na busca por identificar na literatura aspectos comuns que caracterizassem as dificuldades na construção de gráficos, bem como os processos de leitura e interpretação de gráficos no contexto escolar, nos baseamos em Curcio (1989) que elege três principais

tipos de leituras de gráficos, a saber: leitura dos dados, entre os dados e além dos dados. A capacidade de ler os dados refere-se a leitura literal do gráfico. A leitura entre os dados, por sua vez, inclui o uso de conceitos matemáticos tais como a habilidade de comparar quantidades. O terceiro tipo de leitura envolve a capacidade de realizar inferências a partir dos dados e de estabelecer conjecturas que extrapolam os dados apresentados.

Friel, Curcio e Bright (2001) mais tarde ampliaram essa classificação defendendo um novo nível de leitura dos gráficos, nomeadamente: ler por trás dos dados. Esse quarto tipo de leitura consiste em apreciar de forma crítica elementos da pesquisa estatística tais como o método de recolha dos dados, a sua validade, fiabilidade e a generalização das conclusões.

A atividade de leitura de um gráfico possui várias funções semióticas. De acordo com Bertin (1967 apud Vasconcelos & Fernandes 2013) a leitura acontece a partir da relação de um antecedente (expressão ou significante) e um conseqüente (conteúdo ou significado) estabelecido por um sujeito. Nessa perspectiva, ao ler um gráfico um sujeito precisa realizar “várias atividades de tradução entre o gráfico no seu conjunto ou numa parte e o que nele é representado”. (Vasconcelos & Fernandes, 2013, p. 130)

Monteiro e Ainley (2007) salientam que a leitura de um gráfico se modifica também em função do contexto em que a mesma ocorre. Assim, temos que no contexto acadêmico, social ou dentro da escola é possível obter diferentes leituras. Esses autores apontam ainda que o contexto escolar esconde um suporte para interpretações relativamente mais limitadas, uma vez que dão pouca atenção ao contexto social dos quais os dados foram supostamente retirados.

Essa visão sustenta-se na ideia desenvolvida por Ainley (2008), que percebe os níveis de compreensão dos gráficos propostos por Curcio (1989) como não suficientes para abarcar a complexidade da compreensão de um gráfico. Para essa autora, apesar desses níveis de compreensão serem adequados para os alunos apresentarem um pensamento útil em relação à leitura dos dados, ainda faltaria uma estratégia para entender o sentido do contexto do gráfico. Com base nisso, Ainley (2000; 2008) sugere o modelo teórico da *transparência*, que presume que um gráfico deve ser visível e invisível, o que permite interpretar o gráfico, olhar através de seus dados e construir significados que estão relacionados ao seu contexto.

A ideia da presença de contextos distintos na atividade de leitura dos gráficos também é sustentada por Cavalcanti e Guimarães (2011). Ao analisar a relação entre o texto escrito e a representação gráfica, essas autoras indicaram que, por vezes, gráficos

expostos em notícias apresentam a função de corroborar os dados expostos no texto mas, no contexto escolar, a preocupação passa a ser com a representação em si. Essa diferença contextual pode ser, inclusive, percebida na forma como os gráficos são apresentados nos livros didáticos.

Arteaga (2011), por sua vez, articulou os tipos de leitura apontados por Curcio (1989) e os níveis de leitura de gráficos de Bertin (1967, citado em Arteaga, 2011) para construir sua classificação sobre a construção de gráficos por professores em formação. Em sua pesquisa, ele buscou avaliar o componente matemático e didático do conhecimento estatístico de professores em formação inicial, a partir do desenvolvimento e evolução de um projeto aberto de análise de dados.

A partir disso, o autor classificou a produção de gráficos dos futuros professores em função da sua complexidade: Nível 1: São gráficos construídos a partir de valores individuais que apresentam conceitos e procedimentos de menor complexidade. Por se tratar de uma representação com valores da variável de um caso particular, este tipo de gráfico só permite um nível de leitura: a leitura dos dados (Curcio, 1989). Nível 2: Em gráficos classificados como sendo de nível 2, os valores de uma variável também são apresentados individualmente. É possível perceber a estrutura dos dados apresentados. No entanto, apesar do gráfico permitir responder a questões ao nível da extração de dados não se consegue ir além disso, nem tão pouco chegar ao nível da extração de tendências. Nível 3: Apresentam separadamente em dois gráficos as distribuições para duas variáveis. De outro modo, cada par de variáveis é representada por meio de dois gráficos. Essa estratégia geralmente dificulta a comparação das variáveis, sobretudo quando o sujeito constrói representações muito diferentes. Mas, é considerado superior ao nível 2, pois o sujeito já consegue extrair a tendência do gráfico. Nível 4: Nesse nível o sujeito já é capaz de produzir um gráfico que agrega duas distribuições de variáveis. Esse tipo de gráfico apresenta uma maior complexidade e por isso, permite tipos mais sofisticados de leitura, considerando a análise da estrutura, a comparação de tendência entre duas variáveis e a variabilidade dessas no mesmo gráfico.

Os níveis de complexidade na construção de gráficos (Arteaga, 2011) têm sido utilizados em diversas pesquisas sobre a construção de gráficos estatísticos, uma vez que tal classificação se constituiu por meio de dados empíricos e por uma revisão cuidadosa dos diferentes tipos de leitura dos gráficos.

Vasconcelos e Fernandes (2013) utilizaram a mesma classificação proposta por Arteaga (2011) para analisar a construção de gráficos estatísticos por meio da folha de cálculo entre jovens estudantes do 7º ano de uma escola em Portugal.

Os níveis de complexidade na construção dos gráficos elaborados por Arteaga (*Idem*) foram considerados na construção do questionário de prospecção do presente estudo. Portanto, a inclusão desses níveis em instrumentos de medida possibilita identificar como a complexidade semiótica dos gráficos relaciona-se com as escolhas dos professores de anos iniciais.

### **3.3 Estudos sobre a escolha de gráficos por professores**

De acordo com Vasconcelos e Fernandes (2013) e Silva (2006) diferentes motivos podem estar envolvidos na escolha de gráficos pelas pessoas. Nesse sentido, elementos como as representações numéricas contidas nos gráficos, as cores, imagens e etc. podem influenciar na escolha dos gráficos.

Alacaci et al. (2011) realizou uma investigação com professores em formação inicial sobre suas capacidades para escolherem gráficos apropriados em contextos aplicados. Os professores receberam três contextos de problemas científicos, seguido de quatro gráficos que representavam os mesmos dados quantitativos associados ao enunciado do problema. Eles avaliaram a adequação de cada gráfico e indicaram o motivo de os terem escolhido. Optou-se por uma metodologia mista de recolha de dados. Na etapa qualitativa das análises, os pesquisadores construíram classificações para a escolha dos gráficos e as razões para a não escolha também.

Assim, quatro categorias de explicações para a escolha e não escolha dos gráficos foram construídas: a) explicação conceitual: a explicação para escolher ou não determinado gráfico se referia explicitamente ao tipo de tarefas de julgamento implícitas no cenário; b) explicação conceitual indireta: a explicação para escolher ou não determinado gráfico fazia referência indireta ao tipo de tarefa de julgamento; c) explicação sobre os componentes estruturais dos gráficos: a explicação foi sobre a percepção os componentes dos gráficos (por exemplo, barras, pontos, linhas, legenda, etc.); especificamente sobre esses componentes facilitarem ou não o poder visual do gráfico; d) outras explicações: a explicação foi baseada em outras razões, tais como opiniões pessoais ou preferências pessoais (por exemplo: eu apenas gosto, esse está bom, o gráfico é bastante claro, etc.)

A partir da relação entre os contextos dos problemas, os gráficos escolhidos as explicações dos professores sobre essas escolhas, foi possível perceber que os participantes eram capazes de reconhecer as situações apropriadas para utilizar gráficos de barra, gráficos de pizza e gráficos de linha e combinar os gráficos adequados às situações propostas. No entanto, eles tinham um conhecimento limitado de gráficos de dispersão e não reconheciam as situações para o qual eles são normalmente usados.

Um aspecto observado por Alacaci et al. (2011) foi que “almost all participants commented about their most favorite graph, least favorite graph and some participants commented about the other graphs as well”. (p. 7) Com isso, os resultados expostos por esses autores sugerem, dentre outras coisas, que professores em formação também mantêm explicações de ordem afetiva na relação com os gráficos e que tais elementos podem influenciar nas escolhas feitas por esses professores.

Por sua vez, para Angra e Gardner (2016) escolher e construir um gráfico apropriado para representar um conjunto de dados pode ser considerado uma tarefa de resolução de problemas, visto que envolve planejar uma representação, construí-la propriamente, mas também refletir sobre sua adequabilidade frente aos dados. Para esses autores, a escolha e a construção de gráficos para representar dados são habilidades que compõem uma Competência Metarepresentacional - MRC (Angra & Gardner, 2016), e envolve uma série de habilidades as quais deixam expostas a complexidade da atividade de escolha e construção dos gráficos estatísticos.

Numa tentativa de desenvolver uma estrutura conceptual sobre MRC para o trabalho com gráficos, as autoras construíram um quadro de referência a partir de pesquisas que envolviam essas capacidades e puderam definir áreas de atuação da MRC. Grande parte das investigações encontradas por Angra e Gardner (2016), no entanto, foram conduzidas com estudantes.

Conforme a revisão das autoras, a MRC possui vários componentes que revelam a capacidade e a incapacidade dos alunos com a escolha do gráfico, a construção e o sentido crítico. Especificamente, essas áreas são invenção, crítica, funcionamento e aprendizado ou reflexão. A primeira área, denominada invenção, diz respeito às capacidades e capacidades subjacentes dos alunos que lhes permitem conceber representações gráficas inovadoras a partir dos dados. A segunda área denominada crítica expõe o conhecimento crítico dos alunos para avaliar vários tipos de gráficos e seus pontos fortes e fracos. A terceira área intitulada funcionamento faz referência ao raciocínio dos alunos para entender o propósito de diferentes tipos de gráficos e o seu uso

dependendo dos tipos de dados presentes. A última área pode ser definida como aprendizagem ou reflexão e revela a consciência dos alunos quanto à própria compreensão dos gráficos. Pode-se dizer que esta última área se refere à capacidade metacognitiva na aprendizagem dos gráficos.

Assim, em virtude das várias competências necessárias à escolha eficaz de uma representação, bem como das diferentes áreas do MRC em que elas podem ocorrer, pode-se considerar que a tarefa de escolha de uma representação é uma tarefa complexa, o que corrobora a discussão sobre a complexidade dos processos de leitura, interpretação e construção dos gráficos já sinalizada por outros diferentes autores (Arteaga, 2011; Coutinho, Silva & Aumouloud, 2011; Contreras, Molina-Portillo, Godino, Rodríguez-Pérez & Arteaga, 2017).

É importante salientarmos que ainda não se identificaram na literatura estudos que investiguem as razões para as escolhas de gráficos por professores nos contextos de serviço do Brasil. Isso ocorre apesar de termos presenciado um crescente interesse das pesquisas em Educação Estatística no Ensino Fundamental (Santos, 2014).

Algumas pesquisas, no entanto, centram-se no estudo dos conhecimentos docentes para ensinar tópicos de estatística no Ensino Fundamental e Médio. Essas pesquisas lançam olhar sobre os saberes, as concepções docentes e trazem importantes reflexões para a formação de professores que atuam no ensino básico.

Santos, Carvalho e Monteiro (2010) investigaram 10 professores do 5º ano do Ensino fundamental de seis escolas públicas do Recife-Pernambuco a fim de identificar a importância que tais profissionais atribuíam ao ensino com gráficos. Os autores realizam entrevistas semiestruturadas e analisaram os planos de ensino dos participantes. Na entrevista foram realizadas perguntas a respeito das concepções dos professores sobre o ensino de gráficos, da elaboração dos seus planejamentos e de três atividades sobre gráficos extraídas de um livro didático para o 5º ano. Nessas atividades, eram apresentados gráficos de barras e de setores com perguntas que demandavam a interpretação e o uso mais explícito das noções de porcentagem e fração.

Os resultados das análises das atividades indicaram que a maioria dos professores demonstraram ter dificuldades no trabalho com o gráfico de setores, não sendo capazes de classificar os tipos de problemas associados a esses gráficos nas atividades apresentadas. Esse resultado foi diferente ao considerarem o gráfico de barras, uma vez que nesse tipo de gráfico, os professores “demonstraram muita familiaridade e a maioria

classificou o problema associado ao gráfico de forma adequada. (Santos, Carvalho, & Monteiro, 2010, p.9)

Relativamente à realização de atividades sobre gráficos, os professores indicaram recorrer ao livro didático e justificaram tal ação considerando ser este o principal recurso a que tinham acesso na escola. Considerando os relatos docentes, seus desempenhos nas análises das atividades e a frequente presença dos gráficos de barras em livros didáticos, os autores apontam que a prática de ensino de gráficos dos professores entrevistados possivelmente prioriza os gráficos de barras em contraste com os gráficos de setores.

Esses resultados parecem refletir a importância que os professores dão efetivamente ao eixo curricular Tratamento da Informação nos seus planejamentos, uma vez que nas elaborações dos seus planos, os professores consideram esse eixo, mas dão prioridade aos conteúdos relativos ao eixo de Números e Operações.

A importância que o professor atribui à Estatística também pode ser percebida quando se considera o seu planejamento e identifica-se a prioridade que tal área ocupa nas suas aulas. Nessa perspectiva, Ferreira (2012) desenvolveu um estudo com uma turma do 10º ano em Portugal no qual uma de suas questões de investigação era saber como professores de Matemática percebiam as representações gráficas no ensino de Estatística nesse ano escolar. Para responder tal questão, a pesquisadora analisou as respostas de 12 professores que atuavam no ensino secundário por meio de um inquérito por questionário.

Os resultados mostraram que apenas duas aulas eram direcionadas ao conteúdo de Estatística pelos professores. Este número reduzido de aulas sobre conceitos estatísticos refletiu a importância atribuída ao tema, uma vez que metade dos professores considerou que a Estatística deveria ser reduzida na sua importância curricular. Sobre isso, a autora salienta que os conteúdos contemplados nos exames nacionais também podem contribuir para que professores invistam no ensino de temas tradicionalmente mais solicitados nessas avaliações, como, por exemplo, as Funções e a Geometria.

A preocupação dos professores em Estatística centrou-se em preparar os alunos para ler e interpretar informações veiculadas por meio de gráficos com que possam se deparar no dia a dia e, apontaram o diagrama de caule-e-folhas, o diagrama de extremos e quartis e o gráfico de setores como aqueles que suscitam mais dificuldades aos estudantes desse ano escolar.

Para Ferreira (2012) a importância que os professores atribuem às diferentes representações gráficas pode ter relação com a diversidade de recursos didáticos que eles utilizam nas suas aulas, uma vez que para além do manual escolar, os professores

apontaram utilizar a calculadora gráfica, o *software Geogebra* e a folha de cálculo, sites de Estatística e artigos midiáticos.

O trabalho de Ferreira (2012) contribui para visualizarmos um amplo espectro de elementos que influenciam no ensino dos gráficos em sala de aula, tais como: o livro didático, os recursos tecnológicos, a importância que o professor oferece à Estatística e a interpretação dos gráficos na sociedade, as exigências das avaliações nacionais, e as dificuldades dos estudantes. Esses fatores serão considerados no presente estudo, a fim de compreender as escolhas por gráficos estatísticos para a sala de aula entre os professores na presente investigação.

### **3.4 Os gráficos no contexto escolar**

Enquanto sujeito pertencente a uma cultura cada vez mais estatística, ao qual Gal (2002) se refere, o professor se depara com gráficos em diferentes momentos da sua vida, em meio a sua formação inicial e continuada e em diferentes lugares e contextos. Nesse sentido, o contexto escolar pode ser visto como mais um lugar de contato com a cultura estatística para o professor e para seus alunos.

Para Santos, Carvalho e Monteiro (2010) a prática de ensino sobre gráficos é ancorada nos recursos didáticos que são utilizados pelo professor. Apesar dos incontestáveis avanços tecnológicos, um dos recursos mais presentes na atividade docente, sobretudo, na preparação das aulas ainda continua sendo o livro didático.

A influência do livro didático na composição da prática do professor é um fato observado por alguns autores. Em exemplo, Batista (1999) comenta que:

Os livros didáticos são a principal fonte de informação impressa utilizada por parte significativa de alunos e professores brasileiros e essa utilização intensiva ocorre quanto mais as populações escolares (docentes e discentes) têm menor acesso a bens econômicos e culturais. Os livros didáticos parecem ser, assim, por parte significativa da população brasileira, o principal impresso em torno do qual sua escolarização e letramento são organizados e constituídos. (p.531)

Lajolo (1996) corrobora essa visão ao afirmar que os livros didáticos têm profunda influência nas aprendizagens dos alunos, pois são eles que, por vezes, determinam os conteúdos e condicionam as estratégias de ensino do professor.

No caso da Estatística, notamos uma variedade de temas e conteúdos no qual os gráficos aparecem como uma escolha para representar informações. Atualmente, a Estatística é utilizada nas ciências naturais e sociais (Schirlo & Silva, 2013), o que

contribui para que os gráficos também apareçam em livros de Ciências, Geografia, História, etc.; mesmo que em menor quantidade se comparado às coleções de Matemática.

Com base nas crescentes utilizações dos gráficos nos livros didáticos, muitas investigações têm sido realizadas visando entender como têm sido propostas atividades matemáticas e estatísticas com essas representações e como estão distribuídos os gráficos nos livros utilizados no Ensino Básico. A respeito disso, Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) realizaram uma análise das atividades propostas aos alunos nas 17 coleções recomendadas pelo PNLD 2004 (Ministério da Educação, 2004) para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas autoras buscaram investigar a frequência de atividades que envolvem representações por meio de gráficos e tabelas em cada uma das coleções, nas suas diferentes áreas do conhecimento e nas diferentes séries.

A partir da quantificação das questões, as autoras indicaram que do total das 2080 atividades encontradas que apresentavam gráficos e/ou tabelas, 9.4% estavam nos livros de Geografia; sendo essa a área de conhecimento que apresentou o maior número de atividades com essas representações.

Ao analisarem todas as coleções juntas, o gráfico de barras (simples, horizontais e múltiplas) foi mais frequentemente utilizado nas atividades, compreendendo 56% dos gráficos. Esse gráfico também permaneceu sendo o mais frequente em função das séries/anos a que eram direcionados os livros analisados, enquanto que os gráficos de linhas e setores surgiam apenas nos livros direcionados à alunos do 2º ano em diante. Uma explicação para a ênfase dos gráficos de barra consiste no fato de que boa parte das atividades que envolviam gráficos nas coleções eram direcionadas à análise pontual dos dados estatísticos (ponto máximo e ponto mínimo) em detrimento a análises variacionais (interpolação e extrapolação). O primeiro tipo de atividade parece ser mais facilmente realizado em gráficos de barras comparativamente a outros gráficos.

Os resultados do estudo de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) concordam que há uma tendência desses livros em concentrar suas atividades com gráficos a partir da estatística descritiva, revelando uma falta de consenso em torno da distribuição dos tipos de gráficos e dos conceitos que devem ser abordados. Isso também nos oferecem suporte para acreditar na forte relação que há entre o tipo de atividade ou análise estatística que está sendo visada e o tipo de gráfico escolhido, o que pode estar presente na atividade com gráficos nos anos iniciais.

Outro estudo que buscou investigar coleções de livros didáticos brasileiros foi o de Lemos (2006) que analisou os tipos de gráficos e os conteúdos matemáticos das tarefas

em 3 coleções de livros didáticos brasileiros recomendadas pelo PLND 2004 e 2008 (Ministério da Educação, 2004; 2008). A partir de uma metodologia mista, a autora observou em 12 volumes, como as atividades matemáticas eram distribuídas nos livros; os tipos de gráficos que mais apareceram em cada questão matemática. E por fim, realizou uma análise qualitativa sobre os conteúdos trabalhados nas atividades que apresentavam gráficos.

Antes mesmo dos resultados encontrados no estudo de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Lemos (2006) percebeu que a maioria das atividades com gráficos nos livros didáticos apresentavam gráficos de barras e/ou colunas. O estudo também apontou que os gráficos de setores (do tipo pizza) e os de linhas eram também frequentes, ao contrário dos outros tipos, como, por exemplo, os gráficos pictóricos, que compreendiam, apenas, 1% das questões.

Silva e Guimarães (2013) ao analisarem o uso da escala em cinco diferentes coleções de Matemática do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD 2013, referiu-se ao gráfico de barras como o mais frequentemente utilizado nas atividades que envolviam o conceito de escala. Esse resultado parece indicar uma ênfase frequente desses livros sobre o uso do gráfico de barras para representar informações.

A evidência de que os gráficos de barras e/ou colunas são fortemente encontrados nos meios de comunicação social e também nos livros didáticos já tem sido reconhecida por alguns autores (Monteiro, 1998; Guimarães, Gitirana, Cavalcanti & Marques, 2007; Cavalcanti, Natrielli & Guimarães, 2010; Albuquerque, 2010). Isso tem incentivado muitas pesquisas a buscarem compreender os processos de leitura, construção e interpretação de gráficos de barras e/ou colunas na escola (Guimarães, Gitirana & Roazzi, 2001; Guimarães, 2002; Selva, 2003; Gitirana, Guerra & Selva, 2005; Lima & Selva, 2013).

A veiculação de gráficos nos meios de comunicação na perspectiva de autores como Monteiro e Ainley (2006) e Watson (1997) pode se tornar uma importante estratégia pedagógica adotada na escola, desde que o professor saiba eleger representações acessíveis aos seus estudantes, considerando seus diferentes elementos constitutivos.

Há uma variedade de representações gráficas, que apresentam diferentes componentes estruturais que podem ser foco de discussão nas aulas de Estatística. O trabalho com diferentes tipos de gráficos estatísticos ao longo do Ensino Fundamental é, inclusive, um aspecto preconizado nos diferentes documentos curriculares para o ensino de tópicos de Estatística no Brasil. Isso porque ao abordar gráficos distintos durante a

escolarização os alunos poderiam ampliar suas capacidades de analisar, interpretar e julgar as diferentes representações estatísticas que têm acesso fora da escola.

Apesar disso, os gráficos compostos por uma variável (univariante) e duas variáveis (bivariantes) continuam sendo os mais usuais na escola primária (Arteaga, 2011), assim, como determinados gráficos parecem ser mais usuais que outros no contexto escolar. Para Carvalho (2001; 2009), os tipos de gráficos mais comuns nas salas de aulas, particularmente nas aulas de Estatística, são os pictogramas, os gráficos de barras e os gráficos circulares ou de setores. Ao refletir sobre o contexto de ensino da Estatística nas escolas básicas de Portugal, essa autora indica que apesar haver algum movimento para a introdução de outras representações gráficas nas escolas, são as formas tradicionalmente mais frequentes que continuam sendo mais utilizadas.

Segundo Doig e Groves (1999) são os gráficos com que nos deparamos no dia-a-dia que devem ser foco de exploração e discussão nas aulas de Estatística, a fim de que os alunos possam desenvolver um domínio para ler e interpretar os diferentes tipos de gráficos.

É o professor, munido de seus conhecimentos para ensinar que pode direcionar a atenção dos alunos para aspectos diferentes e importantes da análise dos dados, motivando certas iniciativas nos estudantes e desencorajando outras (Guimarães & Cavalcanti, 2008). Assim, a observação sobre os elementos constitutivos dos gráficos também devem ser alvo de discussões na sala de aula. As variáveis de um conjunto de dados, por exemplo, são aspectos fundamentais para se avaliar o tipo de representação a escolher. A preocupação sobre como os sujeitos lidam com as variáveis no processo de leitura e interpretação de dados estatísticos, tem sido evidenciada em algumas pesquisas.

A fim de saber como estudantes realizavam julgamentos sobre duas variáveis, Carvalho (2008) realizou um experimento com 127 estudantes ingleses entre 12 e 13 anos de idade. Eles foram solicitados a julgar a relação hipotética entre duas variáveis. Para realizar o exercício, a pesquisadora apresentou dados sobre a cor dos olhos e cabelos de pessoas em três diferentes representações (gráfico, figuras em casos individuais e tabela) aos alunos. Eles deveriam responder a seguinte pergunta: “Existe uma maior possibilidade de encontrar pessoas com cabelos pretos entre as que possuem olhos azuis ou olhos pretos?”

A partir de uma análise de variância sobre a média de acerto do problema, o experimento mostrou uma diferença significativa entre as formas de representação. A situação investigada por Carvalho (*Idem*) mostrou que representações simbólicas como

gráficos e tabelas potencializam o estabelecimento de relações entre duas variáveis pelos sujeitos. Esse resultado também confirma que os gráficos e as tabelas podem ser considerados meios eficientes para sistematizar e apresentar informações.

O segundo experimento de Carvalho (*Idem*) envolveu outros 87 estudantes ingleses do 7º, 8º e 9º ano de escolarização. Ela apresentou gráficos de pontos e de linhas a esses alunos cujas variáveis eram contínuas. Em determinados gráficos as variáveis faziam relações de proporcionalidade inversa e em outros, relações diretas.

Os participantes do estudo apresentaram mais dificuldades em interpretar os gráficos cujas variáveis eram inversas. As conclusões apontadas por Carvalho (*Idem*) remeteram para uma análise das dificuldades nas questões globais referentes as inferências inversas e que essas poderiam estar na dependência de um processo de escolarização.

Dificuldades na resolução de problemas de ordem inversa também foram identificadas em estudante mais jovens. Nunes, Desli e Bell (2003) apontam que alunos com idade entre seis e oito anos apresentam mais dificuldades em resolver questões de ordem inversa do que as diretas.

Mevarech e Stern (1997), por sua vez, realizaram um estudo no qual as variáveis dos gráficos eram apresentadas de diferentes formas aos participantes: em uma situação as variáveis eram nomeadas de acordo com o problema, e em outra situação elas eram indicadas pelos signos  $x$  e  $y$ .

Esses autores investigaram como crianças em torno dos 12 anos de idade e jovens estudantes universitários interpretavam gráficos de linhas nessas condições. Os resultados sugeriram que os gráficos com variáveis apresentadas por  $x$  e  $y$  eram mais facilmente interpretadas pelos estudantes, bem como incitavam mais o uso de conhecimentos estatísticos do que os gráficos que nomearam as variáveis de outro modo.

Os resultados desse experimento de Mevarech e Stern (1997) nos levam a considerar que a forma como as variáveis são representadas também podem implicar em diferentes formas de interpretar as informações de um gráfico.

Outros estudos apontam que pequenas mudanças na escala de um gráfico podem levar estudantes a terem interpretações distintas de um mesmo conjunto de dados. Para Albuquerque (2010), por exemplo, os valores apresentados na escala de um gráfico, representados de maneira implícita ou explícita, podem influenciar o desempenho dos alunos na sua leitura e interpretação. Essa autora analisou como adultos e crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendiam a escala representada em gráficos de

barras e linhas. Relativamente aos componentes estruturais das representações utilizadas, o gráfico de barras com escala unitária obteve uma maior percentagem de acerto entre os sujeitos da investigação comparativamente ao gráfico de linhas. Com base nesses resultados, preconiza-se o trabalho com diferentes tipos de gráficos em diferentes unidades escalares.

Apesar desses diferentes elementos constitutivos dos gráficos guardarem importância para o trabalho em sala de aula, o que por si só já aponta para a complexidade por detrás da atividade do professor, o ensino dessas representações não deve ter uma finalidade em si próprio, mas estar relacionado com a formação de um sujeito que possa tomar decisões reais baseadas em dados estatísticos, sendo capaz de analisar criticamente as informações veiculadas nos diferentes tipos de representações.

#### 3.4.1 O que dizem os documentos oficiais no Brasil sobre o ensino com gráficos para os anos iniciais

Para alcançarmos uma visão relativamente mais clara das influências que o professor participante deste estudo recebe e que podem manter relação com as escolhas dos tipos de gráficos, recorreremos também aos diferentes documentos oficiais do Brasil e do Estado de Pernambuco que oferecem orientações no campo da Matemática.

Ao todo 3 documentos principais foram selecionados: Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Ministério da Educação, 1997); Parâmetros na Sala de Aula (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2013); Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2012).

Nesses documentos encontramos orientações sobre os tipos de representações gráficas que devem ser apresentadas nos primeiros anos do Ensino Fundamental e as abordagens pedagógicas para trabalhar com essas representações em sala de aula. Com base numa análise documental com o auxílio do *software Nvivo* na sua versão 10, buscou-se responder concretamente: como os documentos curriculares oficiais sugerem a introdução de gráficos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental em Pernambuco?

Realizou-se uma contagem das palavras que compunham os trechos selecionados na categoria de análise denominada “Tipo de gráfico estatístico”. Essa categoria foi composta por trechos que indicassem um tipo de gráfico estatístico sugerido nos documentos analisados. Com o auxílio do *software Nvivo* 10, gerou-se uma imagem que

representa a frequência das palavras presentes nessa categoria de análise, conforme a representação exposta na Figura 3:



Figura 3. Representação da frequência de palavras que compõem a categoria Tipo de Gráfico no *software Nvivo 10*.

O recurso oferecido por esse *software* permite que a frequência de repetição de uma palavra seja associada ao seu tamanho na imagem gerada. Assim, conforme percebe-se na Figura 3, os termos “barras” e “colunas” aparecem em destaque, sugerindo a maior presença desses tipos de gráficos na categoria de análise construída. Por conseguinte, o termo “linha” apresenta-se em tamanho menor do que os termos anteriores, mas compreende uma grande frequência das palavras associadas a essa categoria. Na imagem representada na Figura 3, ainda é possível visualizar termos como: “setores” e palavras relacionadas às representações pictóricas, tais quais: “pictóricas”, “pictogramas” e “pictórico” em menor frequência. Por fim, em uma fonte ainda mais reduzida, encontra-se o termo “histograma”.

Ao considerarmos a frequência total e absoluta das palavras destacadas acima, encontramos 196 referências a tais termos na categoria (nó) “Tipo de gráfico estatístico”, a que corresponde a todos os trechos que indicam tipos de gráficos nos documentos analisados. Esse valor está distribuído da seguinte maneira em função das palavras encontradas:

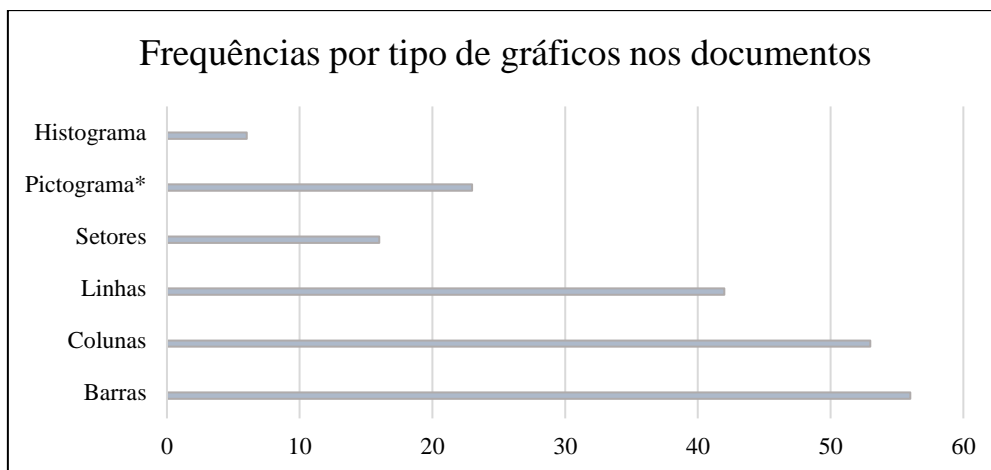


Gráfico 1. Frequência de palavras da categoria Tipo de gráfico estatístico

Nota. \*A frequência expressa em *pictograma* refere-se a uma associação das frequências encontradas nas palavras similares *pictóricas*, *pictogramas* e *pictórico*.

O Gráfico 1 apresenta a frequência de palavras mais próximas às denominações atribuídas aos gráficos de barras, colunas, linhas, setores, pictóricos e aos histogramas encontrados na categoria de análise *tipo de gráfico estatístico*. Os dados expostos no Gráfico concordam com as representações impressas na Figura 3 antes exposta, confirmando que o gráfico de barras parece ser o mais destacado pelas orientações ao considerarmos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, é possível visualizar diferenças na distribuição dos tipos de gráficos mencionados na categoria, podendo-se observar uma distribuição decrescente entre o gráfico de barras até o histograma. Notou-se que as representações pictóricas são enfatizadas nos documentos direcionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa estratégia parece estar associada a noção da introdução de representações não formais no início da escolarização a fim estimular o registro próprio para só depois passar progressivamente a entender representações gráficas formais e todos os seus elementos constitutivos.

Os documentos oficiais analisados, de uma maneira geral, também esclarecem e exemplificam variáveis estatísticas ou temas que podem compor as investigações para a coleta de dados entre estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também associada à essas sugestões, estão presentes noções que contextualizam o ensino de gráficos, uma vez que, percebe-se a preconização de que temas do cotidiano dos estudantes sejam introduzidos nas aulas.

Além disso, os documentos curriculares oficiais analisados, de maneira geral, orientam que o trabalho com Estatística deve sempre ser baseado em pesquisas e investigações que estejam relacionadas ao contexto sociocultural dos estudantes. Nesse

sentido, os documentos concordam com diferentes orientações internacionais sobre o ensino de Estatística que também reconhecem a importância da pesquisa e da investigação nas aprendizagens de conceitos e habilidades de Estatística.

Um aspecto quase sempre presente nas investigações estatísticas conduzidas em sala de aula refere-se ao uso de diferentes tipos de representações estatísticas pelos alunos, seja por meio dos gráficos quanto das tabelas. O uso de representações como gráficos em investigações estatísticas realizadas em sala de aula tem sido uma recomendação feita por esses diferentes documentos oficiais, uma vez que o gráfico é também um objeto de aprendizagem.

Na visão de autores como Batanero, Contreras e Arteaga (2011) e Martins e Ponte (2010), documentos curriculares de países como Espanha e Portugal enfatizam abordagens para o ensino da Estatística considerando a promoção de capacidades que vão além da compreensão de conceitos e procedimentos. Há, nesse sentido, uma indicação das maneiras de como realizar aulas de Estatística nessas orientações curriculares.

Esclarecer passos e procedimentos para fazer os alunos avançarem em determinado conteúdo matemático parece ser uma estratégia interessante das orientações oficiais que oferece suporte para o professor preparar suas atividades. Em um estudo documental envolvendo as orientações curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, Martins e Carvalho (2015) analisaram o conteúdo de 8 documentos oficiais do Brasil, do Estado de Pernambuco e da cidade de Camaragibe a fim de identificar como tais documentos poderiam auxiliar os professores a oferecerem feedback aos alunos nas aulas de Matemática.

Tais autoras encontraram seis categorias teóricas que pareciam estar a favor da identificação do feedback, uma vez que, esclareciam características e estratégias para um feedback eficaz, como “o enfoque na tarefa, a manutenção de um ambiente respeitoso pelo professor, a valorização da fala do aluno, o debate, dentre outros aspectos”. (Martins & Carvalho, 2015, pp. 206-207)

Os resultados apontados foram que, mais frequentemente, as orientações traziam indicações de ações, abordagens de ensino e esclarecimentos sobre o passo a passo das atividades a serem desenvolvidas pelos professores. Na descrição dessas atividades, as orientações ressaltavam a necessidade de valorizar a produção dos alunos, seus erros e oferecer tempo para pensar na resposta. Em contrapartida, pouco esclareciam sobre como oferecer um feedback auto regulador para ajudar os estudantes a desenvolverem uma capacidade de autonomia diante das suas aprendizagens matemáticas.

As recomendações feitas pelas autoras destacam a importância de se discutir as orientações curriculares com os professores, a partir de um olhar que tente focalizar essas lacunas, de modo a permitir uma interpretação das descrições das atividades matemáticas relativamente ao feedback mais eficaz. O estudo de Martins e Carvalho (2015) também contribui para considerarmos que as orientações curriculares podem ser um grande suporte ao professor na elaboração das aulas de Matemática desde que as recomendações nesses documentos sejam refletidas pelo professor na relação com o contexto da sala de aula.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGIA**

No presente capítulo descreve-se o processo metodológico que se traçou no desenvolvimento desta investigação que envolve dois estudos. A problemática que suscita a realização desses estudos insere-se nas discussões em torno da importância de estudar as atitudes dos professores em relação a Estatística, considerando a sua influência para as decisões da sala de aula.

Assim, como objetivo principal desta pesquisa definiu-se: investigar as atitudes face à Estatística de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e as suas escolhas por gráficos estatísticos para a sala de aula.

Nas subseções inseridas neste capítulo apresenta-se o desenho da investigação e especifica-se as escolhas metodológicas justificando-se a realização de uma investigação que considera elementos qualitativos e quantitativos de recolha de dados.

Apresenta-se, seguidamente, os objetivos e as questões de pesquisa do Estudo 1, o contexto de pesquisa e participantes, os instrumentos adotados, justificando-se sua adequação a partir do referencial teórico adotado neste texto, os procedimentos e, por fim, são feitas algumas considerações prévias sobre o tratamento e a análise dos dados. Na sequência, são discutidos os mesmos tópicos para o Estudo 2.

## 4.1 Opções Metodológicas

Nesta investigação propôs-se a realização de dois estudos: O Estudo 1 teve por objetivo caracterizar as atitudes face à Estatística dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e para tanto, recorreu-se à Escala de Atitudes em relação à Estatística – EAEE - (Estrada, 2002). E, neste mesmo estudo, também buscou-se entender a relação dessas atitudes com a escolha sobre gráficos estatísticos por meio de um questionário semiaberto sobre os usos e escolhas por gráficos estatísticos - QUEGES. O Estudo 1, portanto, possui um caráter misto, na medida em que, relaciona elementos de uma análise quantitativa, ligada à escala EAEE, aos elementos de uma análise qualitativa, ligada ao questionário semiaberto.

O Estudo 2, por sua vez, teve por objetivo investigar as escolhas por gráficos estatísticos entre um pequeno grupo de professores formado a partir do Estudo 1. Os dados para esse estudo foram recolhidos por meio de uma entrevista semiestruturada e uma ficha para a escolha e construção de gráficos a partir de situações aplicadas. O Estudo 2 trata-se, portanto, de um estudo qualitativo, uma vez que, se prezou pela escolha de instrumentos e análises adequadas à investigação qualitativa.

Pesquisas baseadas numa abordagem quantitativa assentam-se no paradigma pós-positivista. Na perspectiva de Creswell (2009, p. 4) a investigação quantitativa pode ser entendida como “means for testing objective theories by examining the relationship among variables. These variables, in turn, can be measured, typically on instruments, so that numbered data can be analyzed using statistical procedures”.

Por sua vez, as pesquisas baseadas numa abordagem qualitativa assentam no paradigma interpretativo e qualitativo. Relativamente à postura adotada pelo pesquisador nos estudos qualitativos, Bogdan e Biklen (1994) salientam que “os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível, ao local de estudo (p. 48)”. Assim, o contexto faz-se essencial na pesquisa qualitativa. Os sujeitos da investigação são percebidos de forma indissociável do seu ambiente social, fazendo com que no estudo de um fenômeno particular deve-se empregar importância às questões contextuais que o cerca.

A pesquisa qualitativa tem muito presente o contexto de investigação. Para Triviños (2011) há dois principais pressupostos associados a ideia de contexto. O primeiro pressuposto, conforme se discutiu anteriormente, ressalta a influência do

ambiente sobre os sujeitos investigados. “O ambiente, o contexto no qual os indivíduos realizam suas ações e desenvolvem seus modos de vida fundamentais, tem um valor essencial para alcançar das pessoas uma compreensão mais clara das suas atividades”. (p. 122)

O segundo pressuposto considera que o comportamento humano tem mais significados do que a ação manifestada. Ainda de acordo com Triviños (2011) tal pressuposto ressalta a necessidade de desvendar “as características culturais que envolvem a existência das pessoas que participam da pesquisa, não só porque através delas se pode chegar a precisar os significados dos aspectos do meio, mas também porque desse ponto de vista derivam algumas considerações importantes”. (*Ibidem*)

Especificamente sobre as abordagens quantitativas e qualitativas presentes num único estudo, temos que tal escolha se justifica pelas possibilidades de melhor compreensão das questões de investigação e dos vários objetivos presentes nesta pesquisa. Essa ideia é apoiada por Creswell (2009) que considera os paradigmas quantitativo e qualitativo como possuidores de limitações, as quais o investigador poderá driblar ao optar por combinar as duas abordagens. Essa estratégia pode permitir uma maior compreensão do fenômeno em estudo.

De acordo com Zohrabi (2013), em estudos que utilizam as duas diferentes abordagens de investigação, as distintas formas de coleta das informações podem ser complementares. Os cruzamentos das informações provenientes da recolha dos dados estariam a favor do aumento da confiabilidade e validade dos dados porque podem confirmar ou apontar disparidades entre os resultados.

Por sua vez, na presente investigação, a opção por realizar o segundo estudo apenas com uma abordagem qualitativa buscou ampliar a compreensão em torno das escolhas por gráficos estatísticos a partir de instrumentos qualitativos de recolha de dados que oferecessem mais detalhes sobre o contexto das práticas letivas dos professores a respeito dos gráficos, suas concepções relacionadas à Educação Estatística e as competências que possuíam para escolher e construir representações gráficas.

Apesar de projetarmos estudos com abordagens distintas, há uma interdependência do Estudo 2 para com o Estudo 1. Uma representação da investigação como um todo considerando as etapas do desenho da investigação, pode ser vista na Figura 4.

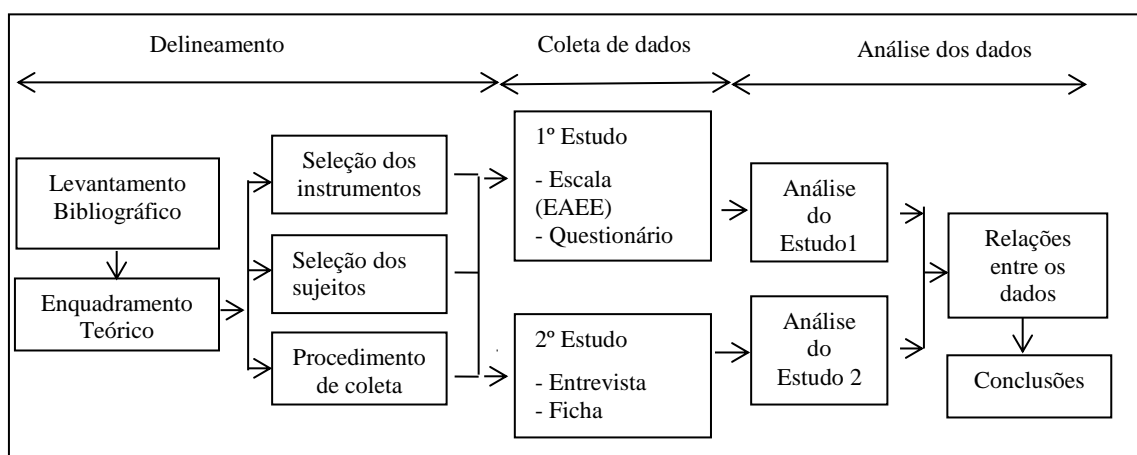


Figura 4. Desenho da investigação.

Conforme delimitamos na Figura 4, os dois estudos propostos são interdependentes na medida em que aspectos do delineamento teórico-metodológico estão relacionados. Nas próximas subseções são discutidas o contexto de investigação, a seleção dos sujeitos, os instrumentos adotados em cada estudo, os procedimentos e as considerações sobre o tratamento dos dados.

## 4.2 Estudo 1

### 4.2.1 Objetivos e questões de pesquisa

O Estudo 1 tem como objetivo principal caracterizar as atitudes face à Estatística de professores brasileiros dos anos iniciais do Ensino Fundamental e entender a relação dessas atitudes com as escolhas sobre gráficos estatísticos para a sala de aula.

Os objetivos específicos a que este estudo se propõe são:

- Identificar globalmente a atitude face à Estatística dos professores;
- Avaliar individualmente os componentes das atitudes face à Estatística na Escala EAEE (Estrada, 2002);
- Analisar a relação das atitudes face à Estatística dos professores com variáveis demográficas e a auto-percepção do desempenho em Estatística;
- Analisar a relação das atitudes face à Estatística dos professores com os tipos de gráficos estatísticos escolhidos para a sala de aula;
- Analisar a relação das atitudes face à Estatística dos professores com a segurança para ensinar diferentes gráficos estatísticos;

- Analisar as justificações para a escolha de gráficos escolhidos globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Identificar as estratégias de feedback sobre gráficos estatísticos globalmente e entre os professores com atitudes positivas e negativas.

No que se refere à preocupação em caracterizar as atitudes dos professores brasileiros e, com base no referencial teórico adotado neste estudo, passamos a considerar relevante as seguintes questões de estudo:

- Questão 1: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas a faixa etária?
- Questão 2: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao gênero?
- Questão 3: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao tempo de serviço?
- Questão 4: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao ano escolar que leciona?
- Questão 5: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao tipo de curso de formação inicial ou equivalente?
- Questão 6: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com a realização de um curso de pós-graduação?
- Questão 7: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com o nível de conhecimento em Estatística?
- Questão 8: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com a auto percepção de desempenho em Estatística?

No que compete aos objetivos que incluem as escolhas relacionadas aos gráficos estatísticos no Estudo 1 também se formulou as seguintes questões de investigação:

- Questão 9: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função dos gráficos que escolhem habitualmente para a sala de aula?
- Questão 10: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função dos gráficos que escolhem para representar uma variável estatística?

- Questão 11: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da complexidade dos gráficos que escolhem?
- Questão 12: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da preferência por tipos de gráficos?
- Questão 13: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da segurança que apresentam para ensinar gráficos estatísticos?
- Questão 14: Quais as justificativas para a escolha dos gráficos oferecidas por professores com atitudes positivas e negativas?
- Questão 15: Quais as estratégias de feedback sobre gráficos estatísticos entre professores com atitudes positivas e negativas?

#### 4.2.2 O contexto de investigação.

A pesquisa foi realizada no Brasil, concretamente nos municípios de Camaragibe e Igarassu, situados no Estado de Pernambuco. No Brasil, os anos iniciais do Ensino Fundamental são oferecidos prioritariamente pelas redes municipais, que correspondem a 81.6% das matrículas da rede pública nessa etapa (Ministério da Educação/INEP, 2015). O Estado de Pernambuco, por sua vez, encontra-se na região nordeste do país, que concentra historicamente os mais baixos índices de desenvolvimento humano – IDH – de acordo com o Programa Nacional Das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2010).

Pernambuco é composto por 185 municípios, incluindo sua capital, Recife e a Região Metropolitana de Recife - RMR - composta por 15 municípios. O município de Camaragibe pertence a RMR e em 2010 apresentava uma população de 144.466 de habitantes, conforme o censo demográfico publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (2011). Esse mesmo documento estimou que em 2017 a população do município de Camaragibe seria de 156.361 habitantes.

Os dados apresentados no censo sobre o ensino (Ministério da Educação/INEP, 2015) indicam que em 2015, a taxa de escolarização de pessoa entre 6 e 14 anos era de 97.4%. Em 2015, o total de matrículas no Ensino Fundamental era de 20.314, sendo 5.927 destinadas às escolas públicas municipais. Esses alunos estão distribuídos em 22 escolas públicas municipais.

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Ministério da Educação/INEP, 2015) o município de Camaragibe apresentou um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 4.7 em 2015, enquanto que a média nacional para os anos iniciais do Ensino Fundamental é de 4.9. Ao considerarmos esse índice, podemos dizer que as crianças matriculadas na rede de ensino desse município apresentam baixos rendimentos escolares.

Conforme o Ministério da Educação/INEP (2013, p.1) “O IDEB é um indicador de qualidade educacional que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou SAEB) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino [...] – com informações sobre rendimento escolar (aprovação) calculado a partir da taxa de aprovação dos alunos e as médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP”. Sendo assim, o IDEB é um importante indicador da condição da Educação nos municípios.

No Quadro 3 é possível visualizar a taxa do IDEB de 21 escolas de Camaragibe que divulgaram as suas avaliações. A não apuração do índice em todas as escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Camaragibe pode dever-se a diferentes situações listadas pelo INEP <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> (\*\*). As escolas municipais de educação básica para as quais o IDEB 2015 não foi calculado ou divulgado pode dever-se a: 1. Escolas exclusivamente de Educação de Jovens e Adultos, 2. Escolas exclusivamente de Educação Especial, 3. Escolas pertencentes às redes municipais que não aderiram à Prova Brasil 2015, 4. Escolas que realizaram a Prova Brasil/Saeb 2015, mas não prestaram informação ao Censo Escolar sobre os alunos aprovados e, por isso, não tiveram a taxa de aprovação calculada, 5. Escolas em que o número de alunos participantes da Prova Brasil 2015 foi inferior a 10 ou não alcançaram 50% dos alunos matriculados na série avaliada, 6. Escolas que, solicitaram a não divulgação de seus resultados da Prova Brasil 2015.

Quadro 3.

*Escolas públicas municipais de Camaragibe e notas no IDEB 2015*

Escola	IDEB (2015)
1. Escola Municipal Manoel Rito	***
2. Escola Municipal Aldo Ferreira Castelo Branco	4.8
3. Escola Municipal Antônio Luiz de Souza	4.5
4. Escola Municipal Marcelo José A. Correia de Araújo	5.0
5. Escola Municipal Santa Maria	4.7
6. Escola Municipal Carmela Orrico Lapenda	4.7
7. Escola Municipal Santo Antônio	4.5
8. Escola Municipal São José	4.1
9. Escola Municipal Chaves da Costa	4.6
10. Escola Municipal Nossa Senhora do Carmo	4.5
11. Escola Municipal Imaculada Conceição	5.0
12. Escola Municipal Professor Paulo Freire	5.4
13. Escola Municipal Santa Teresa	4.5
14. Escola Municipal João Paulo II	4.5
15. Escola Municipal José Collier	4.5
16. Escola Municipal Professora Maria Lucia Gonçalves Guerra	4.9
17. Escola Municipal Clara Lopes	4.7
18. Escola Municipal Rita Neiva de Oliveira	4.6
19. Escola Municipal Ersina Lapenda	5.3
20. Escola Municipal Nova Santana	5.1
21. Escola Municipal Jardim Primavera	5.6
22. Escola Municipal São Vicente de Paulo	4.8

Fonte: Ministério da Educação/INEP (2016b).

Nota-se assim, que boa parte das escolas de Camaragibe possuem uma média no IDEB inferior à média nacional. A escolha pelo município de Camaragibe justificou-se pela facilidade da pesquisadora ao acesso às suas escolas, mas, também por não identificarmos até o presente momento qualquer investigação acerca de temas relacionados à Educação Estatística com professores deste município. Inicialmente o projeto deste estudo foi direcionado a investigar toda a população de professores dos anos iniciais das escolas públicas do município de Camaragibe. Contudo, em função das dificuldades em localizar os professores nas escolas, optamos por selecionar uma amostra complementar de professores do município de Igarassu. A escolha por esse outro município ocorreu em função de estarem sendo realizadas formações com os professores dos anos iniciais, o que permitiu a aplicação dos questionários em menos tempo e a mais grupos de professores.

O município de Igarassu, por sua vez, possui uma população de 102.021 de acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011), sendo a população estimada em 2017 de 115.398. E a taxa de escolarização de pessoas entre 6 e 16 anos era de 97,9%. O total de matrículas no Ensino Fundamental era de 16.322, sendo 9.101 destinadas às escolas públicas municipais. Esses alunos estão

distribuídos em 41 escolas públicas municipais que apresentam em seu quadro 392 professores.

De acordo com os resultados do IDEB 2015, a média atingida pelo município de Igarassu foi de 4.2, sendo, portanto, inferior à média nacional e a média obtida pelo município de Camaragibe. Apesar disso, podemos dizer que os IDEB dos municípios não assumem valores discrepantes entre si. No Quadro 4 podem ser visualizados os valores do IDEB para cada escola contendo classes dos anos iniciais em Igarassu.

Quadro 4.

*Escolas públicas municipais de Igarassu e notas no IDEB 2015*

Escola	IDEB (2015)
1. Centro Educacional Infantil Prof. José Eduardo de Brito	4.3
2. Centro de Educação Integral Cecília Maria Vaz Curado Ribeiro	**
3. Escola Municipal Vereador Jaime Bezerra	4.1
4. Escola Adolfo Brol	3.9
5. Escola Ana Bezerra de Menezes	3.7
6. Escola Ana Caldas Brandão	3.5
7. Escola Antônio de Pádua Caraciolo	**
8. Escola Comunitária Samuel Raimundo de Lima	4.4
9. Escola Comunitária Soldado Mariano Marcos Gonçalves Cavalcanti	4.1
10. Escola Dalila de Melo	4.4
11. Escola Evangelina Delgado de Albuquerque	3.3
12. Escola Flavio Pessoa Guerra	**
13. Escola Francisco Simões da Costa	4.1
14. Escola João Batista de Fraga	3.9
15. Escola João de Queiroz Galvão	**
16. Escola João Leite Nogueira Paz	4.6
17. Escola João Santos Filho	**
18. Escola José Jorge de Farias Fraga	3.9
19. Escola João de Queiroz Galvão	**
20. Escola João Leite Nogueira Paz	4.6
21. Escola João Santos Filhos	**
22. Escola Jose Jorge de Farias Sales	4.1
23. Escola Jose Luiz de Barros Sampaio	**
24. Escola José Martins do Carmo	3.7
25. Escola Maria Amélia de Sá Leitão	**
26. Escola Maria da Glória Alves de Lima	**
27. Escola Maria Djanira Lacerda Leite	4.5
28. Escola Maria Lucia da Silva	**
29. Escola Albin Stahli	**
30. Escola Municipal Maria do Carmo do Rego Monteiro	3.7
31. Escola Municipal Maria José do Amaral	4.3
32. Escola Municipal São Luiz	**
33. Escola Nelson de Oliveira Galvão	4.4
34. Escola Nossa Senhora da Conceição	4.1
35. Escola Orfanato Santo Antônio	3.8
36. Escola Pastor Isaias Rafael de Alencar	**
37. Escola Prof. José Eronides	4.2
38. Escola São Marcos	3.4
39. Escola Senador José Ermírio de Moraes	4.6
40. Escola Yara Ribeiro de Albuquerque	3.9
41. Escola Vereador José Francisco Ferreira	3.9

Fonte: Ministério da Educação/INEP (2016b)

Também é importante salientar que ambos os municípios são administrados por Secretarias de Educação distintas, uma vez que, no Brasil, as redes de Ensino Fundamental especificamente para os anos iniciais são de encargo dos municípios. Nesse sentido, as formações contínuas ocorridas na rede de cada município são diferentes, bem como as propostas curriculares das cidades; sendo apenas os currículos estaduais e federais os mesmos. Em Camaragibe, a formação de professores ocorre por meio de palestras sobre tópicos educacionais ocorridos duas vezes ao ano. Em Igarassu, a formação de professores ocorre por meio de encontros quase sempre mensais, nos quais são discutidos tópicos da proposta curricular do município. Em ambas as cidades ocorrem encontros quinzenais entre os professores e em cada escola a fim de construir e discutirem seus planejamentos de aula.

#### 4.2.3. Participantes

Este projeto tem o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES- do governo brasileiro que apoiou a coleta de dados no Brasil, tendo delimitado algumas orientações para o desenvolvimento do estudo. Conforme o Regulamento de Doutorado Pleno no Exterior (Portaria nº 247 de 09 de dezembro de 2011) no artigo 3º no seu item V, expõe-se que é intenção desse programa “Dar maior visibilidade internacional à produção científica, tecnológica e cultural brasileira”. (p. 1) Sendo assim, consideramos relevante termos como sujeitos do estudo os professores brasileiros não só para garantir as expectativas desse órgão de fomento, mas sobretudo, por utilizarmos uma escala que ainda não foi testada com professores dessa realidade, nomeadamente, os professores brasileiros em serviço.

Os dados apresentados no censo sobre o ensino (Ministério da Educação/INEP, 2015) indicam o total de 1.076 docentes que atuam no Ensino Fundamental da cidade de Camaragibe. Desse quadro profissional, 228 professores exercem atividades nos anos iniciais das escolas públicas municipais. Os professores estão distribuídos nos cinco anos correspondentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental regular e nos módulos de Educação de Jovens e Adultos- EJA. No Anexo A consta um documento emitido pela secretaria de Educação de Camaragibe em 2014 onde tais dados são confirmados, além de apresentar a distribuição dos alunos e quantidade de escolas desse município. No caso dos professores de Igarassu, 705 docentes atuam no Ensino Fundamental desse

município, sendo 392 deles atuantes nas escolas públicas municipais (Ministério da Educação/INEP, 2015).

A escolha pelos professores desses municípios justifica-se ainda porque até o momento desconhecem-se pesquisas que realizaram alguma investigação no âmbito da Educação Estatística, nem tão pouco sobre as atitudes desses professores face à Estatística. Outra forte razão para a escolha desse público se assentou na nossa revisão bibliográfica a respeito da realidade formativa dos professores brasileiros para atuar nos anos iniciais que apontavam para a escassa formação sobre o ensino de Estatística nesse nível de ensino, o que ressalta a importância de se estudar esse público. Acredita-se também que a realização da pesquisa com esses professores pode gerar reflexões para a atividade e formação de docentes que trabalham em realidades aproximadas do município escolhido, notadamente daqueles que atuam na RMR.

Assim, no Estudo 1, obtivemos um total de 202 participantes, sendo 131 do município de Camaragibe e 69 do município de Igarassu.

#### 4.2.4. Os instrumentos de recolha de dados.

Os instrumentos de recolha de dados do Estudo 1 foram a Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE) e o Questionário sobre os Usos e Escolhas por Gráficos Estatísticos para a Sala de Aula (QUEGES). Em seguida são explicitadas as razões para o uso desses instrumentos no estudo, bem como as características dos mesmos.

##### 4.2.4.1. Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE).

Há diferentes formas de identificar as atitudes dos sujeitos face a um objeto, conforme discutimos na fundamentação teórica deste estudo. De acordo com Torres e Neiva (2011), um exemplo de uma técnica pouco estruturada e fundamentada consiste na observação participante. Nesse tipo de técnica as atitudes devem ser inferidas com base na observação do comportamento dos indivíduos. Podemos considerar como sendo um elemento desfavorável às técnicas observacionais o tempo gasto com esses tipos de técnicas. Na maioria dos casos, é necessária uma grande espera para que o sujeito expresse algum tipo de atitude observável, visto que, é aceitável que a observação passe despercebida pelo sujeito.

Para Ghiglione e Matalon (2001, p. 13) as atitudes “só raramente se exprimem de forma espontânea”, o que faz com que o questionário seja geralmente um meio de obter as informações pretendidas. Além disso, conforme discutiu-se no capítulo sobre as atitudes face à Estatística, poucas escalas foram produzidas para o público-alvo dessa investigação, precisamente os professores dos anos iniciais em serviço e que apresentassem bons índices psicométricos.

Com base nesse contexto, um dos instrumentos adotados na investigação que compôs o Estudo 1 foi a Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE) elaborada por Estrada (2002) e recentemente adaptada e validada para a população portuguesa, tendo como resultados, bons índices psicométricos (Martins, 2015).

Trata-se de uma escala Likert de 5 pontos que vão desde “muito em desacordo” até “muito de acordo”. São apresentados 25 itens, sendo 14 afirmativos e 11 negativos (ver Anexo E). Assim, o total da pontuação possível de ser alcançada por essa escala pode variar entre 25 e 125 pontos, com média de 75.

Esse instrumento foi elaborado considerando o construto das atitudes de uma maneira multidimensional. Assim, a escala EAEE (Estrada, 2002) considera não apenas as componentes pedagógicas (cognitivo, afetivo e comportamental), mas também as componentes antropológicas relacionadas. Uma visão da relação entre essas componentes pode ser encontrada no Quadro 5.

Quadro 5.  
Componentes das atitudes na EAEE (Estrada, 2002) e os itens correspondentes

Componentes pedagógicas	Componentes Antropológicas		
	Social	Educativa	Instrumental
Afetiva	1, 11, 25	7, 12, 23	10, 13, 16, 20
Cognitiva	2, 19, 21	4, 6, 17	3, 24
Comportamental	9, 18	8, 15, 22	5, 14

Fonte: Estrada (2002).

A escala de Estrada (*Idem*) constitui-se um instrumento que contempla dimensões que poucos estudos sobre as atitudes face à Estatística consideravam e que oferecem bons níveis de validade e fiabilidade (Estrada, Bazán e Aparício, 2013). Essa é também uma das poucas escalas elaboradas se baseando na atividade dos professores em serviço, e que parece ser bem compreendida em diferentes países, tal como no Peru (Estrada et al., 2009) na Espanha (Estrada, 2002) e mais recentemente em Portugal a partir da adaptação e validação conduzida por Martins (2015). A versão que utilizamos na presente investigação foi, portanto, a validada por Martins (*Idem*), uma vez que se trata de uma

tradução para a língua portuguesa e cujo os itens não se diferiam da língua portuguesa escrita do Brasil (Consta no Anexo F).

Deve-se ainda salientar que no momento destinado à coleta de dados deste estudo, a única escala sobre as atitudes face à Estatística produzida nos contextos do Brasil com professores ainda estava em fase de refinamento, conforme discutiu-se no Capítulo I, tendo essa sido ainda direcionada para professores do Ensino Superior. Sendo assim, as condições reunidas na EAEE parecessem ser suficientes para adotá-la neste estudo.

Associado à escala, foi adicionado um item referente a autopercepção do desempenho em Estatística. A autopercepção do desempenho em Estatística pode ser um bom preditor das atitudes face à Estatística, isso porque, comumente, as atitudes são relacionadas com a autopercepção (Silva, Brito, Cazorla & Vendramini, 2002; Vendramini & Brito, 2001; Vendramini & Silva, 2006).

Também foram incluídas questões demográficas visando discutir diferenças entre subgrupos formados de acordo com as seguintes características da amostra: faixa etária, gênero, tempo de serviço nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ano escolar, curso de formação inicial, Curso de pós-graduação e nível de conhecimento em Estatística.

#### *Estudo piloto da Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE).*

No estudo piloto com a escala EAEE, o objetivo foi testar o instrumento junto aos professores brasileiros, de modo a identificar a adequação das perguntas de caracterização e medir a fiabilidade da escala. Utilizou-se, portanto, o instrumento com os 25 itens traduzidos para o português por Martins (2015) (Anexo F) incluindo algumas questões de identificação apresentadas no Questionário do Anexo H. O estudo foi conduzido entre os meses de outubro e novembro de 2015, tendo participado 91 professores dos anos iniciais da RMR. A recolha de dados foi conduzida com o questionário em suporte de papel, uma vez que foram realizadas tentativas de recolha por meio eletrônico, entre os meses de março a junho daquele ano, sendo obtido a resposta de apenas 6 professores.

Para o tratamento de dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 20 e uma folha de cálculo do Microsoft Excel 2010.

Do total dos 91 participantes, 83 eram do gênero feminino e 6 eram do gênero masculino, enquanto 2 participantes não ofereceram uma informação. Os professores apresentaram uma média de 38.4 anos de idade, com desvio padrão de 8.822. Entre as

mulheres, a média de idade foi de 38.2, com DP= 9.07 e entre os homens, a média de idade foi de 40 anos, com DP= 6.35.

Em relação ao tempo de serviço, no Gráfico 2, podem ser observados a distribuição dessa variável para toda a amostra e entre homens e mulheres.

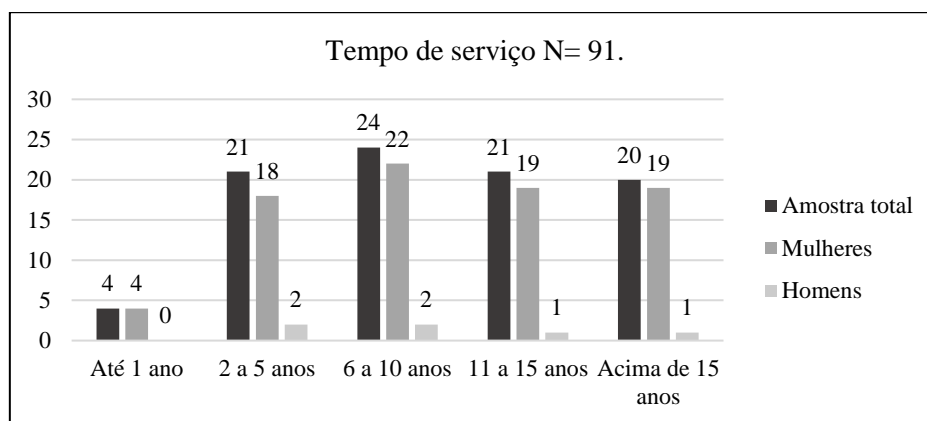


Gráfico 2. Tempo de serviço entre homens e mulheres - Estudo piloto EAEE

Nota-se que a distribuição do tempo de serviço é similar entre homens e mulheres da amostra mesmo ao consideramos as diferenças no quantitativo de participantes de cada gênero.

Do total da amostra, 16 professores lecionavam em mais de um ano escolar e 6 professores indicaram lecionar em outros anos escolares. Para os demais 69 professores, a distribuição do ano de escolaridade que lecionavam pode ser visualizada no Gráfico 3.

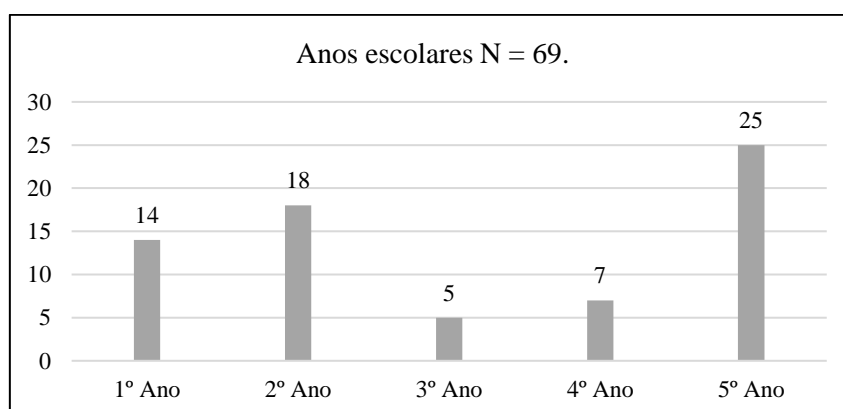


Gráfico 3. Anos escolares lecionados pelos participantes - Estudo piloto EAEE

É possível notar que a maioria dos professores lecionavam em turmas de 5º ano no período da recolha dos dados. O menor número de professores concentrava-se no 3º ano de escolaridade.

Do total da amostra, 89 professores indicaram o seu nível de escolaridade, sendo 73 participantes licenciados em Pedagogia, 11 licenciados em outros cursos e 5 professores que não possuíam um curso de graduação. Uma distribuição desses resultados pode ser observada no Gráfico 4.

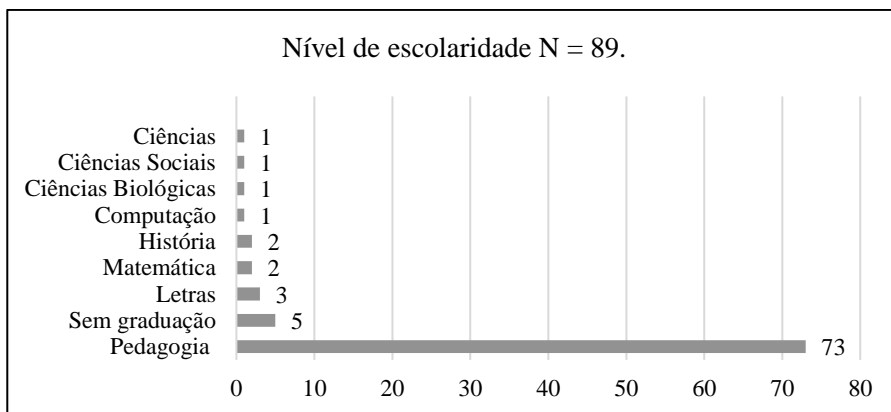


Gráfico 4. Anos escolares lecionados pelos participantes - Estudo piloto EAEE

Em relação ao curso de pós-graduação, 23 professores indicaram não possuir um curso de pós-graduação. Desses 23 professores, 14 (63.6%) eram licenciados em Pedagogia, cinco (22.7%) não possuíam graduação, e três (13.5%) eram respectivamente licenciados em História, Computação e Letras. Dentre os demais 68 professores, 64 declararam ter um curso de especialização, um professor apresentava nível de mestrado e três professores declararam mais de uma alternativa de curso.

Em relação ao contato com a Estatística, no Gráfico 5 pode-se visualizar a distribuição dos níveis de aprendizado dessa área entre os professores inquiridos.

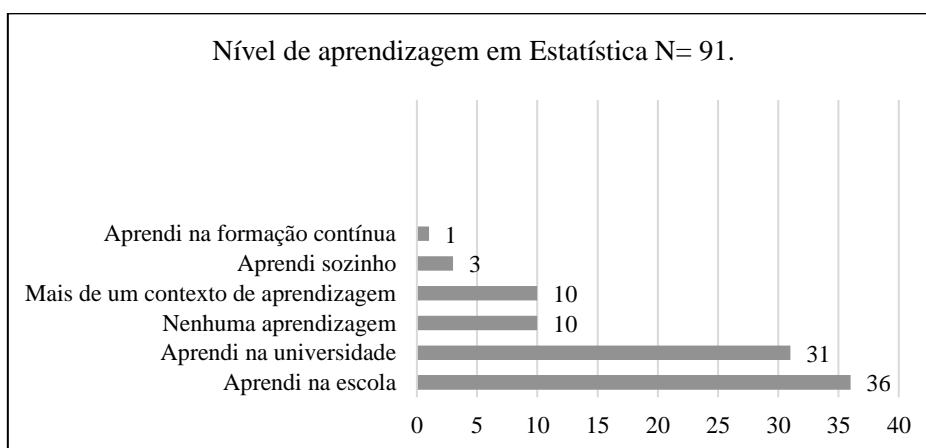


Gráfico 5. Nível de aprendizagem em Estatística dos professores - Estudo piloto EAEE

Os resultados indicam que os professores aprenderam Estatística em diferentes contextos, sendo os mais recorrentes, a escola e a universidade. Nota-se que, apenas um professor indicou ter aprendido sobre Estatística a partir da formação contínua, o que pode sugerir a ausência de formação sobre o tema entre professores que já atuam nos anos iniciais. Também foi possível notar que 13 professores não passaram por aprendizagens sobre Estatística no âmbito de uma entidade institucional, como a escola, a universidade, ou mesmo por meio de formações contínuas. Apesar disso, é possível afirmar que 81 (89%) participantes tiveram ao longo de suas trajetórias algum tipo de aprendizagem sobre Estatística.

Após a realização dessas estatísticas descritivas aqui apresentadas, foram realizadas algumas mudanças nas questões sociodemográficas para o estudo principal. Tais mudanças levaram em consideração os seguintes elementos:

O resultado apresentado no Gráfico 4, indicou que os professores possuíam diferentes formações e alguns participantes não tinham cursado uma graduação. Face a esse resultado, incluímos no questionário do estudo principal uma questão na qual os professores deveriam indicar se possuíam o curso normal médio ou similar, a fim de verificarmos a habilitação para a docência nos anos iniciais dos professores com licenciaturas diversas.

Além disso, a fim de termos uma visão mais clara sobre a aprendizagem em Estatística dos professores, consideramos necessária a inclusão de uma questão em que os professores pudessem indicar um nível de desempenho em Estatística no questionário principal. Tal questão foi incluída junto aos 25 itens da escala EAEE de modo a identificar a autopercepção de desempenho em Estatística dos professores e manteve a mesma estrutura da escala com 5 níveis de respostas.

Em relação aos itens da escala EAEE, a Tabela 1 traz os resultados das estatísticas descritivas para cada item.

Tabela 1.

*Estatísticas descritivas do estudo piloto por item da EAEE*

Nº Item	Descrição dos Itens	Estatísticas			
		Média	Moda	Mediana	D.P.
1	Incomoda-me a informação estatística que aparece em alguns programas de T.V. (*)	3.42	4	4	1.292
2	A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.	4.03**	4	4	.823
3	Através da Estatística pode-se manipular a realidade	2.98*	4	3	1.238
4	A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão	3.67	4	4	1.033
5	Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.	3.46	4	4	1.057
6	Na escola não se deveria ensinar Estatística. (*)	4.13**	4	4	1.013
7	Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.	3.07	3	3	.964
8	Para mim os problemas de Estatística são fáceis.	2.75*	2	2	1.039
9	Não entendo as informações estatísticas que aparecem na imprensa escrita. (*)	2.92*	2	3	1.166
10	Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.	3.69	4	4	1.008
11	Sinto-me intimidado perante dados estatísticos. (*)	3.49	4	4	1.004
12	Acho interessante o mundo da Estatística.	3.67	4	4	.989
13	Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.	3.89	4	4	.875
14	Utilizo pouco a Estatística fora da escola. (*)	2.77*	2	2	1.126
15	Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia. (*)	2.82*	2	3	1.160
16	A Estatística apaixonou-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.	3.32	4	3	1.114
17	A Estatística é fácil.	2.64*	2	2	1.038
18	Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.	3.98	4	4	.894
19	A Estatística só serve para as pessoas da área das ciências. (*)	3.16	5	4	1.544
20	Gosto de resolver problemas quando uso Estatística.	3.19	4	3	1.021
21	A Estatística não serve para nada.	3.18	5	4	1.644
22	É usual explicar aos meus colegas problemas de Estatística que eles não entenderam.	3.05	3	3	.923
23	Se pudesse eliminar algum conteúdo do programa seria a Estatística	3.11	4	3	1.418
24	A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.	3.82	4	4	.864
25	Quando as leio, evito as informações que tenham estatísticas. (*)	3.76	4	4	1.058

Nota: \*Itens abaixo da média 3; \*\* Itens acima da média 4.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, os itens 2 e 6 apresentaram uma média superior a 4, enquanto que os itens 3, 8, 9, 14, 15 e 17 apresentaram médias inferiores a 3. Os itens mais valorizados estão relacionados à importância da Estatística na sociedade e na escola, o que sugere que os professores reconhecem a importância da Estatística nesses contextos.

Os itens menos valorizados, por sua vez, abordam mais enfaticamente os elementos do conhecimento, o que pode sugerir uma dificuldade dos professores na aprendizagem dessa área do saber e da sua plena utilização na vida cotidiana.

Ao analisarmos os desvios padrões mais elevados, vemos que os itens 21, 19 e 23 foram aqueles que apresentaram desvios mais acentuados. Isso pode significar ideias muito divergentes dos participantes sobre tais itens, uma vez que as respostas são mais heterogêneas apontando para interpretações dúbias.

Ao realizarmos uma análise da matriz de correlação entre os itens e das estatísticas de item-total, percebemos que alguns itens se correlacionavam negativamente com outros itens da escala, a saber os itens 1, 3, 11, 15, 19, 21 e 23. Estrada, Bazán e Aparício (2010a), a partir da análise psicométrica da compilação dos estudos de Estrada (2002); Estrada, Batanero e Fortuny (2004); Aparício, Bazán e Abdounur (2004), Aparício (2006) e Aparício e Bazán (2006) com professores em serviço e em formação na Espanha e no Peru, que totalizou 288 participantes, concluíram que os itens 3, 21 e 23 apresentam um comportamento psicométrico desadequado em relação à escala e ao seu modelo e que, portanto, estes podem ser itens que necessitariam ser excluídos nos estudos com essa escala.

Por sua vez, Junior (2011) em seu estudo sobre as atitudes face à Estatística entre professores brasileiros concluiu que os professores apresentavam dúvidas sobre como ocorre a veiculação das informações estatísticas nos meios de comunicação sociais. O item 1 da escala EAEE aborda expressamente o contexto da mídia na veiculação dos dados, bem como o item 11 pode ser interpretado nessa mesma lógica. Apesar de utilizar uma escala psicométrica diferente da EAEE, o estudo de Junior (2011) é uma das poucas referências encontradas que procura investigar professores brasileiros em serviço. A manipulação dos dados nas mídias no Brasil também vem sendo discutido por autores como Monteiro (2006); Cazorla e Castro (2008) e Guimarães, Cavalcanti e Natrielli (2010), que apontam para diferentes tipos de erros em gráficos veiculados nesses meios. Assim, torna-se importante levar em consideração as especificidades apontadas por essas pesquisas, uma vez que tais razões contextuais podem igualmente interferir na interpretação que os professores deste estudo realizam dos itens que abordam a veiculação de dados estatísticos.

Em termos globais, a escala com os 25 itens possuiu um alfa de Cronbach de 0.767. Tal indicador foi similar ao estudo piloto desenvolvido por Martins (2015) com 71 professores portugueses, o qual obteve um alfa de 0.761 com os 25 itens. Também

podemos dizer que o valor do alfa nessa etapa da investigação não se diferiu do alfa 0.774 obtido nos estudos de Estrada (2002) e Estrada, Batanero e Fortuny (2004). Ao retirarmos os itens que apresentaram uma correlação negativa com a escala, e conforme já referidos os itens 1, 3, 11, 15, 19, 21 e 23, o alfa de Cronbach foi de 0.851, sugerindo que para a amostra investigada, alguns itens podem ter incongruências devido ao contexto social dos participantes e outros podem, propriamente, não se ajustarem à escala conforme a indicação de estudos anteriores com esse instrumento.

#### 4.2.4.2 Questionário sobre os usos e as escolhas de gráficos estatísticos para a sala de aula (QUEGES).

O questionário QUEGES foi utilizado no Estudo 1 para concretamente identificar: a) quais os tipos de gráficos habitualmente escolhidos por professores para o ensino de Estatística; b) quais os motivos que levam os professores a escolherem determinados tipos de gráficos no âmbito escolar; c) quais as estratégias de feedback dos professores aos alunos quando optam por um determinado tipo de gráfico.

Com base na revisão de literatura sobre: a) as escolhas de gráficos entre professores; b) gráficos presentes nos livros didáticos; c) indicações de gráficos nas orientações curriculares do Brasil; e d) aspectos da compreensão e complexidade dos gráficos, cruzou-se algumas possibilidades no campo das representações gráficas para apresentarmos gráficos aos professores e ofereceu-se um espaço para que justificassem as suas escolhas.

Assim, construiu-se um questionário semiaberto com 10 questões fechadas e 11 subquestões abertas. Concretamente, no total das 10 questões, 4 apresentavam perguntas de caracterização do professor e da sua turma, a saber: se trabalha em mais de um município; o tipo de vínculo profissional; o tipo de escola, e o nível de desempenho em Estatística dos alunos.

As demais seis questões traziam perguntas sobre os níveis de segurança para ensinar os gráficos, os usos e as escolhas de gráficos no contexto escolar. Assim, tais questões versavam sobre: o nível de segurança para ensinar gráficos; os tipos de gráficos utilizados habitualmente pelo professor em sala de aula; os tipos de gráficos reconhecidos pelo professor em seus livros didáticos; os tipos de variáveis escolhidas para compor gráficos estatísticos; os tipos de gráficos com diferentes complexidades semiótica, e os tipos de gráficos preferencialmente escolhidos pelo docente.

Por sua vez, das 11 subquestões, sete solicitavam uma justificativa para a escolha dos gráficos e variáveis; duas solicitavam ao professor a identificação de possíveis dificuldades nos alunos no gráfico escolhido nas subquestões 8.2 e 10.2, duas solicitam aos professores uma estratégia de feedback para solucionar as dificuldades que eles anteciparam nos seus alunos nos gráficos escolhidos nas subquestões 8.2 e 10.2 (ver Anexo J).

No que se refere às explicações sobre a elaboração das questões, temos que na elaboração da questão 4, a respeito do nível de segurança para ensinar diferentes gráficos, inspiramo-nos no estudo de Caseiro (2010) sobre os conhecimentos dos professores portugueses de 1º ciclo sobre Educação Estatística. Essa autora incluiu num questionário semiaberto uma questão em que os professores deveriam indicar o seu nível de segurança para ensinar determinados conteúdos do tema de Organização e Tratamento de Dados. O objetivo era, portanto, reconhecer as dificuldades e facilidades dos professores nesses conteúdos. Para este estudo inspiramo-nos na questão introduzida no estudo de Caseiro (2010) e inserimos apenas as representações gráficas que de acordo com nosso referencial teórico eram mais e menos utilizadas nos anos iniciais.

Para a questão 5, recorreremos aos Padrões de Desempenho Estudantil em Matemática (PDEM) explicitados nos Parâmetros para a Educação Básica para o Estado de Pernambuco (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2014) que estabelecem expectativas de aprendizagem dos estudantes em todas as etapas da Educação Básica para o Estado de Pernambuco.

O PDEM foi construído com o intuito de auxiliar o professor em sua prática docente por meio da visualização dos padrões estudantis para o ensino das quatro áreas do currículo em Matemática: Geometria, Grandezas e Medidas, Números e Operações e Estatística e Probabilidade. A elaboração desse documento contou com a coordenação de diferentes especialistas, gestores e professores das redes municipais e estaduais de Pernambuco (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2014).

Ao apresentar uma mensuração mais recente dos desempenhos dos alunos do Estado de Pernambuco, no qual também participaram os professores das redes municipais, a classificação desses desempenhos de acordo com o documento atrás referido pareceu-nos adequada atendendo ao contexto profissional dos professores participantes deste estudo.

Sendo assim, adaptamos as nomenclaturas: Elementar I, Elementar II, Básico e Desejável; presentes no PDEM para termos mais familiares, respectivamente:

Insuficiente, Elementar, Básico e Suficiente. No questionário, apresentávamos esses termos e uma legenda que esclarecia ao professor o que cada palavra representava em termos de desempenho em Estatística. O conteúdo da legenda também foi baseado nas explicações contidas no PDEM para cada termo.

A questão 7 apresentava-se num item para listar os tipos de gráficos mais frequentes nos livros didáticos. A elaboração dessa questão foi pensada, uma vez que o livro didático compreende um artefato muito presente nas ações docentes. Na escolha dos gráficos listados nessa questão, levamos em conta os gráficos mais e menos frequente nos livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental, conforme apontados em diversos estudos (Lemos, 2006; Guimarães, Gitirana, Cavalcanti & Marques, 2007; Cavalcanti, Natrielli & Guimarães, 2010; Albuquerque, 2010; Silva & Guimarães, 2013).

A questão 8, por sua vez, apresentava uma lista com alternativas contendo tipos de dados que refletem as indicações dos documentos oficiais brasileiros e que preconizam a adoção de diferentes tipos de variáveis estatísticas, bem como temas que se relacionem com o contexto social e as predileções dos estudantes. Nessa questão, os professores deveriam escolher uma alternativa e, em seguida justificá-la. Associada à essa questão, solicitamos que os professores: determinassem gráficos para representar tais variáveis, justificassem tal escolha, antecipasse as dificuldades dos seus alunos nos gráficos indicados abertamente e comentassem sobre ações para superar as dificuldades dos alunos. Tais questões associadas eram abertas e estavam relacionadas ao feedback do professor.

A questão 9, por sua vez, trazia gráficos de diferentes níveis de complexidade semiótica consideradas por Arteaga (2011). Tais gráficos foram adaptados do estudo de Vasconcelos e Fernandes (2013) que também considerou essa classificação. Os professores deviam escolher um dos 5 gráficos apresentados no item para ser utilizado hipoteticamente com seus alunos em aulas de Estatística e, em seguida, justificar a escolha do gráfico.

A questão 10, por sua vez, apresentava 4 diferentes tipos de gráficos com diferentes componentes estruturais, tais como: bivariável e univariável, variáveis discretas e contínuas, diferentes temas, diferentes unidades de registro: frequências, percentuais e diferentes unidades de medida: toneladas, gramas e anos. Nessa questão, os professores deveriam ordenar os 4 tipos de gráficos em função da sua preferência em trabalhar tais dados com seus alunos. Relacionada à essa questão, provocamos os participantes a explicar o motivo da posição do primeiro e último gráfico da sua lista. Tal

questão foi elaborada, considerando gráficos com uma e duas variáveis, que são mais comuns na escola (Arteaga, 2011), mas também os gráficos mais comumente veiculados pela mídia (Monteiro, 2005).

Ainda associada à questão 10, os professores responderam sobre: qual gráfico anteciparia maior dificuldade aos seus alunos, quais motivos poderiam estar associados às dificuldades dos alunos e como o professor faria para superá-los. Essas últimas perguntas tinham relação com o feedback do professor em gráficos menos escolhidos para trabalhar com os alunos.

*Estudo piloto do Questionário sobre os Usos e as Escolhas por Gráficos Estatísticos para a Sala de aula – QUEGES.*

Conforme sugerem Ghiglione e Matalon (2001), nos questionários aplicados em situações de teste, é importante identificar a adequabilidade das questões de caracterização dos sujeitos, verificar se as perguntas de identificação são bem compreendidas e se as opções das perguntas fechadas apresentam todas as alternativas necessárias.

Com base nisso, procedemos a realização de um estudo piloto do questionário QUEGES em junho de 2015 junto a 31 professores brasileiros e de forma *online*. Nesse ano havíamos construído uma versão prévia do questionário QUEGES que poderá ser visualizada no Anexo I. Dentre os participantes, apenas um deles era do sexo masculino. Os nomes dos professores não foram coletados a fim de garantir o anonimato. As idades dos participantes variaram entre 26 e 53 anos, com desvio padrão de 7.5. Os professores apresentaram uma média de 7,5 anos de serviço, com desvio padrão de 7.0.

Relativamente à formação inicial dos participantes, 93.5% eram formados em cursos de Pedagogia, enquanto 7% tinham formação em cursos de Ciências e de Geografia. Os cursos de pós-graduação, por sua vez, foram frequentados por 77.4% dos sujeitos da pesquisa e configuraram uma diversidade de especialidades.

Os professores exerciam a sua profissão em escolas públicas situadas na cidade do Recife ou em municípios que compreendem essa região metropolitana, conforme a Tabela 2.

Tabela 2.  
*Município dos professores*

Município	(f)	(%)
Recife	15	48.4
Jaboatão dos Guararapes	2	6.5
Ipojuca	2	6.5
Camaragibe	2	6.5
Olinda	2	6.5
Cabo de Santo Agostinho	1	3.2
Mais de um município	7	22.6
Total	31	100.0

Desses profissionais, 74.2% mantinham um vínculo efetivo junto às escolas em que trabalhavam, 16.1% possuíam um contrato de trabalho e 9.7% atuavam com os dois tipos de vínculo. A maioria deles classificaram-se como professores atuantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme pode-se visualizar na Tabela 3.

Tabela 3.  
*Distribuição do ano de lecionação dos professores*

Ano de Lecionação	(f)	(%)
1º ano	7	22.6
2º ano	2	6.5
3º ano	3	9.7
4º ano	6	19.4
5º ano	1	3.2
Outros anos	3	9.7
Mais de um ano	9	29.0
Total	31	100.0

Conforme podemos visualizar na Tabela 3, 91.3% dos professores declararam trabalhar em turmas entre o 1º e o 5º ano do Ensino Fundamental regular.

Nas análises de dados, consideramos as frequências das respostas fechadas, particularmente aquelas em que os professores deveriam selecionar gráficos estatísticos. As respostas dos professores às questões abertas, especificamente aquelas em que eles justificavam suas escolhas e indicavam o tipo de feedback oferecido aos alunos, foram tratadas a partir de uma análise de conteúdo (Bardin, 1977).

Assim, compreendendo os passos para uma análise categorial, realizamos uma leitura “flutuante do material”, destacando trechos que pudessem ser importantes para responder às questões, verificando as frequências sobre as justificativas e procurando por unidades de registro que as exemplificassem.

Para não nos prolongarmos demasiadamente nesta seção, iremos apresentar apenas as unidades de registro e as categorias que foram construídas a partir das respostas dos professores no estudo preliminar. Tais categorias foram importantes para

anteciparmos algumas respostas dos professores no estudo principal e para refinar algumas perguntas do Questionário QUEGES no estudo principal.

Oito categorias que emergiram das respostas dos professores em relação às justificativas para a escolha dos gráficos e três categorias sobre a estratégia do feedback dos professores aos alunos em função dos gráficos escolhidos.

Enquanto resultados sobre a escolha dos gráficos e suas justificativas, as categorias de análise construídas foram: (a) os conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens: quando os professores justificavam suas escolhas a partir dos conhecimentos dos alunos sobre os gráficos, os níveis de escolaridade ou as motivações dos seus alunos; (b) a avaliação do gráfico e seus componentes: quando os professores baseavam-se nos aspectos visuais dos gráficos e seus componentes estruturais e/ou consideravam a facilidade ou dificuldade do gráfico em si para justificar sua escolha; (c) preocupações relativas ao ensino e aprendizagem dos gráficos: quando os professores indicavam justificativas relacionadas à maneira de ensinar aspectos de um gráfico; (d) livros didáticos, avaliações e outros materiais: quando os professores se referiam à presença e/ou frequência do tipo de gráfico nos livros dos alunos, nos jornais ou outros meios de comunicação para justificar a escolha por um tipo de gráfico; (e) preferência pessoal: quando os professores indicavam apreciações sobre os gráficos a partir de uma perspectiva particular e/ou afetiva; e, por fim (f) outras respostas, quando os professores ofereciam alguma justificativa anteriormente não formulada.

Na Tabela 4 podem ser visualizadas as categorias de respostas e as unidades de registro encontradas sobre as justificações para a escolha dos gráficos no questionário QUEGES.

Tabela 4.  
*Categorias e unidades de registro no QUEGES*

Categorias	Unidades de Registro
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	São elementos do cotidiano do aluno
	Preferência dos alunos
	Interesse e motivação dos alunos
	Considera o nível de escolaridade ou de compreensão em estatística
	Alunos compreendem melhor esse gráfico
A avaliação do gráfico e seus componentes	Alunos estão mais habituados com esse gráfico
	Fácil compreensão
	O tipo de gráfico permite determinadas análises nos dados
	Os dados do tema ficariam melhores representados
	Outras explicações ligadas aos componentes
Preocupações relativas ao ensino	Permite um trabalho interdisciplinar
	Estimula o pensamento crítico dos alunos
	Componentes estruturais podem ser melhor explorados em sala
	Contribui para a construção da cidadania dos alunos
	Oferece a possibilidade de um trabalho lúdico
Livros didáticos e outros materiais	Gera debate em sala
	Familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos
	São mais utilizados nas avaliações e nos livros
Preferência Pessoal	São mais conhecidos/ veiculados
Outras respostas	Prefere esse tipo de gráfico
	O professor é indiferente

Por fim, na análise a respeito do feedback foram identificados o feedback dos professores em duas situações distintas de escolha dos gráficos. A primeira diz respeito ao feedback do professor aos alunos quando mencionavam gráficos no questionário. A segunda, diz respeito ao feedback do professor aos alunos nos gráficos menos escolhidos no questionário. Com base no mesmo processo de análise categorial, foram destacadas 5 categorias formuladas na relação dos dados expostos e o referencial teórico sobre as características do feedback do professor: a) Modo: quando o professor relatava a maneira como ofereceria seu feedback; b) foco: quando o professor indicava o conteúdo do seu feedback; c) audiência: quando o professor mencionava como direcionaria seu feedback; d) sem feedback: quando o professor indicou não saber qual feedback oferecer ou não ser necessário oferecer feedback; e) outras respostas: quando o professor relatava diferentes estratégias de feedback mencionadas anteriormente. Na Tabela 5 podem ser visualizadas as categorias agora explicitadas e suas unidades de registro.

Tabela 5.

*Categorias sobre o feedback do professor em relação a gráficos*

Categoria	Unidades de Registro
Sem Feedback	Não sabe ou não ofereceria feedback
Modo	Feedback explicativo
	Feedback como pergunta
Foco	Diversificar os gráficos trabalhados
	Enfocar aspectos Matemáticos ou Estatísticos
Audiência	Utilizar materiais manipuláveis
Outras respostas	Organização dos alunos
	Várias estratégias de feedback

As respostas aos itens fechados, especificamente aqueles em que os professores deveriam escolher numa lista de gráficos, os que utilizavam habitualmente com seus alunos ou que preferiam utilizar numa situação específica de ensino foram contabilizadas.

O gráfico mais escolhido pelos professores em diferentes questões formuladas no instrumento foi o gráfico de barras, concordando com algumas pesquisas sobre a grande utilização desse tipo de representação gráfica em contextos da mídia (Cavalcanti, Natrielli & Guimarães, 2010); pelos professores em sala de aula (Santos, Carvalho & Monteiro, 2010), e da sua maior presença nos livros didáticos (Guimarães, et al. 2007).

Apesar do gráfico de barras ter sido o mais escolhido entre os professores em todas as situações do questionário, também foram notadas mudanças ou variações na ordem de escolha/indicação dos outros tipos de gráficos nessas questões. Ao ordenarmos os tipos de gráficos escolhidos da maior para a menor frequência, temos que: a) para representar um determinado tipo de variável estatística, a preferência dos professores foi para os gráficos de barras (62.5%), gráficos circulares ou de setores (25%), gráficos de linha (7.5%) e o pictograma (5%); b) para a utilização dos gráficos em sala de aula, a preferência dos professores foi para os gráficos de barras (63.4%), circulares ou setores (24%), colunas (12.2%) e linhas (2.4%); c) os gráficos escolhidos num conjunto de 4 gráficos para representar variáveis e temas diversos foram, o gráfico de barras simples (77.4%), pictograma (19.4%), gráfico de linhas (3.2%) e gráfico de dispersão (0%); d) os gráficos indicados como mais frequentes nos livros didáticos utilizados pelos professores foram o gráfico de barras (45%), setores ou circular (24%), gráficos de linhas (19%), pictogramas (9%) e gráficos de barras duplas (3%).

Considerando as respostas aos tipos de gráficos oferecidas pelos professores no estudo preliminar, pudemos transformar algumas questões abertas em fechadas no questionário QUEGES no estudo principal. Essa estratégia foi importante para facilitar o cruzamento das informações em cada questão e para formar categorias de respostas mais

precisas que ajudaram a relacionar os dados do Questionário QUEGES com as pontuações obtidas na escala EAEE.

#### 4.2.5. Procedimentos de recolha de dados

Após a realização de um primeiro levantamento bibliográfico a respeito das escalas de atitudes face à Estatística e da escolha pela escala EAEE, recorreu-se a um pedido de uso da escala junto à sua autora. A sua autorização poderá ser visualizada no Anexo D.

O estudo sobre as atitudes dos professores face à Estatística se constituiu em duas fases: a primeira fase foi preliminar e teve como objetivo verificar os níveis de validade e fiabilidade da escala EAEE, tal como discutiu-se na subsecção do estudo piloto da escala EAEE. Também compreendendo uma fase preliminar, foi realizado o estudo piloto do Questionário QUEGES e a partir de seus resultados foram refinadas as perguntas para o estudo principal.

Após a testagem dos instrumentos foi enviada uma solicitação à Secretaria de Educação do Município de Camaragibe para a realização da pesquisa junto aos professores daquela região. Também foram solicitados o quantitativo de professores que atuavam nas escolas municipais. As respostas a esses pedidos poderão ser visualizadas nos Anexos A e B.

Conforme discutiu-se na seção do estudo piloto da Escala EAEE, inicialmente planeou-se aplicar os instrumentos junto aos professores de Camaragibe e Igarassu de forma online. No entanto, ao passar de um tempo aproximado de 3 meses, obtivemos as respostas de apenas 6 professores. Consequentemente, antes da recolha de dados do estudo principal, fez-se uma marcação prévia junto aos diretores de cada escola a partir de ligações telefônicas, nas quais eram apresentados sucintamente os objetivos da investigação e solicitado um tempo reserva aos professores para responderem aos questionários. Nesse momento, em alguns casos, dificuldades de acesso aos professores foram impostas, considerando o pouco tempo livre dos professores nas escolas, bem como a falta de professores auxiliares que pudessem estar com os alunos na ausência do professor regente.

Ao realizarmos as visitas *in loco* nas escolas de Camaragibe, foram confirmadas tais dificuldades de acesso aos professores. Nesses casos, alguns questionários eram deixados nas escolas, mas foram obtidos poucos retornos. Como forma de superar essa

dificuldade a pesquisadora deslocava-se às escolas acompanhada por um professor com papel auxiliar cuja responsabilidade assentou-se na condução de situações didáticas na área de ciências junto às turmas enquanto os professores regentes se ausentavam para responderem aos questionários.

Após 4 meses, obtivemos um total de 132 professores em Camaragibe, pertencentes à 22 escolas. De modo a alcançar uma amostra adequada de professores para o estudo, procedeu-se a solicitação de autorização para investigar os professores do município de Igarassu, que precedeu uma resposta positiva da secretaria de Educação daquele município e que pode ser visualizada no Anexo C. Depois disso, foi possível receber as respostas por meio da aplicação *in loco* dos questionários de 69 professores de Igarassu.

Assim, entre os professores de Camaragibe os questionários foram aplicados um por um a cada professor, enquanto que entre os professores de Igarassu foram aproveitadas as seções de formação continuada do município para aplicar os questionários a pequenos grupos de participantes. Isso ocorreu por se tratarem de municípios com gestões distintas. As formações realizadas em Igarassu ocorriam mensalmente e em Camaragibe as formações só acontecem duas vezes ao ano, ao final de cada semestre letivo.

A calendarização da pesquisa de campo deste estudo foi destinada aos meses de janeiro e junho de 2016 e aprovada pela CAPES. Contudo, a coleta de dados nos dois municípios foi conduzida pela pesquisadora entre os meses de fevereiro a junho de 2016, uma vez que o mês de janeiro foi referente ao período de férias escolares. Os meses de fevereiro a maio foram dedicados a coleta entre os professores de Camaragibe e o mês de junho destinados à recolha entre os professores de Igarassu.

#### 4.2.6. Considerações sobre o tratamento e as análises dos dados.

A realização das etapas de tratamento e análise de dados estiveram relacionadas ao tipo de instrumento e à abordagem mista adotada no Estudo 1. Para ambos os questionários, recorreu-se ao auxílio do recurso de planilha Excel e utilizou-se o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) na versão 22.0 a fim de extrairmos estatísticas descritivas das respostas a ambos instrumentos, para utilizarmos métodos paramétricos e não paramétricos e análise fatorial sobre as respostas aos itens da escala

EAAE, bem como para relacionar as pontuações globais e nos seus componentes aos gráficos escolhidos no questionário QUEGES.

Em se tratando de uma coleta de dados que passou por um processo mais lento e cuidadoso entre os professores dos dois municípios. Assim, aqueles questionários que apresentavam alguma informação em falta, quando a investigadora os recebia, eram devolvidos imediatamente ao professor a fim de oferecerem as respostas ausentes. Esse processo permitiu que o Questionário EAAE não apresentasse itens com respostas ausentes. Apenas 1 questionário teve suas respostas consideradas inválidas, uma vez que se identificou uma maneira tendenciosa em respondê-lo.

A análise das respostas dos sujeitos à escala EAAE (Estrada, 2002) buscou identificar a pontuação global obtida pelos sujeitos, mas também de cada componente das atitudes contempladas na escala. Essa análise considerou a contagem inversa para os itens negativos indicados no Anexo F. Também se discutiu a pontuação alcançada em cada item a fim de identificar quais deles receberam uma maior ou uma menor pontuação. Em seguida, realizamos a análise da fiabilidade da escala em função dos resultados obtidos e passamos a correlacionar as variáveis sociodemográficas adicionadas do Questionário EAAE, e os gráficos escolhidos no questionário QUEGES.

A fim de complementar essa análise estatística, são apresentados ainda no Estudo 1 as justificativas para a escolha dos gráficos estatísticos obtidas nas diferentes perguntas do Questionário QUEGES e as estratégias de feedback listadas pelos professores. Para essa parte do estudo recorreu-se a uma análise do conteúdo (Bardin, 1977) baseada na técnica temático-categorial, em que as respostas dos docentes foram confrontadas com as categorias de análise construídas no estudo piloto que testou a versão preliminar do instrumento, considerando o referencial teórico adotado e os objetivos da investigação. Para realizarmos esse tipo de análise, procedemos inicialmente a uma leitura “flutuante”. (Bardin, 1977) dos dados recolhidos por meio do questionário QUEGES e que consistiu numa leitura exaustiva das respostas dos professores. A partir disso, foram destacadas frases curtas e expressões que esclarecem as questões investigadas em cada instrumento. Tais frases ou expressões podem ser consideradas as unidades de registro das análises (Oliveira, 2008). Estas unidades de registro compuseram, por fim, as categorias de análise.

Considerando a grande quantidade de questionários recolhidos face a um estudo qualitativo, as categorias de respostas foram inseridas no SPSS versão 22 na qual

correlacionamos as respostas dos professores às suas atitudes identificadas por meio do tratamento do questionário EAEE nesse mesmo programa.

## **4.3 Estudo 2**

### 4.3.1 Objetivos de pesquisa

O segundo estudo, por sua vez, teve como objetivo principal compreender a escolha de gráficos estatísticos por professores para a sala de aula.

Os objetivos específicos a que este estudo se propôs foi:

- Identificar as concepções dos professores sobre Educação Estatística, Letramento Estatístico e a Importância atribuída à Estatística, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Identificar características das práticas letivas sobre gráficos estatísticos;
- Compreender o papel dos recursos disponíveis para o ensino na escolha dos gráficos para a sala de aula;
- Analisar as habilidades para a escolha por gráficos estatísticos em situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Analisar as habilidades e motivações para a escolha por gráficos estatísticos em situações voltadas à sala de aula, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Entender as motivações para a escolha por gráficos estatísticos em situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Entender as motivações para a escolha por gráficos estatísticos em situações voltadas à sala de aula, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;
- Analisar as habilidades dos professores para construir gráficos estatísticos a partir de situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas

### 4.3.2. Participantes

Após a aplicação dos instrumentos de coleta do Estudo 1, identificamos os professores que apresentaram interesse para fazer parte do Estudo 2 ao deixarem um

contato para a marcação de um momento para a entrevista. Não encontramos professores do município de Igarassu que apresentaram interesse para participar do Estudo 2 e, portanto, foram apenas selecionados 22 professores do município de Camaragibe que permitiram ser contactados para a entrevista.

Assim, os participantes do Estudo 2 foram 22 professores do município de Camaragibe provenientes de 5 das 22 escolas daquele município. Na caracterização dos sujeitos passaremos a destacar mais detalhes sobre os participantes desse pequeno grupo.

#### 4.3.3 Instrumentos de recolha de dados

Procurar manter boas condições de validade e confiabilidade dos instrumentos de uma pesquisa faz-se importante em qualquer investigação, uma vez que, como aponta Triviños (2011), independente da técnica de coleta de dados utilizada, os resultados devem ter coerência, consistência, originalidade e objetivação para garantir validade científica.

Assim, no Estudo 2 foram utilizadas a entrevista semiestruturada e uma ficha contendo situações propositivas para a escolha e construção de gráficos. A seguir, tratamos de discutir a construção desses dois instrumentos.

##### 4.3.3.1 Entrevista semiestruturada sobre o ensino de gráficos estatísticos

A escolha pela entrevista semiestruturada faz-se pertinente por este ser um dos recursos da pesquisa qualitativa que permite maior liberdade para os participantes exporem suas ideias.

Triviños (2011) destaca a entrevista semiestruturada como o resultado da teoria que alimenta a ação do investigador e das informações que recolheu. Ele a define como:

Aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e questões, que interessam à pesquisa e que, em seguida, oferecerem amplo campo de interrogativas, fruto de novas questões que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. (p. 146)

A entrevista semiestruturada proposta no Estudo 2 teve por finalidade identificar alguns aspectos das escolhas sobre gráficos estatísticos entre os professores investigados.

A entrevista está dividida em quatro partes (ver Anexo K): a primeira diz respeito aos dados de identificação do professor e a sua formação; a segunda visa identificar aspectos contextuais do trabalho docente; a terceira parte diz respeito às concepções e a

importância atribuída a Educação Estatística e ao ensino sobre gráficos estatísticos; por fim, a última etapa da entrevista diz respeito a prática letiva do professor e suas escolhas didáticas para o ensino dos gráficos.

Algumas perguntas incorporadas na entrevista consideraram: a) o uso de *softwares* de análise de dados estatísticos e as implicações para o ensino das representações gráficas; b) a compreensão e avaliação das aprendizagens dos alunos sobre gráficos; c) a importância do ensino dos gráficos para a formação dos alunos; e d) as concepções sobre a Educação Estatística e Letramento Estatístico.

A seleção de perguntas relacionadas ao item a) assenta nas discussões em torno da atividade de construção, leitura e interpretação de gráficos e das diferentes abordagens de ensino desses elementos. Na breve discussão da literatura sobre esses tópicos, destacamos que diferentes recursos, tal como o uso de *software* de análise de dados, mas, também de diferentes abordagens de ensino de tratamento de dados, tais como a abordagem por investigação, pode promover diferentes maneiras de ensinar a Estatística. As perguntas associadas a esse item visaram identificar como a escolha por gráficos estatísticos se adequa ao contexto e a abordagem de ensino do professor.

O item d), por sua vez, visa identificar como os professores avaliam seus alunos nessas atividades; ou seja, se conseguem determinar quais suas dificuldades, desempenhos e o que fazer para superá-los. Os itens c) e d) foram incorporados na entrevista com base em outros fatores que parecem ajudar a compreender as razões para a escolha de gráficos estatísticos para a sala de aula, conforme apontados nos estudos de Santos, Carvalho e Monteiro (2010) e Ferreira (2012).

O estudo de Ferreira (2012) apontou que ao verificar o tempo destinado às aulas de Estatística no 7º ano, foi possível perceber a importância que os professores atribuíam à disciplina. Associado a isso, também esteve a importância que os professores reconheciam na Estatística para a formação social. Identificar a importância que os professores oferecem à Estatística e ao ensino dos gráficos parece, assim, ser um elemento que também contextualiza a escolha dos professores. Somado a isso, temos que a própria concepção que os professores mantêm sobre elementos da Educação Estatística também podem ajudar a entender a importância que eles dedicam a essa área nas suas práticas letivas.

*Estudo piloto da entrevista semiestruturada e ficha para a escolha e construção de gráficos estatísticos.*

No estudo piloto da entrevista semiestruturada e da ficha para a escolha e construção de gráficos estatísticos, o objetivo era testar os instrumentos de modo a identificar possíveis incompreensões na redação das perguntas realizadas para o Estudo 2. Os participantes foram quatro professoras da Região Metropolitana do Recife -RMR, localizadas a partir da realização do estudo piloto dos instrumentos do Estudo 1 e que disponibilizaram um contato e disponibilidade de participação.

Após uma marcação prévia com cada professora, procedeu-se a realização das entrevistas na terceira semana do mês de fevereiro de 2016. Cada encontro envolvendo a entrevista e a aplicação da ficha foi conduzido com cada professora individualmente e variou entre uma hora e uma hora e vinte minutos.

As falas das participantes foram audiogravadas e posteriormente transcritas com auxílio do software *Nvivo* versão 10. Esse mesmo software foi utilizado como um recurso para categorizar as respostas das professoras na entrevista, bem como para analisar as produções dos gráficos. Seguiu-se, portanto, uma análise categorial reconhecida como uma técnica da análise do conteúdo (Bardin, 1977) nessa etapa do trabalho.

Por questões éticas, as identidades das professoras permaneceram anônimas. A identificação das participantes para fins da análise deste estudo seguiu uma ordenação alfabética de A à D, na qual a professora A apresentou menos tempo de serviço e a professora D tinha mais tempo de serviço.

Na primeira parte da entrevista, recolhemos os dados de identificação que ajudaram a compor a seguinte descrição para cada participante:

A professora A tinha 29 anos de idade e 2 a 5 anos de experiência como professora. Formada em Pedagogia e pós-graduação em Gestão da Educação, atuava como docente efetiva numa turma de 1º ano numa rede de ensino e no 5º ano em outra rede. Teve contato com a Estatística apenas na universidade, tendo tido contato com pesquisas na área de Educação Matemática e investigações com crianças e professores utilizando ferramentas tecnológicas.

A professora B tinha 28 anos de idade e 6 a 10 anos de tempo de serviço. Era formada em Pedagogia com curso de pós-graduação em Gestão Educacional no espaço escolar e não escolar. Atuava por meio de contrato temporário em duas redes públicas de ensino, sendo uma da RMR. No momento da recolha dos dados regia aulas para uma

turma de 5º ano e afirmou ter tido contato com a Estatística no ensino básico. Apesar de ter tido uma experiência prévia com a preparação de professores para utilizar ferramentas tecnológicas, não passou por experiências de uso de softwares de análise de dados com os seus alunos.

A professora C tinha 53 anos de idade e apresentava entre 11 e 15 anos de tempo de serviço como professora. Atuava numa turma de 5º ano como professora efetiva. Sua formação era em Pedagogia, mas não possuía um curso de pós-graduação. Essa professora declarou ter tido contato com a Estatística ainda na escolarização básica e em pouca profundidade na sua formação inicial.

A professora D também tinha 53 anos de idade e mais de 15 anos de experiência de ensino. Formada em Pedagogia com pós-graduação em Psicopedagogia, trabalhava como professora efetiva em duas turmas de 5º ano em duas redes de ensino. O contato que teve com a Estatística foi na universidade.

Ainda em relação a primeira parte da entrevista, todas as professoras apresentavam contextos de trabalhos que ofereciam formações contínuas que abordavam o ensino da Matemática e seus diferentes eixos curriculares. Em virtude das professoras A, B e D trabalharem em mais de uma rede de ensino, essas eram as professoras que mais participavam de situações formativas, uma vez que tinham o compromisso de frequentar os cursos e palestras oferecidos em dois municípios.

Em relação aos contextos de trabalho, as escolas que as professoras atuavam não possuíam laboratório de informática nem de Matemática. As professoras A, B e C, no entanto, enfatizaram o acesso à materiais manipuláveis e a preocupação em utilizá-las nas aulas de Matemática.

Todas as professoras realizavam encontros semanais para planejamento coletivo das suas atividades em classe junto ao corpo docente de cada escola. Esses momentos incluem a leitura de avisos emitidos pelas secretarias de educação e sua discussão, bem como debates sobre temáticas diversas do cotidiano escolar, compreende a reserva de tempo para cumprir atividades como o preenchimento das cadernetas e outras tarefas, restando, portanto, pouco ou nenhum tempo para um planejamento coletivo das atividades que compõem as tarefas dos professores.

Na terceira parte da entrevista buscamos identificar as concepções sobre Educação Estatística, Letramento Estatístico, bem como compreender a importância atribuída ao ensino dos gráficos pelos professores.

Relativamente as concepções de Educação Estatística, surgiram 3 diferentes ideias nas falas das professoras. A primeira concepção foi categorizada como *conhecimentos sobre dados estatísticos*. As professoras A e D ofereceram essa concepção em relação à Educação Estatística, que expressa a capacidade de lidar com as informações estatísticas no dia a dia. No trecho de fala da professora A é possível visualizar tal concepção:

Eu acho que é um conhecimento básico, que você deveria ter de estatística, assim... de analisar de saber, saber tratar a informação que a gente recebe pela mídia, vários tipos de mídia. Eu acho que a Educação básica, né... Estatística... deveria possibilitar você ver até a manipulação de dados que acontece. Para você conseguir ter discernimento. Porque eu acho que tem muita gente que não tem. (Professora A).

Nota-se, portanto, que tal concepção destaca o uso dos conhecimentos adquiridos em Estatística para tomar posicionamentos perante as informações.

A segunda concepção está relacionada ao *ensino dos gráficos*. Tal concepção foi apresentada pela professora C que ofereceu à seguinte definição à Educação Estatística:

Ensinar as crianças a trabalhar com gráficos. (Professora C)

A definição da professora C, apesar de breve, remete-nos ao trabalho do professor dos ciclos iniciais com tópicos de Estatística e especificamente aos conhecimentos sobre gráficos. Por um lado, tal concepção reconhece o professor como um educador da Estatística, mas também é possível que centralize os conhecimentos da Estatística apenas aos gráficos.

A terceira concepção, apresentada pela professora B, refere-se à ideia mais próxima a uma *área de estudo da Estatística*, uma vez que sua explicação parece remeter às preocupações metodológicas do ensino ou, de outro modo, ao “como” fazer.

Eu acho que voltado para a formação de educadores. É justamente o aprofundamento, acredito, no conhecimento específico dessa área da Matemática. Como trabalhar, como conhecer, como aplicar em sala de aula. Acredito que está um pouco relacionado a isso. (Professora B)

No que se refere ao Letramento Estatístico, as respostas das professoras A, B e D centraram-se numa concepção que diz respeito a *saber compreender as informações estatísticas*. Refere-se a ideia de ter domínio sobre um conhecimento que possibilite a leitura e compreensão

Letramento Estatístico não. Eu ouvi Letramento. Eu vou dizer o que eu acho, não vou dizer que eu sei. Eu acho que é isso... é... você saber ler os dados. Eu acho que é isso. O termo letramento é muito conhecido, né? Você sabe saber. Eu acho que é ler o gráfico, conseguir ler o gráfico... a partir de uma tabela, né? Porque uma pessoa vai ler um gráfico a partir dos dados. (Professora D)

Para essas professoras o termo Letramento Estatístico não era um conceito habitualmente tratado nos seus contextos formativos. Tais docentes em suas respostas faziam associações ao conceito de Letramento tido na disciplina de Língua Portuguesa. Apesar disso, as professoras fazem aproximações com o conceito de Letramento Estatístico como a capacidade para lidar com informações estatísticas no cotidiano.

A professora C, no entanto, foi mais genérica e respondeu a pesquisa como duas questões.

Será a aprendizagem de Estatística? Obter conhecimento sobre Estatística?  
Não sei. (Professora C)

A resposta da professora C sugere um estranhamento com o termo Letramento Estatístico, uma vez que a participante não conseguiu expressar-se de modo a oferecer uma definição sólida. Portanto, tal resposta não foi classificada em nenhuma categoria.

Apesar do pouco contato que as participantes tinham com a Estatística e de não estarem familiarizada com os termos Educação Estatística ou Letramento Estatístico, foi possível identificar nas suas falas que estas consideram importante seus alunos adquirirem conhecimentos em Estatística. As justificativas utilizadas pelas professoras que denotaram importância a essa aprendizagem foram classificadas em três categorias: ingresso profissional, grande utilização dos dados estatísticos na sociedade e, por fim, compreensão dos dados estatísticos veiculados pela mídia.

A primeira concepção foi apresentada pela professora C e diz respeito à ideia de que os conhecimentos em Estatística são importantes de serem aprendidos em função dos conteúdos exigidos nos concursos públicos e provas para ingresso profissional. A segunda concepção, apresentada pela professora D, diz respeito a ideia de que os conhecimentos em Estatística são importantes de serem adquiridos porque os dados estatísticos estão disseminados na nossa sociedade. Por sua vez, a terceira concepção, apresentada pelas professoras A e B, diz respeito à ideia de que os conhecimentos em Estatística são importantes de serem aprendidos para que os sujeitos possam ter a capacidade de compreender as informações estatísticas veiculadas pela mídia.

Também cabe dizer que todas as professoras reconhecem motivos para a inserção de tópicos da Estatística no currículo dos anos iniciais. A principal justificativa das professoras para a inserção da Estatística no currículo relaciona-se aos avanços e as mudanças sociais que imprimem novas exigências de conhecimento no currículo.

Contudo, o tempo dedicado na prática ao ensino com gráficos revela uma incompatibilidade com os discursos das docentes que reconhecem a importância desse tipo de aprendizagem. A esse respeito, as professoras A e D indicaram que costumam dedicar mais tempo ao eixo de números e operações. No caso da professora A, que lecionava em uma turma do 1º ano, a ênfase maior em atividades sobre o eixo de números e operações se devia ao fato dos alunos estarem desenvolvendo o conceito do número. No entanto, para a professora D, essa seria uma aprendizagem mais difícil para os alunos e, portanto, algo a ser enfatizado mais vezes, conforme o trecho de fala.

Pela necessidade, a gente explora mais números e operações que é uma coisa que exige mais. Mas, a gente também tem de entrar nas outras áreas. (Professora D)

Por consequência, o tempo que todas as professoras delimitam para as aulas com gráficos estatísticos é menor em função das demandas de outras disciplinas e eixos (Professoras A e C), alfabetização dos alunos (Professora D), e dificuldades formativas do professor (Professora B). A esse respeito temos a fala da professora B que destaca a necessidade de buscar mais atividades que envolvam os gráficos:

Nesse semestre eu sinto que poderia ter trabalhado mais. Não vou mentir, eu confesso que eu senti essa necessidade que precisava trabalhar. Não só esse tema, mas a gente vai vendo outros, outros e outros que as vezes seriam mais emergenciais agora do que talvez alguns temas que o próprio livro também trata e a gente se prende um pouquinho ao livro. Porque eu poderia buscar outros recursos. Eu fiz essa análise de mim. Então eu confesso que esse semestre eu poderia ter trabalhado melhor. (Professora A)

Nota-se que a professora A reconhece que preparou poucas atividades com gráficos naquele semestre letivo. Todas as participantes pareceram concordar com a ideia de que o tempo que dedicam a aulas com gráficos é insuficiente para garantir aprendizagens satisfatórias nos seus alunos, um aspecto que reforça a perspectiva de que as professoras se preocupam com os conhecimentos em Estatística dos estudantes.

Na quarta etapa da entrevista buscamos identificar aspectos da prática letiva do professor de modo a identificar os objetivos de aprendizagem previstos nas atividades com gráficos, as preferências dos professores quanto às representações escolhidas para essas atividades, os tipos de recursos e materiais utilizados para compor as tarefas com gráficos e a segurança para ensinar tais representações.

Enquanto resultados, vimos que os materiais utilizados pelos professores para escolher suas tarefas com gráficos são majoritariamente o livro didático, as atividades

encontradas por meio de pesquisas feitas na internet e as fichas de atividades adquiridas nas formações contínuas. Em tais atividades, as professoras A, B e D prezam pela realização de enquetes com os alunos, enquanto a professora C apenas reproduz as atividades dos livros didáticos e das fichas das formações. No trecho de fala das professoras é possível visualizar tais escolhas metodológicas.

Sempre vêm (das formações) sequências didáticas voltadas para gráficos que sempre caem nas provinhas que eles (da gestão) propõem aos alunos. Então, a gente tem de trabalhar aquelas fichinhas didáticas que sempre tem os gráficos de forma diferenciada. Aí, a gente trabalha com os alunos. Já vem uns exercícios prontos, também, numa fichinha. Aí, a gente trabalha com os alunos. E pesquiso em alguns livros para dar um complemento. Se propõe (nas fichas) uma questãozinha e ali coloca a resposta em forma de gráfico para marcar um X embaixo. Geralmente, não tem cálculo, não. Geralmente é assim. Não, eles já vêm prontos, os gráficos. Já está lá a figura. Nunca fiz atividade de construir, coletar. Sempre essas atividades da formação. (Professora C)

Geralmente eu construo junto com eles, a gente faz a construção juntos. Se a gente for pesquisar determinado assunto, a gente vai, bota ali no quadro... faz uma coisa coletiva, depois agora, vocês vão montar o gráfico. A gente faz passo a passo, né? Até eles chegar ao gráfico propriamente dito. Com gráfico eu nunca fiz projeto. (Professora D)

Com base nos trechos das entrevistas, nota-se que a professora C tem uma postura mais voltada à reprodução de exercícios já prontos nos livros e nas fichas cedidas nas formações, enquanto que a professora D, assim como as professoras A e B parecem ter maior autonomia na condução das suas atividades com gráficos. Além disso, os relatos das professoras A, B e D expressam atividades com maiores potenciais de investigação, uma vez que levam os seus alunos a realizarem pesquisas ou enquetes que pressupõem a coletas de dados, construções coletivas das representações e discussões sobre os temas abordados.

Ainda no que se refere aos materiais utilizados pelas professoras nessas atividades, vimos que materiais como *software* e computadores não são utilizados nas aulas de Matemática para qualquer eixo. Isso porque especificamente as professoras A, C e D, em seus contextos de trabalho, não possuem à sua disposição tais recursos. Enquanto que na escola da professora A, as aulas de informática são oferecidas por outro docente e a participante indicou ainda não ter tido a oportunidade de integrar suas atividades ao planejamento desse professor.

Nesse sentido, o não uso desses recursos tecnológicos também parece influenciar na prática letiva das professoras em relação ao ensino dos gráficos, uma vez que, limitam

as atividades realizadas em sala à recursos mais tradicionais como o lápis e papel. Esse elemento é importante para refletir até que ponto as abordagens de ensino adotadas pelas professoras também possuem um caráter mais tradicional de ensino dos gráficos, não atingindo diferentes tipos de representações estatísticas e de exploração de dados.

Apesar disso, as professoras reconhecem benefícios de utilização das ferramentas tecnológicas para o ensino com gráficos. Tais benefícios não são descritos em termos das especificidades para as etapas do tratamento das informações ou da elaboração dos gráficos, mas sim são destacados elementos como o interesse e a motivação para aprendizagem dos alunos.

Todas as professoras declararam que se sentiriam seguras para realizarem atividades com gráficos a partir de recursos tecnológicos. No entanto, as professoras C e D enfatizaram a importância de terem uma preparação prévia para conseguirem realizar tais atividades. Também no âmbito das suas próprias práticas, as professoras declaram sentir-se seguras ao realizar atividades com gráficos junto aos seus alunos. Porém, enfatizaram aquilo que lhes pareciam ser mais fácil ou mais familiar para si e para os seus alunos. Um exemplo disso, pode ser visualizado no trecho de fala da professora D.

Eu uso mais o de barras, porque o de barras eu acho que para eles é melhor de entendimento. As barrinhas, porque os negócios vão descendo... do que o de setores. Eu acho que eles entendem melhor. É como eu estou falando para você, quando a gente faz a pesquisa com dados, não se faz de uma coisa que... É da linguagem deles, se faz de uma coisa que eles gostem. Então os dados não são altos, então desenrola. E eu acho mais fácil porque... porque quando a gente faz uma pesquisa... faz coisas que eles gostam. Então, são gráficos com dados numéricos pequenos. (Professora D)

A fala da professora deixa clara a sua concepção em torno da pouca complexidade do gráfico de barras, bem como da preocupação em adequar os elementos constitutivos do gráfico ao nível de compreensão e interesse dos seus alunos.

#### 4.3.3.2 Ficha com situações aplicadas para a escolha e construção de gráficos

Na parte 1 da ficha foram apresentados aos professores individualmente dois conjuntos de dados estatísticos inseridos em dois cenários distintos: o Cenário 1 envolvia a aferição da temperatura de uma cidade ao longo de 10 dias e o Cenário 2 envolvia a frequência de pontuação de um conjunto de candidatos a um teste. Essas situações foram adaptadas do manual de Martins e Ponte (2010) e apresentadas aos professores conforme

consta no Anexo L com a precaução de informar os professores que se tratavam de dados fictícios.

Para o Cenário 1, a representação gráfica mais adequada era o gráfico de linhas, uma vez que o gráfico de linhas “é utilizado para representar, visualmente, a forma como uma variável evolui em relação a outra variável, sendo esta outra variável, quase sempre, o tempo.”. (Martins & Ponte, 2010, p. 113)

Ainda de acordo com Martins e Ponte (2010) a representação gráfica mais adequada para expor os dados do Cenário 2 era o histograma, pois, os dados estão agrupados em classes e não existe um ponto onde colocar a barra, uma vez que as classes são intervalos. Para construir essa representação, os professores poderiam realizar um cálculo para determinar os valores relativos frente aos valores absolutos apresentados na ficha. A partir disso, seria possível determinar o tamanho da área de cada retângulo a ser construído. Isso porque, conforme esclarece Martins e Ponte (Idem), “O histograma é um gráfico, formado por uma sucessão de retângulos adjacentes, tendo cada um por base um intervalo de classe e com área igual à frequência relativa (ou absoluta) dessa classe”. (p. 89)

Os professores deveriam escolher um gráfico para representar os dados nos dois cenários, oferecer uma justificativa para a sua escolha e produzir a representação escolhida. Aos professores foram disponibilizadas folhas A4, canetas hidrográficas coloridas, lápis de madeira, borrachas, régua reta de 30 cm, esquadro, transferidor de ângulo e compasso para que produzissem os gráficos.

Na parte 2 da ficha era apresentada uma situação, a qual denominaremos Tarefa 1, sobre uma atividade para a sala de aula envolvendo o acompanhamento do crescimento de uma planta ao longo de alguns meses. Os professores deveriam indicar uma representação para compor a situação de ensino apresentada pensando em realizar tal atividade junto aos seus alunos. Também no Anexo L poderá ser visualizada a maneira como essa questão foi apresentada aos professores.

Na Tarefa 1 não era necessária a produção do gráfico, mas apenas a escolha de um gráfico e justificativa para essa escolha. Nessa situação, os professores deveriam tomar uma decisão baseada na proposição apresentada uma vez que não apresentamos os dados estatísticos relativos ao crescimento da planta. Pode-se afirmar, no entanto, que o gráfico mais adequado para acompanhar o crescimento da planta era o gráfico de linhas, uma vez que, conforme já explicitamos, esse tipo de gráfico pode melhor representar a evolução de uma variável em função do tempo.

## *Estudo piloto da ficha com situações aplicadas para a escolha e construção de gráficos*

No que se refere aos resultados das respostas à ficha sobre a escolha e construção dos gráficos, os tipos de gráficos escolhidos e as categorias que expressam as justificativas oferecidas pelas professoras foram elencados no Quadro 6:

Quadro 6.

### *Gráficos e categorias de justificação de escolha nos cenários 1 e 2*

Cenários	Prof.	Gráficos	Categorias	Justificativas
Cenário 1 – Temperatura de uma cidade	A	Barras	Adequação aos dados	O gráfico escolhido é adequado à quantidade de variáveis.
	B; D	Barras	Conhecimento e segurança do professor	O professor possui maior domínio no gráfico escolhido.
	C	Linhas	Adequação aos dados	O gráfico escolhido é adequado aos tipos de dados.
Cenário 2 – Resultado de um concurso	A	Setores	-	Não sabe.
	B; C; D	Barras	Conhecimento e segurança do professor	O professor possui maior domínio no gráfico escolhido.

Conforme os dados do Quadro 6, todas as participantes escolheram uma representação para cada cenário e ofereceram justificativas para as suas escolhas com exceção da professora A no Cenário 2, que não soube responder. Em relação aos gráficos escolhidos, tem-se que no Cenário 1, três categorias de respostas foram consideradas, a saber quando as explicações oferecidas remetiam a adequação do gráfico frente aos tipos de dados, frente a quantidade das variáveis apresentadas ou, ainda quando a justificativa de escolha se relacionava ao domínio do professor para com a representação escolhida, o que diz respeito a familiaridade do professor com o gráfico, incluindo a sua segurança para ensiná-la. No Cenário 2, por sua vez, três participantes ofereceram justificativas semelhantes e foram agrupadas na categoria relacionada ao domínio do gráfico, enquanto que uma professora não conseguiu oferecer qualquer justificativa.

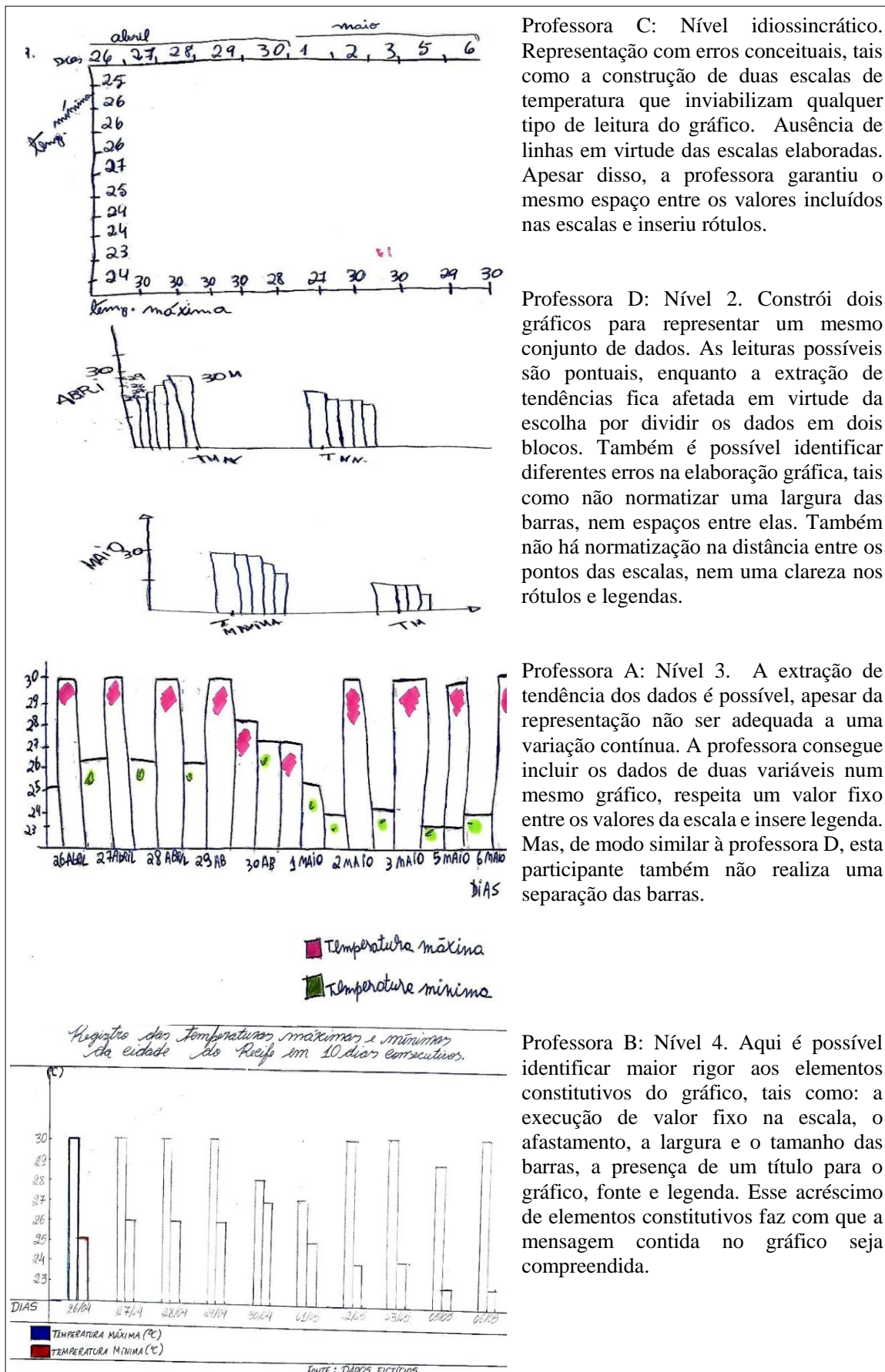
Esse resultado sugere que a familiaridade que os professores mantêm com o tipo de gráfico torna-se um elemento elegível para justificar a sua escolha. A esse respeito, destacamos a fala da professora B que analisa várias opções de gráficos antes de realizar sua escolha final pelo gráfico de barras no Cenário 1:

É claro que o de barras, fica mais descrito... parte horizontal, parte vertical... Ele é o mais óbvio para colocar todos esses dados. O de linha... então... a gente vê muito em pesquisa né? As subidas e caídas, então acho que isso seria mais interessante. Agora para uma representação mais clara e objetiva... O de pizza para esses dados teria muita informação, talvez confundiria. Enfim... veja que eu também preciso trabalhar muito ainda né? Por isso que a gente se prende ao

que a gente consegue dominar melhor. (Professora B, Cenário 1)

No trecho da entrevista, percebe-se que a professora traz uma fala em que a mesma discute três diferentes representações e como elas seriam ou não adequadas aos dados em questão. Mesmo reconhecendo que o gráfico de linhas seria uma representação adequada e interessante para representar os dados, a professora opta pelo gráfico de barras e justifica sua escolha pela percepção do seu conhecimento frente a essa representação.

Por sua vez, nem todas as participantes conseguiram realizar a tarefa de construção das representações que escolheram. Esse resultado deixa patente a dificuldade que algumas participantes demonstraram em construir os gráficos. Assim, no Cenário 1, as participantes A e B construíram gráficos de barras duplas, a participante D construiu dois gráficos de barras simples e a professora C não conseguiu concluir a construção do seu gráfico de linhas. Na Figura 5 os gráficos construídos no Cenário 1 podem ser visualizados a partir de uma ordenação dos gráficos menos complexos para os mais complexos, baseando-se na classificação proposta por Arteaga (2011):



Professora C: Nível idiossincrático. Representação com erros conceituais, tais como a construção de duas escalas de temperatura que inviabilizam qualquer tipo de leitura do gráfico. Ausência de linhas em virtude das escalas elaboradas. Apesar disso, a professora garantiu o mesmo espaço entre os valores incluídos nas escalas e inseriu rótulos.

Professora D: Nível 2. Constrói dois gráficos para representar um mesmo conjunto de dados. As leituras possíveis são pontuais, enquanto a extração de tendências fica afetada em virtude da escolha por dividir os dados em dois blocos. Também é possível identificar diferentes erros na elaboração gráfica, tais como não normatizar uma largura das barras, nem espaços entre elas. Também não há normatização na distância entre os pontos das escalas, nem uma clareza nos rótulos e legendas.

Professora A: Nível 3. A extração de tendência dos dados é possível, apesar da representação não ser adequada a uma variação contínua. A professora consegue incluir os dados de duas variáveis num mesmo gráfico, respeita um valor fixo entre os valores da escala e insere legenda. Mas, de modo similar à professora D, esta participante também não realiza uma separação das barras.

Professora B: Nível 4. Aqui é possível identificar maior rigor aos elementos constitutivos do gráfico, tais como: a execução de valor fixo na escala, o afastamento, a largura e o tamanho das barras, a presença de um título para o gráfico, fonte e legenda. Esse acréscimo de elementos constitutivos faz com que a mensagem contida no gráfico seja compreendida.

Figura 5. Níveis de complexidade semiótica das representações construídas no Cenário 1 – Estudo piloto.

Com base na classificação apresentada na Figura 5, pode-se dizer que as representações das professoras apresentaram diferentes níveis de complexidade. Podemos considerar que apenas a professora B seguiu os padrões adequados para compor o gráfico de barras duplas, utilizando a régua como o principal instrumento para desenhar a representação. As professoras A e D também utilizaram esse instrumento, contudo, não se apoiaram com tanto rigor para desenhar as representações, sendo a estrutura dos gráficos notadamente diferente entre essas três professoras. Relativamente à professora C, apesar da dificuldade conceitual observada, é possível notar um bom uso da régua na construção das escalas.

Outro aspecto a ser considerado é que nas representações das professoras D e A as barras estão juntas, sendo o gráfico da professora A completamente “unido” pelas barras. Essa estratégia pode sugerir a necessidade das professoras em expressar a ideia de continuidade que exigia à variável em questão, na medida em que tal estratégia parece apelar para a visualização da variação dos dados.

De maneira geral, pode-se dizer que dentre as quatro representações construídas, apenas o gráfico da professora B transmite as informações contidas nos dados apresentados no Cenário 1, sendo uma representação que não exige a presença de informações adicionais para ter sua mensagem compreendida. Pela ausência de diferentes elementos constitutivos do gráfico, as demais representações das outras professoras não alcançaram esse mesmo nível.

Por sua vez, no Cenário 2 contendo dados fictícios sobre o resultado de candidatos num concurso, a professora A não conseguiu construir qualquer representação, a professora C não conseguiu concluir a elaboração do gráfico e as professoras B e D construíram gráficos de barras. Na Figura 6 é possível visualizar as representações construídas, bem como a classificação realizada a partir dos níveis de complexidade semiótica.

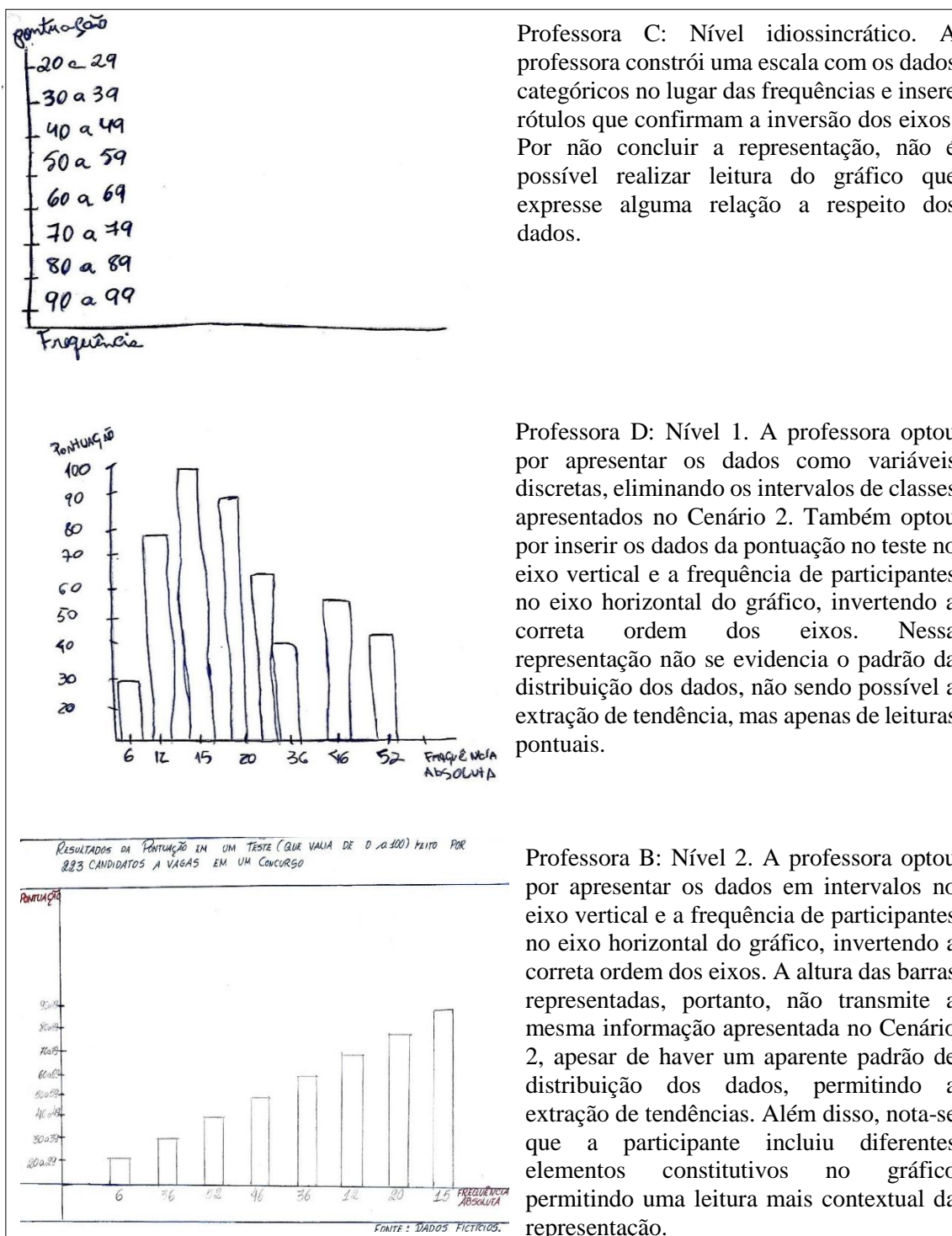


Figura 6. Níveis de complexidade semiótica das representações construídas no Cenário 2 – Estudo piloto.

Os resultados apresentados na Figura 6 nos levam a perceber que as representações construídas pelas professoras no Cenário 2 refletem dificuldades no que tange à correta identificação dos eixos verticais e horizontais do gráfico. Todas as professoras pareceram não reconhecer que as frequências deveriam compor o eixo

vertical do gráfico. Mesmo quando os dados contínuos eram apresentados em categorias, uma das professoras alterou a forma de representação da variável para incluir no eixo vertical do gráfico.

Por essa razão, podemos dizer que a correta distribuição dos dados do Cenário 1 não foi atingida por nenhuma das professoras do estudo piloto, mesmo que no gráfico da professora A seja possível reconhecer alguma tendência nos dados. Para além disso, nenhuma professora optou por transformar as frequências absolutas, o que facilitaria a construção de um histograma.

Relativamente aos demais elementos constitutivos dos gráficos, nas representações construídas no Cenário 2, apenas a professora B incluiu informações essenciais de modo a identificar o assunto representado no gráfico. É possível que as demais professoras não tenham se atentado à importância desses elementos para transmitir uma ideia clara sobre o conteúdo da representação. Além disso, o contexto da pesquisa, onde a representação gráfica construída pelas professoras não seria utilizada para um cenário de veiculação dos dados, pode ter inibido às participantes a inserirem tais informações nos gráficos produzidos.

A última pergunta sobre a escolha de gráficos presente na ficha apresentada aos professores, por sua vez, não acompanhava um conjunto de dados estatísticos, mas apenas uma descrição de atividade. Ao analisar tal situação, os professores deveriam escolher um gráfico para, de modo fictício, realizar uma tarefa com os seus alunos. Os resultados dos gráficos escolhidos e as justificativas para essas escolhas podem ser visualizados no Quadro 7:

Quadro 7.

*Gráficos e categorias de justificação de escolha na Tarefa 1*

Cenário	Prof.	Gráficos	Categorias	Justificativas
Tarefa 1 – Crescimento de uma planta	D	Barras	Apreciação do gráfico	O gráfico é mais fácil de representar
	B	Barras	Conhecimento e segurança do professor	O professor possui maior domínio no gráfico escolhido
	A	Linhas	Adequação aos dados	O gráfico escolhido é adequado aos tipos de dados.
	C	Linhas	Apreciação do gráfico	O gráfico é mais fácil de representar

De acordo com as respostas apresentadas pelos professores, os motivos para a escolha das representações se dividem em apreciar o gráfico, sua adequação frente aos dados e o conhecimento e a segurança do professor frente à representação que escolhe.

Tais respostas não se diferiram muito das justificativas oferecidas nos cenários 1 e 2, que apresentavam dados estatísticos que podiam ser observados e analisados antes da escolha. Assim, mesmo na ausência de tais dados, as professoras A e D ofereceram justificativas que consideraram a análise da variável apresentada na proposta de atividade. Por outro lado, apenas as professoras A e C foram capazes de escolher o gráfico mais adequado à Tarefa 1. É importante salientar ainda que a professora C foi também quem havia escolhido o gráfico de linhas no Cenário 1, mas não conseguiu construir tal representação quando solicitado. Esse resultado sugere que a construção de gráficos é uma atividade complexa e distinta de reconhecer a adequação do gráfico face às variáveis em estudo.

Por fim, pôde-se concluir com as análises que os instrumentos nos ofereciam boas condições para dar sequência ao estudo principal, uma vez, que as perguntas foram claramente entendidas pelas professoras e os objetivos de cada etapa da entrevista foi atingido permitindo identificar os contextos de trabalhos, os materiais utilizados, os estilos de tarefas que recorrem e os gráficos mais escolhidos nos cenários e seus motivos.

#### 4.3.4 Procedimentos de recolha de dados

Para a realização da entrevista semiestruturada no estudo principal, tratamos de seguir as recomendações de Triviños (2011) ao referenciar Spradley (1974). Este autor sintetiza uma série de recomendações a respeito do processo de desenvolvimento de uma entrevista semiestruturada, tais como: a) realizar visitas prévias ao local do estudo, procurando obter informações sobre o local e suas peculiaridades; b) explicitar aos participantes claramente os objetivos e as finalidades da pesquisa; c) realizar um agendamento prévio com os sujeitos a serem entrevistados, demarcando horário e local; d) realizar a gravação da entrevista; e por fim, e) ser empático com o entrevistado a fim de garantir um contexto de confiança e espontaneidade

A entrevista foi realizada individualmente e na sequência era apresentada a ficha contendo as situações para a escolha e construção dos gráficos. Ambas as situações foram audiogravadas e as produções dos gráficos foram registradas por meio do material disponibilizado aos professores. Além disso, tais instrumentos foram pré-testados juntos de outros professores na intenção de verificar o tempo necessário e a adequação das perguntas feitas. Obteve-se um tempo entre 40 e 60 minutos, sendo ainda a parte de resolução da ficha aquela que mais variou entre os professores. Após isso, seguiu-se para a realização da entrevista com os 22 professores e a apresentação da ficha.

#### 4.3.5 Considerações sobre o tratamento e a análise de dados

No estudo principal, as entrevistas audiogravadas foram transcritas e os protocolos de fala criados foram incluídos no programa *Nvivo* - versão 11. A partir disso, procedeu-se a formação de *nós* que representavam as categorias de análise para cada objetivo específico proposto no estudo.

Tal etapa de elaboração dos nós nos auxiliou a construir uma análise do conteúdo das falas dos professores no Estudo 2. A análise de conteúdo é segundo Bardin (1977) um conjunto de técnicas de análise de dados que visa identificar o conteúdo das mensagens por meio de procedimentos sistemáticos. A partir dessa perspectiva, Minayo (2004) faz a indicação de cinco diferentes técnicas da análise de conteúdo: análise das relações, análise de expressão, análise de enunciação, análise de avaliação e análise temática. Na análise temática, o conceito central buscado na mensagem é o tema e pode ser apresentado por meio de uma palavra ou frase (Minayo, 2004). O tema, por sua vez, pode ser entendido como a unidade de significação que se liberta de um texto segundo a teoria que serve de guia à leitura do pesquisador (Bardin, 1977).

Assim, no Estudo 2, recorreu-se à técnica de análise temática ou temático-categorial que sinteticamente consiste na busca por categorias teóricas ou empíricas, responsáveis pela especificação de um tema (Bardin, 1977).

Os argumentos associados à escolha dos gráficos apresentados nas fichas também foram audiogravados e receberam o mesmo tratamento das respostas à entrevista, sendo, portanto, inseridos no *Nvivo* versão 11 e tratados por meio de uma análise de conteúdo.

Relativamente às construções das representações gráficas, estas foram classificadas segundo o seu nível de complexidade semiótica e teve como referencial principal o estudo de Arteaga (2011) a respeito dos níveis de complexidade semiótica em gráficos estatísticos produzidos por professores.

Após a criação de todas as categorias e a classificação dos gráficos produzidos em termos de sua complexidade, foram identificadas as diferenças e similaridades encontradas entre professores com atitudes mais negativas e professores com atitudes mais positivas no pequeno grupo.

### *Síntese do Capítulo*

O processo de investigação proposto envolve a realização de dois estudos. O primeiro estudo segue uma abordagem mista de coleta e análise de dados e cuja finalidade é a caracterização das atitudes face à Estatística dos professores e o entendimento das relações dessas atitudes com as escolhas por gráficos estatísticos para a sala de aula. Os instrumentos utilizados nesse estudo foram a Escala de Atitudes em Relação à Estatística - EAEE - elaborada por Estrada (2002) e adaptada para o público português por Martins (2015) e, o Questionário sobre os Usos e Escolhas sobre Gráficos Estatísticos para a Sala de Aula – QUEGES, o qual foi construído para a presente investigação e passou por um processo de testagem junto a professores brasileiros.

Os participantes do primeiro estudo são 201 professores de dois municípios da Região Metropolitana do Recife – Pernambuco, nomeadamente as cidades de Camaragibe, com 132 participantes e Igarassu, com 69 participantes. Os procedimentos adotados para a realização da investigação constaram da autorização prévia para realização da pesquisa junto às secretarias municipais de Educação das duas cidades, marcação prévia junto à direção das escolas, apresentação dos objetivos da investigação aos professores e finalmente, a coleta dos dados.

Relativamente ao tratamento e análise de dados, foram realizadas as estatísticas descritivas, a análise fatorial e de confiabilidade e também as análises correlacionais com os dados obtidos por meio da escala e as variáveis sociodemográficas incluídas no questionário EAEE. Em relação ao tratamento dos dados no questionário QUEGES também foram realizadas estatísticas descritivas e correlacionais, mas também se deu lugar a uma análise de conteúdo das justificações dos professores face à escolha dos gráficos.

O Estudo 2, por sua vez, segue uma abordagem qualitativa para a recolha e análise de dados, cuja finalidade centra-se no entendimento das escolhas relacionadas aos gráficos estatísticos para a sala de aula. Participaram desse Estudo 22 professores do município de Camaragibe que passaram por uma entrevista semiestruturada e responderam uma ficha contendo situações propositivas para a escolha de gráficos.

O tratamento analítico dos dados constou de uma análise do conteúdo das respostas dos professores à entrevista e dos argumentos para a escolha das representações. Por sua vez, os gráficos produzidos foram analisados a partir de uma perspectiva Ontosemiótica sobre a complexidade das representações baseada em Arteaga (2011).



## **CAPÍTULO V**

### **APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo são apresentados e discutidos os dados recolhidos ao longo da investigação e que constam das caracterizações dos participantes em ambos os estudos e as análises realizadas visando alcançar os objetivos propostos.

Na primeira parte do capítulo são apresentados os dados relativos ao Estudo 1, onde passa-se a descrever mais detalhadamente as características dos sujeitos que participaram do estudo. Em seguida, são apresentados os resultados globais e dos componentes das pontuações obtidas por meio da escala EAEE, a análise das pontuações obtidas nos itens, a análise de fiabilidade da escala e a análise fatorial. Após isso, são apresentados os resultados correlacionados adotados para a análise da escala em relação as variáveis sociodemográficas delimitadas.

Ainda compreendendo o Estudo 1, são apresentados os resultados globais do questionário QUEGES e passa-se a apresentar os resultados correlacionados entre os tipos de gráficos e a segurança para ensiná-los face às atitudes dos professores. Posteriormente são apresentados os resultados da análise qualitativa a respeito das justificações para a escolha dessas representações entre professores com atitudes positivas e negativas. Ao fim, são apresentados o feedback dos professores relativamente ao ensino dos gráficos baseando-se na classificação proposta por Brookhart (2008).

Na segunda parte do capítulo surgem os dados recolhidos no Estudo 2 sobre às análises de conteúdo provenientes das entrevistas semiestruturadas e resolução da ficha sobre a escolha dos gráficos. Inicialmente nessa segunda parte dedicamo-nos a caracterizar o pequeno grupo constituído no Estudo 2 para em seguida serem apresentadas as concepções dos professores, os argumentos utilizados para a escolha dos gráficos, as representações produzidas e as características de práticas letivas identificadas.

No final de cada parte apresentada no capítulo são realizadas sínteses a fim de facilitar o acompanhamento dos resultados dos estudos pelo leitor.

## 5.1 Estudo 1

### 5.1.1 Caracterização dos participantes

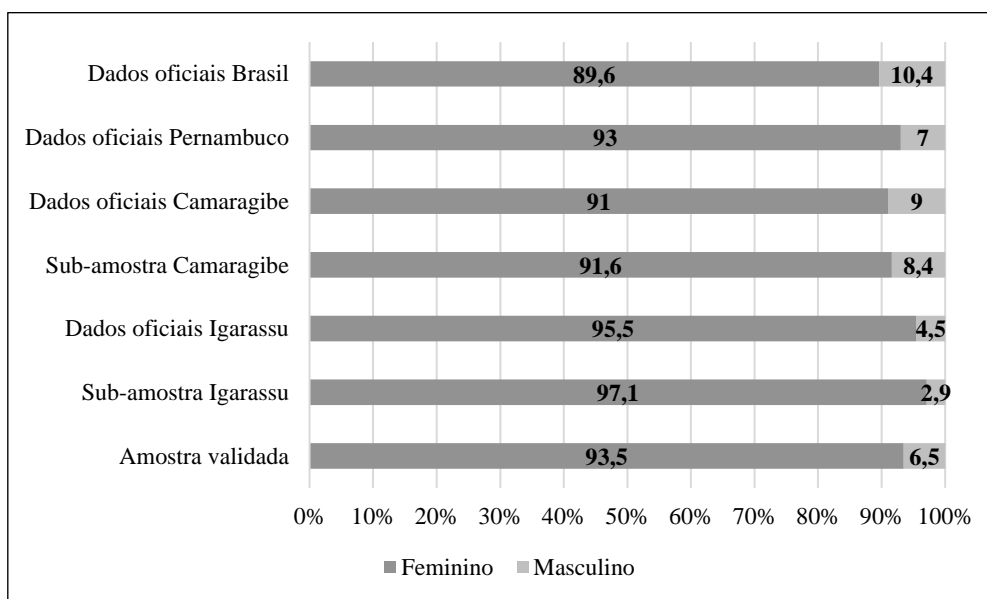
Nesta seção apresentar-se-á os dados que caracterizam os professores envolvidos na presente investigação. Assim, passaremos a apresentar as variáveis, tais como: gênero, idade, anos de serviço, ano/série de lecionação, tipo de graduação e pós-graduação, experiência com a área da Estatística a partir das questões demográficas adicionadas a Escala de Atitudes face à Estatística (EAEE) e o tipo de vínculo institucional a partir de questão adicionada ao questionário sobre os Usos e Escolhas dos Gráficos Estatísticos (QUEGES). Tais variáveis serão apresentadas a partir da totalidade da amostra validada, bem como a partir dos dois municípios que a compuseram, a saber o município de Camaragibe com 132 questionários válidos e o município de Igarassu com 69 questionários.

#### *Idade e gênero*

A amostra validada de 201 professores apresentou uma participação proeminentemente do gênero feminino. Dos participantes, 13 (6.5%) eram do gênero masculino, enquanto 188 (93.5%) eram do gênero feminino. De acordo com a sinopse estatística disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2015) - com os indicadores nacionais da Educação no Brasil de 2015, do total de 455 professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do Ensino Regular e/ou Especial de Camaragibe, 414 (91%) eram do gênero feminino, enquanto 41 (9%) eram do gênero masculino. No município de Igarassu, tais valores são de 356 (95,5%) mulheres para apenas 17(4.5%) homens de um total de 373 docentes.

Além disso, não é surpreendente que boa parte da amostra seja composta por indivíduos do gênero feminino, uma vez que, a docência nos anos iniciais é historicamente desempenhada por mulheres no Brasil (Vianna, 2002), sendo essa tendência também encontrada nos valores nacionais e estaduais em 2015. Ainda conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2015), o quadro de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil em 2015 era formado por 10.4% de pessoas do gênero masculino e 89.6% de pessoas do gênero feminino. Em Pernambuco, nesse mesmo ano, 93% dos professores desse nível de ensino eram do gênero feminino, enquanto 6% eram do gênero masculino.

Assim, apesar de termos um número consideravelmente baixo de homens na amostra, esse valor está em consonância com as estatísticas nacionais, estaduais e municipais, em que o quantitativo de homens é expressivamente inferior ao de mulheres. Tal afirmação pode ser verificada no Gráfico 6 em que constam os valores percentuais e frequências para ambos os gêneros a nível das estatísticas nacionais, estaduais, municipais, na amostra e nas sub-amostras selecionadas para este estudo:



*Gráfico 6.* Gênero por localização geográfica na amostra e sub-amostras  
 Nota. Baseado em (Ministério da Educação/INEP 2015)

No que se refere a variável idade, o presente estudo abrangeu professores entre 20 e 66 anos, com média de 43 anos de idade e DP = 9.2 anos. No Gráfico 7 pode-se observar os dados referente à variável idade, bem como a assimetria não muito acentuada da distribuição.

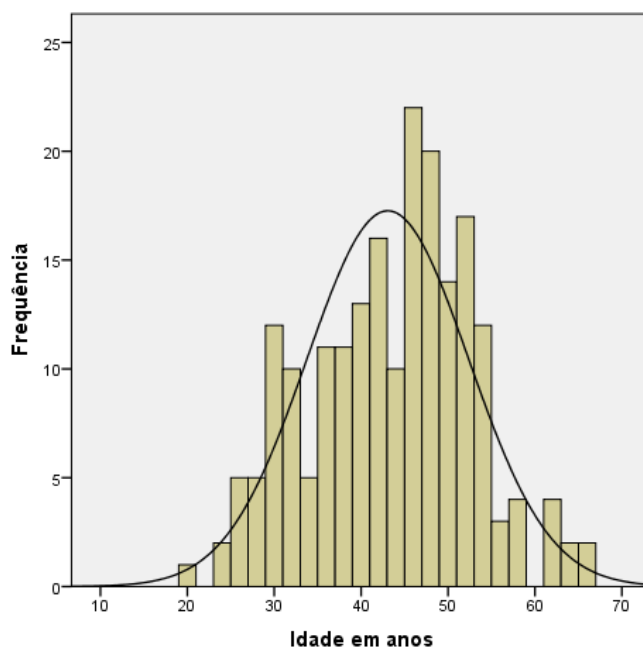


Gráfico 7. Idades dos participantes

Entre as mulheres da amostra validada, a média é de 43,5 anos de idade, enquanto os homens apresentam uma média de 36,5 anos de idade. Relativamente às diferenças encontradas nos dois municípios que compõem a amostra, a sub-amostra composta pelos professores de Camaragibe apresenta uma média de 44.5 anos de idade, enquanto a sub-amostra composta pelos professores de Igarassu apresenta uma média de 40.2 anos de idade. As estatísticas que envolvem o gênero e a idade em cada sub-amostra podem ser visualizadas na Tabela 6.

Tabela 6.

*Estatísticas das idades dos participantes por gênero e município*

Estatísticas	Camaragibe			Igarassu			Total
	Feminino	Masculino	Total	Feminino	Masculino	Total	
Média	45.2	36.1	44.5	40.3	38.5	40.2	43
Mínimo	24	20	20	25	30	25	20
1ºQuartil	39	32	37,2	33	30	32.5	36
2ºQuartil	47	37	46	40	38.7	40	44
3ºQuartil	51.5	44	51	46	-	46	49
Máximo	66	48	66	61	47	61	66
Desvio Padrão	9.1	8.6	9.4	8.3	12	8.3	9.2
Total			132			69	201

É possível notar que a totalidade dos participantes de Camaragibe, apresenta uma média de idade maior que a sub-amostra de Igarassu (44.5 para 40.2 anos de idade). No entanto, no que se refere ao gênero masculino, a sub-amostra de professores de Camaragibe apresenta uma média de idade inferior aos professores de Igarassu (36.1 para

38.5 anos de idade). Esse resultado pode estar relacionado ao baixo percentual de docentes do gênero masculino de Igarassu que participaram do presente estudo, o que se fundamenta, em certa medida, no baixo percentual de professores do gênero masculino exercendo a profissão nessa modalidade nas estatísticas municipais.

Ainda sobre as idades dos participantes, é possível observar Tabela 7 como estão distribuídas as idades na amostra validada e nas sub-amostras comparativamente aos índices oficiais do Brasil, do estado de Pernambuco e dos municípios em questão. Os valores correspondentes as amostras e sub-amostras estão a cinza e os valores oficiais estão em bold.

Tabela 7.

*Distribuição das idades por localização geográfica e gênero na amostra e sub-amostras*

NÍVEIS	Feminino								Masculino								Valor Global
	Até 24 anos	De 25 a 29 anos	De 30 a 39 anos	De 40 a 49 anos	De 50 a 54 anos	De 55 a 59 anos	60 anos ou mais	Total	Até 24 anos	De 25 a 29 anos	De 30 a 39 anos	De 40 a 49 anos	De 50 a 54 anos	De 55 a 59 anos	60 anos ou mais	Total	
Brasil	<b>25.736</b>	<b>66.145</b>	<b>236.290</b>	<b>231.785</b>	<b>70.545</b>	<b>32.037</b>	<b>16.735</b>	<b>679.273</b>	<b>5.529</b>	<b>12.427</b>	<b>32.745</b>	<b>19.289</b>	<b>5.932</b>	<b>2.519</b>	<b>1.126</b>	<b>79.567</b>	<b>758.840</b>
Pernambuco	<b>1.862</b>	<b>3.562</b>	<b>10.311</b>	<b>9.631</b>	<b>2.298</b>	<b>951</b>	<b>553</b>	<b>29.168</b>	<b>273</b>	<b>447</b>	<b>778</b>	<b>484</b>	<b>124</b>	<b>59</b>	<b>32</b>	<b>2.197</b>	<b>31.365</b>
Camaragibe	11	28	102	169	64	17	23	414	1	6	20	11	3	-	-	41	455
Sub-amostra Camaragibe	1	7	23	48	31	4	7	121	2	-	4	5	-	-	-	11	132
Igarassu	13	30	128	145	22	15	3	356	1	4	5	7	-	-	-	17	373
Sub-amostra Igarassu	0	6	24	30	3	3	1	67	-	-	1	1	-	-	-	2	69
Amostra Total	1	13	47	78	34	1	8	188	2	-	5	6	-	-	-	13	201

Nota. Baseado em Ministério da Educação/INEP (2015).

Com base nos números presentes na Tabela 7, toma-se algumas constatações: 1) o quantitativo de homens exercendo a profissão docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental é sempre inferior ao quantitativo de mulheres a nível municipal, estadual e nacional. De acordo com esses dados, a nível nacional, os homens ocupavam apenas 10.5% da docência nos anos iniciais em 2015, enquanto as mulheres eram 89.5% do corpo docente no Ensino Fundamental I no Brasil. A nível estadual, o percentual de homens atuando como professores era de apenas 7% e nos municípios de Camaragibe e Igarassu os valores eram de 9% e 4.5% respectivamente. 2) a maior concentração de professores atuantes do gênero feminino apresenta-se entre 30 a 49 anos de idade no Brasil, em Pernambuco e nos dois municípios. 3) Entre os homens a tendência começa a concentrar-se a partir dos 25 anos de idade e vai até os 39 anos, destacando-se também o fato de que estes não estão nas estatísticas de Camaragibe a partir dos 55 anos e em Igarassu a partir dos 50 anos de idade.

Relativamente às amostras e sub-amostras selecionadas nesta investigação, pode-se realizar as seguintes considerações comparativamente às constatações extraídas das estatísticas oficiais: 1) os valores percentuais relativos a quantidade de homens e mulheres foram similares aos valores oficiais discriminados a nível nacional, estadual e também municipal; 2) Não garantiu-se a participação de professores do gênero masculino em todas classes de idade na amostra também em virtude do baixo percentual de homens nas estatísticas municipais em algumas classes de idades; 3) a concentração das idades entre as mulheres é similar para todos os níveis apresentados na Tabela 7, a saber entre 30 e 49 anos de idade, inclusive para a amostra deste estudo.

#### *Tempo de serviço e contexto de trabalho*

No que diz respeito ao tempo de serviço, verifica-se que, a nível da amostra validada, cerca da metade dos participantes (50.2%) apresentam mais de 15 anos de anos de serviço. Ao analisarmos a distribuição do tempo de serviço para cada gênero, percebe-se as mulheres como aquelas que possuem mais tempo de atuação. Na Tabela 8 apresenta-se a distribuição percentual do tempo de serviço para cada gênero apenas para a amostra deste estudo, uma vez que, não se encontraram dados oficiais.

Tabela 8.

*Tempo de serviço dos participantes em relação ao gênero*

Tempo de Serviço	Gênero				Total
	Feminino		Masculino		
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)
≤ 1 ano	1	0.5	1	7.7	2
De 2 a 5 anos	29	15.4	4	30.8	33
De 6 a 10 anos	31	16.5	3	23.1	34
De 11 a 15 anos	30	16.0	1	7.7	31
≥ 15 nos	97	51.6	4	30.8	101
Total	188	100	13	100	201

Nota-se que do total de 188 mulheres que compõem a amostra, 97 (51.6%) destas apresentam mais do que 15 anos de serviço. Do total de 13 homens, 4 (30.8%) declararam ter esse mesmo tempo de serviço, estando num valor percentual igual àqueles que indicaram ter uma experiência entre 2 e 5 anos como professor.

Esse resultado também pode estar ancorado nas estatísticas em torno da distribuição das idades de homens e mulheres que mostraram poucos ou nenhum homem atuando nos municípios como professores a partir dos 50 anos de idade em 2015. Realizou-se o teste Qui-quadrado a fim de identificar uma relação entre a idade e o tempo de serviço na amostra validada, para o qual obteve-se o índice de significância  $p= 0.001 < 0.05$ , admitindo a relação entre as duas variáveis. O teste Qui-quadrado também foi aplicado em amostras independentes para saber se existia relação entre a idade e o tempo de serviço apenas entre as mulheres ( $p= 0.000 < 0.05$ ), entre os homens ( $p= 0.042 < 0.05$ ), bem como entre todos os participantes de Camaragibe ( $p=0.000 < 0.05$ ) e Igarassu ( $p= 0.187 > 0.05$ ). Nota-se, portanto, que apenas no sub-grupo Igarassu não se verifica relação entre o tempo de serviço e a idade dos participantes. A explicação para este grupo não apresentar relação entre o tempo de serviço e idade pode estar relacionada ao baixo percentual de homens na sub-amostra de Igarassu.

Ao destacar o tempo de serviço e o gênero em sua relação com os municípios em que foram coletados os dados, tem-se que o quantitativo de professoras com mais de 15 anos de serviço é superior em Camaragibe (77) comparativamente aos dados do município de Igarassu. Além disso, ainda é possível encontrar professores do gênero masculino ocupando esse tempo de serviço na sub-amostra de Camaragibe, o que não ocorre na sub-amostra de Igarassu, uma vez que, de acordo com as estatísticas estaduais, o município não possui professores desse gênero com esse tempo de serviço.

Relativamente aos contextos de trabalho, estes foram identificados a partir das questões 1, 2 e 3 do questionário QUEGES. Viu-se que a maior parte dos professores

trabalhavam em contextos escolares urbanos (87.6% dos docentes, totalizando 176 professores), enquanto 22 docentes (10.9%) trabalhavam em escolas rurais e apenas 3 professores (1.5%) trabalhavam em ambos os tipos de escolas. Todos os 132 professores de Camaragibe da amostra trabalhavam em contextos urbanos, uma vez que esse município não possui escolas denominadas rurais. Enquanto isso, 44 docentes de Igarassu trabalhavam nos contextos urbanos, 22 nos contextos do campo e 3 em ambos os contextos.

Também vimos que 39 (19.4%) professores possuíam vínculo de trabalho a partir de contrato, sendo 11 professores de Camaragibe e 29 de Igarassu. E, 162 (80.6%) tinham um vínculo efetivo com a escola em que trabalhavam, sendo 121 em Camaragibe e 41 em Igarassu. Por fim, 85 (42.3%) docentes indicaram trabalhar em mais de uma rede de ensino. Desses, 58 eram professores de Camaragibe e 27 eram professores de Igarassu. Por sua vez, 116 (57.7%) declararam trabalhar em apenas uma rede de ensino, sendo 74 professores de Camaragibe e 42 de Igarassu.

#### *Ano de lecionação*

No questionário relativo ao Estudo 1 também perguntamos aos professores qual o ano/série que estavam a lecionar no primeiro semestre de 2016. Com base nas respostas de 201 professores, tem-se que 22.4% dos docentes lecionavam no 4º ano do Ensino Fundamental, seguidamente de 18.9% que lecionavam no 2º ano, 18.4% que lecionavam em mais de um ano, 15.9% lecionavam no 5º ano, 14.9% lecionavam no 1º ano, 9% no terceiro ano e, finalmente, 0.5% indicaram lecionar em outros anos/séries.

O Gráfico 8 apresenta a distribuição das idades dos docentes para cada ano escolar.

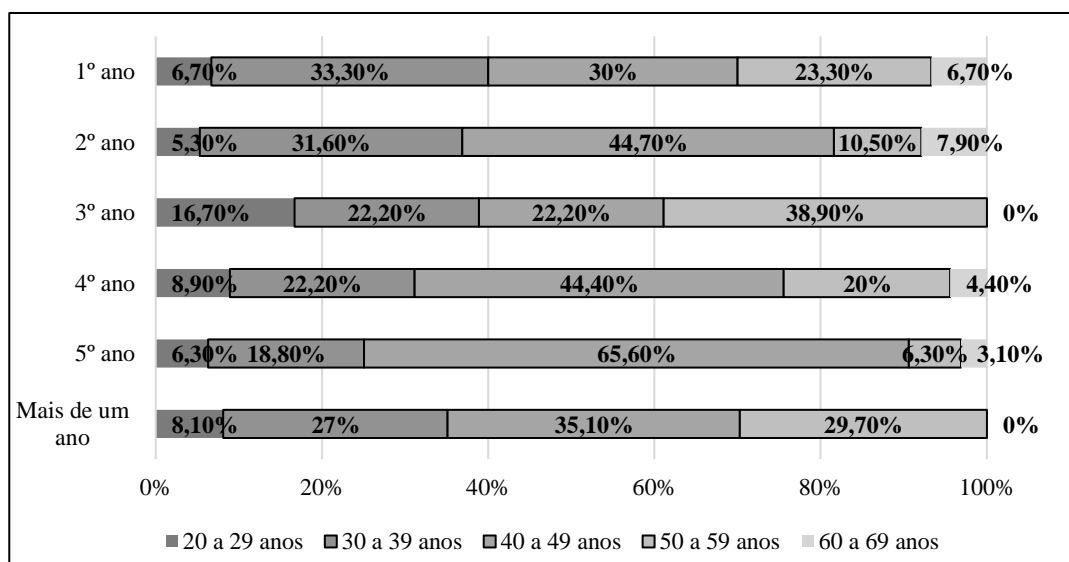


Gráfico 8. Ano de lecionação dos professores.

Nota-se que, em boa parte dos anos escolares, a maior concentração de professores engloba duas categorias do Gráfico 8, situando-se entre 30 e 49 anos de idade conforme a amostra selecionada. Os professores entre 60 e 69 anos de idade ocupam percentuais menores em termos de distribuição, sendo ainda que entre os professores do 3º ano e os que declaram lecionar em mais de um ano escolar, não houve professores nessa faixa etária.

### Graduação e Curso Normal Médio

Em Camaragibe, de acordo com as estatísticas do INEP (2015) sobre as funções docentes com ensino superior<sup>2</sup>, o percentual de professores com cursos de graduação nas escolas municipais atingiu 91.2% em 2015. Em Igarassu, esse valor foi de 76.9% para os professores das escolas municipais.

No presente estudo, o percentual de professores com Ensino Superior foi de 99% tendo-se identificados 11 diferentes cursos de graduação. Na Tabela 9, pode-se visualizar os cursos de graduação indicados pelos participantes relativamente aos municípios investigados.

<sup>2</sup> As *funções docentes com ensino superior* trata-se de uma pesquisa censitária realizada pelo INEP todos os anos, a qual expõe os percentuais de professores com e sem ensino superior exercendo a profissão no ensino básico.

Tabela 9.  
Cursos superiores dos participantes por município

Cursos de Ensino superior	Município						Total		
	Camaragibe			Igarassu			(f)	(%) Válid.	(%) Acum.
	(f)	(%) Válid.	(%) Acum.	(f)	(%) Válid.	(%) Acum.			
Pedagogia	93	70.5	70.5	53	76.8	76.8	146	72.6	72.6
Ciências	2	1.5	72	0	0.0	76.8	2	1.0	73.6
Ciências Biológicas	6	4.5	76.5	3	4.3	81.1	9	4.5	78.1
História	2	1.5	78	3	4.3	85.4	5	2.5	80.6
Letras	11	8.3	86.3	4	5.8	91.2	15	7.5	88.1
Matemática	4	3.0	89.3	1	1.4	92.6	5	2.5	90.6
Ciências Sociais	2	1.5	90.8	0	0.0	92.6	2	1.0	91.6
Psicologia	2	1.5	92.3	1	1.4	94	3	1.5	93.1
Geografia	5	3.8	96.1	1	1.4	95.4	6	3.0	96.1
Economia Doméstica	1	0.8	96.9	0	0.0	95.4	1	0.5	96.6
Mais de um curso de graduação	3	2.3	99.2	2	2.9	98.3	5	2.5	99.1
Sem graduação	1	0.8	100	1	1.4	100	2	1.0	100
Total	132	100		69	100		201	100	

Conforme os dados da Tabela 9, 146 participantes (72.6% da amostra total) declararam terem cursado a graduação em Pedagogia. Verifica-se a maior frequência de professores pedagogos tanto para Igarassu (76.8%) quanto para Camaragibe (70.5%). Apenas 5 professores declararam ter realizado mais de um curso de graduação. Dois professores, no entanto, indicaram não ter feito nenhum curso de graduação. Tais participantes apresentaram enquanto habilitação para o exercício da docência nos anos iniciais apenas o curso normal médio ou magistério.

Ao considerar a amostra validada, 130 (64.7%) professores declararam ter cursado o normal médio ou magistério, sendo 72 professores de Camaragibe e 58 de Igarassu. Para o total de participantes com curso normal médio e/ou magistério, a amostra abrangeu professores entre 25 e 66 anos com média de idade de 44.4 e DP= 8,5. Por sua vez, os professores que não possuíam o magistério apresentaram idades entre 20 e 64 anos com média de 40.4 anos de idade e DP= 10.

Os professores que não realizaram o curso normal médio concentram sua formação inicial em 4 principais cursos superiores: Pedagogia (93%), Letras (2.8%), Matemática (2.8%) e Geografia (1.4%). Os docentes que realizaram normal médio ou magistério apresentam um leque mais amplo de cursos superiores, conforme a Tabela 10.

Tabela 10.

*Cursos de Ensino Superior dos professores com curso de magistério ou normal médio*

Cursos de Ensino Superior	(f)	(%) Válid.	(%) Acum.
Pedagogia	80	61.5	61.5
Ciências	2	1.5	63.1
Ciências Biológicas	9	6.9	70.0
Sem graduação	2	1.5	71.5
História	5	3.8	75.4
Letras	13	10.0	85.4
Matemática	3	2.3	87.7
Ciências Sociais	2	1.5	89.2
Mais de um curso de graduação	5	3.8	93.1
Psicologia	3	2.3	95.4
Geografia	5	3.8	99.2
Economia Doméstica	1	0.8	100
Total	130	100	

Nos dados expostos na Tabela 10, verifica-se que os cursos mais indicados entre os professores que cursaram o magistério ou normal médio foram Pedagogia (61.5%), seguidamente do curso de Letras (10%) e Ciências Biológicas (6.9%).

*Experiência com a área de Estatística e pós-graduação.*

Os professores também foram questionados sobre o contexto em que aprenderam sobre Estatística ao longo de suas vidas. Para essa pergunta, os participantes citaram diferentes cenários de aprendizagem, tendo alguns professores indicado nenhum cenário de aprendizagem, ou nenhum contato formal com a Estatística, conforme apresenta a Tabela 11.

Tabela 11.

*Contextos de aprendizagem estatística dos professores*

Contextos de aprendizagem	(f)	(%) Vál.	(%) Acum.
Não, nenhum	20	10.0	10.0
Não, aprendi sozinho	6	3.0	12.9
Sim, aprendi na escola	58	28.9	41.8
Sim, aprendi na universidade	61	30.3	72.1
Sim, aprendi na formação contínua	6	3.0	75.1
Sim, aprendi em outro âmbito	2	1.0	76.1
Mais de uma alternativa	48	23.9	100.0
Total	201	100	

Assim, é possível perceber que no que diz respeito ao contato com a Estatística, boa parte dos professores declararam ter tido contato com essa área de conhecimento na escola (28.9%), na universidade (30.3%) ou em vários ambientes (23.9%).

Por sua vez, para o total da amostra, o percentual de professores sem um curso de pós-graduação foi de 19.9% (40 participantes), enquanto 74.1% (149 participantes) indicaram ter feito algum curso de especialização, 4.5 % (9 participantes) tinham mestrado, 0.5% (1 participante) declarou ter outro tipo de formação complementar e, por fim, 1.5% apresentou mais de um curso de pós-graduação.

Ao cruzarmos os cursos superiores dos professores e os cursos de pós-graduações por eles indicados, temos que a quase totalidade dos cursos de pós-graduações se concentram em cursos de especializações, sendo a maioria desses cursos foram realizados pelos professores que cursaram Pedagogia que também apareceu como o curso superior mais indicado pelos participantes. Na Tabela 12 pode-se visualizar a frequência dos tipos de cursos de pós-graduação em relação aos cursos de formação inicial citados pelos participantes.

Tabela 12.

*Cursos superiores e de pós-graduação dos professores*

<i>Cursos</i>	<i>Níveis de Ensino</i>				
	Especialização	Mestrado	Doutorado	Mais de um curso de pós-graduação	Sem pós-graduação
<i>Pedagogia</i>	109	2	-	3	32
<i>Ciências</i>	1	-	-	1	-
<i>Ciências Biológicas</i>	6	1	-	1	1
<i>História</i>	3	-	-	1	1
<i>Letras</i>	12	-	-	1	2
<i>Matemática</i>	4	-	-	-	-
<i>Ciências Sociais</i>	2	-	-	-	-
<i>Psicologia</i>	3	-	-	-	-
<i>Geografia</i>	5	-	-	-	1
<i>Economia</i>	1	-	-	-	-
<i>Doméstica</i>					
<i>Mais de um curso de graduação</i>	3	-	-	1	1
<i>Sem graduação</i>	0	-	-	-	2
<i>Total</i>	149	3	0	-	40

Entre os cursos de mestrado, foram mencionados o mestrado em Educação (4), Ciências da Educação (2), Educação Matemática e Tecnológica (1) e em Extensão e Desenvolvimento (1). Relativamente aos cursos de pós-graduação, foram encontrados 39 cursos diferentes na amostra total da pesquisa, conforme observa-se na Tabela 13.

Tabela 13.  
*Cursos de pós-graduação dos professores*

Cursos de pós-graduação	(f)	(%) Vál.	(%) Acum.
Alfabetização	1	0.6	0.6
Formação de Educadores	5	3.2	3.8
Psicopedagogia	56	35.7	39.5
Educação de Jovens e Adultos	2	1.3	40.8
Docência no Ensino Superior	4	2.5	43.3
Gestão	15	9.6	52.9
Ensino de Biologia	1	0.6	53.5
Supervisão Educacional	1	0.6	54.1
Pedagogia Empresarial	4	2.5	56.7
Educação Infantil	5	3.2	59.9
Política e Gestão em Redes Públicas	2	1.3	61.1
Língua Portuguesa	3	1.9	63.1
Práticas de 1a a 4a série	1	0.6	63.7
Geofísica	1	0.6	64.3
Novas linguagens	1	0.6	65.0
Mais de um curso de pós-graduação	8	5.1	70.1
Sociologia	1	0.6	70.7
Gestão e Coordenação	5	3.2	73.9
Outro tipo de formação	1	0.6	74.5
Linguística aplicada	4	2.5	77.1
Psicologia Educacional	1	0.6	77.7
Docência	3	1.9	79.6
História da Arte	1	0.6	80.3
Metodologia do Ensino de Espanhol	1	0.6	80.9
Gestão e planejamento escolar	2	1.3	82.2
Direitos Humanos	1	0.6	82.8
Educação Especial	10	6.4	89.2
História	3	1.9	91.1
Matemática	2	1.3	92.4
Educação do Campo	1	0.6	93.0
Educação Ambiental	3	1.9	94.9
História da África	1	0.6	95.5
Zoologia	1	0.6	96.2
Língua Vernácula	1	0.6	96.8
Geografia	1	0.6	97.5
Atendimento Educacional Especializado	1	0.6	98.1
História do Brasil	1	0.6	98.7
Psicomotricidade Relacional	1	0.6	99.4
Literatura	1	0.6	100
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>100</b>	

De acordo com os dados da Tabela 13, o curso de Psicopedagogia (35.7%) apresentou o maior número de indicações no que se refere aos cursos de pós-graduação cursado entre os professores desta investigação, seguidamente do curso de Gestão (9.6%) e Educação Especial (6.4%).

#### 5.1.2 Pontuação obtida na escala EAEE

Nesta seção iremos apresentar: 1) a análise fatorial da escala EAEE, 2) a análise de fiabilidade da escala face os resultados alcançados; 2) a pontuação total obtida pelos

professores ao responderem a escala EAEE em termos globais na amostra total e entre os professores de Camaragibe e Igarassu; 3) a pontuação para cada componente das atitudes para a amostra total e entre os professores de Camaragibe e Igarassu; 4) a pontuação obtida em cada item da escala EAEE na amostra total e entre os professores de Camaragibe e Igarassu, destacando os itens mais e menos valorizados e comparando a outros estudos;

### 5.1.2.1 Análise Fatorial

A análise fatorial tem por objetivo identificar até que ponto as variáveis distintas tem por base o mesmo fator. Nesse sentido, procedeu-se a uma análise fatorial exploratória, uma vez que o objetivo não era traçar um modelo relativamente às variáveis, mas sim obter um indicativo da relação entre as mesmas. Realizou-se uma análise fatorial de componentes principais com rotação *varimax*. Como critério de inclusão, operou-se com um factor *loading* mínimo de 0.40 (Maroco, 2011) com os 25 itens da escala EAEE. A partir da análise das comunalidades e dos fatores extraídos optou-se por excluir da análise 10 itens com valores inferiores a 0.5 de comunalidades. Essa opção foi importante pois, de acordo com a interpretação dos resultados é possível que os professores brasileiros tenham apresentado interpretações diferentes do sentido original da escala nesses itens.

Antes de apresentarmos a estrutura da análise fatorial com os 15 itens, passamos a apresentar os valores das comunalidades extraídas a partir do método das componentes principais no Quadro 8.

Quadro 8

*Componentes das atitudes a partir da escala EAEE (Estrada, 2002) e os itens correspondentes*

Nº Item	Descrição do Item	Extração
2	A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.	.742
4	A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão	.725
5	Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.	.724
7	Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.	.617
8	Para mim os problemas de Estatística são fáceis.	.641
10	Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.	.614
12	Acho interessante o mundo da Estatística.	.539
13	Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.	.596
14	Utilizo pouco a Estatística fora da escola. (*)	.637
15	Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia. (*)	.652
16	A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.	.589
17	A Estatística é fácil.	.646
18	Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.	.635
20	Gosto de resolver problemas quando uso Estatística.	.559
24	A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.	.563

Tal como podemos observar no Quadro 8, os valores de extração dos 15 itens variaram entre 0.55 e 0.74. A variância total explicada foi de 63.19%, garantindo-se, portanto, um ótimo valor de explicação. Além disso, o valor da Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem – KMO para esse teste foi de 0.833. Na Tabela 14 poderão ser visualizados os valores da variância total explicada e a variância para cada fator.

Tabela 14.  
*Variância total da EAEE (15 itens)*

Fatores	Valores próprios iniciais			Extração de fatores após rotação			Fatores retidos		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	4.535	30.231	30.231	4.535	30.231	30.231	2.677	17.849	17.849
2	1.714	11.430	41.661	1.714	11.430	41.661	2.044	13.627	31.476
3	1.261	8.405	50.066	1.261	8.405	50.066	1.690	11.264	42.740
4	1.001	6.672	56.739	1.001	6.672	56.739	1.583	10.556	53.296
5	.969	6.459	63.198	.969	6.459	63.198	1.485	9.902	63.198

Nota: Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Conforme os valores apresentados na Tabela 14, o primeiro fator, de maior peso, explica 30% da variância total, o segundo fator explica 11% da variância total. Os demais fatores explicam entre 8 e 6%. É possível notar que não existiram valores de explicação inferiores aos 5%, tendo, portanto, os fatores bons índices de explicação da variação total na escala com 15 itens.

Em relação à análise fatorial com tais itens, na Tabela 15 pode ser observada a estrutura fatorial da escala com os 15 itens após a rotação *varimax*:

Tabela 15.  
Estrutura fatorial da EAEE após rotação Varimax (15 itens)

Nº Item	CP	CA		Componente				
				1	2	3	4	5
12	A	E	Acho interessante o mundo da Estatística.	.671				
13	A	I	Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.	.712				
10	A	I	Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.	.715				
16	A	I	A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.	.574				
20	A	I	Gosto de resolver problemas quando uso Estatística.	.585				
8	C	E	Para mim os problemas de Estatística são fáceis.		.749			
7	A	E	Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.		.703			
17	Co	E	A Estatística é fácil.		.717			
4	Co	E	A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão			.702		
5	C	I	Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.			.761		
24	Co	I	A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.			.529		
15	C	E	Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia. (*)				.749	
14	C	I	Utilizo pouco a Estatística fora da escola. (*)				.752	
18	C	S	Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.					.702
2	Co	S	A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.					.804

Legenda: CP= componentes pedagógicas; A= afetiva; C= comportamental; Co= cognitiva; CA= componentes antropológicas; I= instrumental; E= educacional; S= social.

Nota. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. Rotação convergida em 7 iterações.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 15, a análise fatorial da escala EAEE com 15 itens permite-nos afirmar que o instrumento utilizado tem natureza multifatorial, tendo sido encontrados 5 fatores.

Relativamente às interpretações dos fatores, tem-se que o primeiro fator (Fator 1) é completamente formado por itens da dimensão afetiva nas componentes pedagógicas. A nível das componentes antropológicas, há uma predominância da dimensão instrumental, com exceção do item 12. Os itens incluídos nesse fator são: 10- *Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.* 12 - *Acho interessante o mundo da Estatística.* 13- *Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.* 16- *A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.* 20 - *Gosto de resolver problemas*

*quando uso Estatística.* Nesse sentido, percebe-se que os itens refletem aspectos do **gosto pessoal sobre a utilidade da estatística.**

O segundo fator (Fator 2) é constituído por três itens: 7- *Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.* 8- *Para mim os problemas de Estatística são fáceis.* 17- *A Estatística é fácil.* Todos fazem parte da dimensão educativa em termos das componentes antropológicas, e a nível das componentes pedagógicas, tais itens estão igualmente entre a dimensão afetiva, cognitiva e comportamental. Ao observarmos a descrição dos itens, percebe-se que estes versam sobre a **valorização da Estatística.**

O terceiro fator (Fator 3) é formado predominantemente por itens da dimensão cognitiva e instrumental. Tais itens referem-se a **visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística**, uma vez que exprimem que: 4- *A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão;* 5- *Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.* 24- *A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.*

O quarto fator (Fator 4) é formado por apenas dois itens da dimensão comportamental; sendo ainda tais itens incluídos nas dimensões instrumental e educativo. Os itens são negativos, tendo sido invertidos para a análise: 14- *Utilizo pouco a Estatística fora da escola e,* 15- *Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia.* Tais itens referem-se a **dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística.**

O quinto fator (Fator 5) é formado por apenas dois itens da dimensão social; sendo ainda tais itens incluídos nas dimensões cognitiva e comportamental. São respectivamente: 2- *A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.* E, 18- *Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.* Tais itens refletem a **compreensão da utilidade social da estatística.**

#### 5.1.2.2 Análise da Fiabilidade

Para avaliar a consistência interna da escala realizou-se a análise do alfa de Cronbach que avalia até que ponto os itens da escala medem o construto investigado. De acordo com Robinson, Shaver e Wrightsman (1991) o valor mínimo recomendado do alfa de Cronbach para estudos exploratórios é 6.

Afim de realizar tal análise introduzimos os 15 itens que apresentaram unicidade e sentido na análise fatorial. O valor do alfa total para a escala com esses itens foram de 0.824. Este valor está acima do obtido no trabalho de Estrada (2002), 0.774, com

professores em formação e em exercício e muito próximos aos valores obtidos em outros estudos com a mesma escala. Por exemplo, em Aparício, Estrada e Bazán (2010), o índice alcançado entre professores em exercício de Espanha e Peru, foi de 0.844, sendo encontrado 0.753 para os professores espanhóis e 0.839 para os professores peruanos. Os valores também são semelhantes se comparado ao estudo de Martins (2015) com professores portugueses do 1º e 2º ciclo do ensino básico em Portugal, o qual obteve um alfa de 0.869.

Assim, o alfa global obtido nesta investigação foi um valor considerado bom, uma vez que está acima do limite mínimo sugerido na literatura e não divergiu profundamente dos demais estudos que utilizou a escala EAEE em outros países. Essa mesma afirmação pode ser feita ao considerarmos as duas sub-amostras utilizadas nesta investigação. Ao realizarmos a análise da escala com os 15 itens para cada sub-amostra, obteve-se o alfa de 0.820 para os professores de Camaragibe e o alfa de 0.812 para os professores de Igarassu.

Na Tabela 16, pode-se verificar o efeito que cada item produz para a consistência interna da escala a partir do seu efeito para a média, a variância e para o alfa na amostra global.

Tabela 16.  
*Análise da consistência interna da EAEE (N=201)*

Nº Item	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Correlação múltipla ao quadrado	Alfa de Cronbach se o item for excluído
2	48.27	62.700	.342	.302	.820
4	48.42	61.704	.429	.378	.814
5	48.80	59.730	.503	.366	.809
7	49.00	61.380	.384	.292	.817
8	49.38	59.776	.448	.394	.813
10	48.54	58.789	.609	.440	.803
12	48.47	60.400	.523	.370	.809
13	48.26	61.565	.488	.392	.812
14	49.39	62.189	.296	.213	.824
15	49.33	60.732	.340	.253	.822
16	48.88	59.496	.491	.352	.810
17	49.53	60.010	.433	.383	.814
18	48.40	61.802	.368	.239	.818
20	49.04	58.218	.569	.377	.805
24	48.47	61.150	.464	.357	.812

Por meio dos dados expostos na Tabela 16, verifica-se que o alfa se manteve entre 0.80 e 0.82, indicando que os itens apresentam uma contribuição à escala mais ou

menos equitativa, sendo ainda que não houve itens que aumentaram o alfa quando retirados.

Quando realizarmos a análise da fiabilidade em cada fator encontrado, percebe-se uma redução nos valores dos alfas, conforme pode-se observar na Tabela 17.

Tabela 17.

*Alfa de Cronbach dos fatores identificados na EAEE (15 itens)*

Nº	Fatores	Alfa de Cronbach	Nº de itens
Fator 1	Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística	0.767	5
Fator 2	Valorização da Estatística	0.668	3
Fator 3	Visão de facilidade sobre o uso da Estatística.	0.669	3
Fator 4	Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística.	0.537	2
Fator 5	Compreensão da utilidade social da estatística.	0.532	2

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 17 os fatores 1, 2 e 3 variaram entre 0.76 e 0.66 enquanto os fatores 4 e 5 foram aqueles que apresentaram valores mais baixos. Esses foram também os fatores que apresentaram menor número de itens, sendo compostos por apenas dois itens cada. Conforme esclarece Pasquali (2003), o valor do alfa de um fator composto por poucos itens deve ser relativizado uma vez que os próprios itens que o compõem afetam substancialmente a formação de um escore total mais elevado.

Com base nisso, passaremos a apresentar as estatísticas globais e por componentes encontrados na análise fatorial para toda a amostra e entre os professores dos dois municípios investigados.

#### 5.1.2.3 Análise global e dos componentes na escala EAEE

Conforme os resultados descritos na Tabela 18, a respeito da análise global e dos componentes aferidos na escala EAEE com 15 itens, é possível notar que as pontuações a nível global e nos fatores 1, 3 e 5 se apresentam todas acima do ponto médio, o qual indica o ponto de indiferença da escala. Apenas os fatores 2 e 4 estiveram levemente abaixo do ponto médio. Ao analisarmos a pontuação global, a média encontrada foi de 52.30 indicando uma diferença positiva de 7.3 do ponto médio. No que se refere ao desvio padrão, percebe-se que este variou entre 3.5 e 1.6 nos fatores, conforme verifica-se na Tabela 18.

Tabela 18.  
Pontuações globais e nos fatores da EAEE (N=201)

Fatores	Mínimo possível	Mínimo	Máximo	Máximo possível	Média	Ponto médio	DP
<b>Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística.</b>	5	<b>6</b>	<b>25</b>	25	<b>18.3</b>	15	3.526
<b>Fator 2 - Valorização da Estatística.</b>	3	<b>3</b>	<b>15</b>	15	<b>8.99</b>	9	2.542
<b>Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.</b>	3	<b>3</b>	<b>15</b>	15	<b>11.21</b>	9	2.231
<b>Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística.</b>	2	<b>2</b>	<b>10</b>	10	<b>5.89</b>	6	1.951
<b>Fator 5 - Compreensão da utilidade social da estatística.</b>	2	<b>3</b>	<b>10</b>	10	<b>7.92</b>	6	1.633
<b>Global</b>	15	<b>24</b>	<b>75</b>	75	<b>52.30</b>	45	8.292

Ao destacarmos as colunas “mínimo possível” e “mínimo” vemos que nos fatores 2, 3, e 4, o valor mínimo alcançado foi também o mínimo possível de ser atingido nesses fatores. Já no que diz respeito aos valores máximos, para todas as componentes e a nível global, foram identificados valores máximos possíveis atingidos.

Assim, os resultados apresentados na Tabela 18 apontam para a observação de que as atitudes dos professores investigados se apresentam de maneira positiva a nível global e nos fatores 1, 3 e 5. E, muito próximas ao ponto médio, nos fatores 2 e 4.

A fim de termos uma visão mais detalhada das pontuações atingidas, o mesmo pode ser visto para analisar as médias dos itens para cada sub-amostra, a saber para os professores de Camaragibe e de Igarassu. A Tabela 19 apresenta o resumo das médias de cada componente e da escala global para a sub-amostra de Camaragibe.

Tabela 19.

*Pontuações globais e nos fatores da EAEE para a sub-amostra de Camaragibe*

Fatores	Mínimo possível	Mínimo	Máximo	Máximo possível	Média	Ponto médio	DP
<b>Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística.</b>	5	7	25	25	<b>18.93</b>	15	3.327
<b>Fator 2 - Valorização da Estatística.</b>	3	3	15	15	<b>9.02</b>	9	2.631
<b>Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.</b>	3	3	15	15	<b>11.57</b>	9	2.050
<b>Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística.</b>	2	2	10	10	<b>6.02</b>	6	1.977
<b>Fator 5 - Compreensão da utilidade social da estatística.</b>	2	3	10	10	<b>8.06</b>	6	1.571
<b>Global</b>	15	27	75	75	<b>53.58</b>	45	8.072

Os valores apresentados pelos professores de Camaragibe estiveram todos acima dos pontos médio para cada fator e para a pontuação global, sendo no entanto, os Fatores 2 e 4 ainda aqueles que apresentaram valores mais próximos ao ponto médio. Nesse grupo de professores também foram identificados valores máximos possíveis alcançados em todos os fatores, bem como valores mínimos possíveis em três dos cinco fatores.

Relativamente aos valores alcançados pela sub-amostra dos professores de Igarassu, na Tabela 20 podem ser visualizados os valores referente a esse grupo:

Tabela 20.

*Pontuações globais e nos fatores da EAEE para a sub-amostra de Igarassu*

Fatores	Mínimo possível	Mínimo	Máximo	Máximo possível	Média	Ponto médio	DP
<b>Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística.</b>	5	6	25	25	<b>17.09</b>	15	3.600
<b>Fator 2 - Valorização da Estatística.</b>	3	3	13	15	<b>8.93</b>	9	2.378
<b>Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.</b>	3	4	15	15	<b>10.52</b>	9	2.411
<b>Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística.</b>	2	2	10	10	<b>5.65</b>	6	1.893
<b>Fator 5 - Compreensão da utilidade social da estatística.</b>	2	3	10	10	<b>7.64</b>	6	1.723
<b>Global</b>	15	24	65	75	<b>49.84</b>	45	8.206

Percebe-se que os professores de Igarassu apresentaram pontuações levemente abaixo do ponto médio nos fatores 2 e 4. Ao destacarmos as diferenças da pontuação nas duas sub-amostras, temos que os valores mais altos foram alcançados pelos professores de Camaragibe e as pontuações mais baixas pelos professores de Igarassu; tanto para as médias dos componentes quanto para a média global.

No que se refere a distribuição das pontuações nos itens a nível global, o Gráfico 9 apresenta a distribuição da pontuação global obtida para toda a amostra.

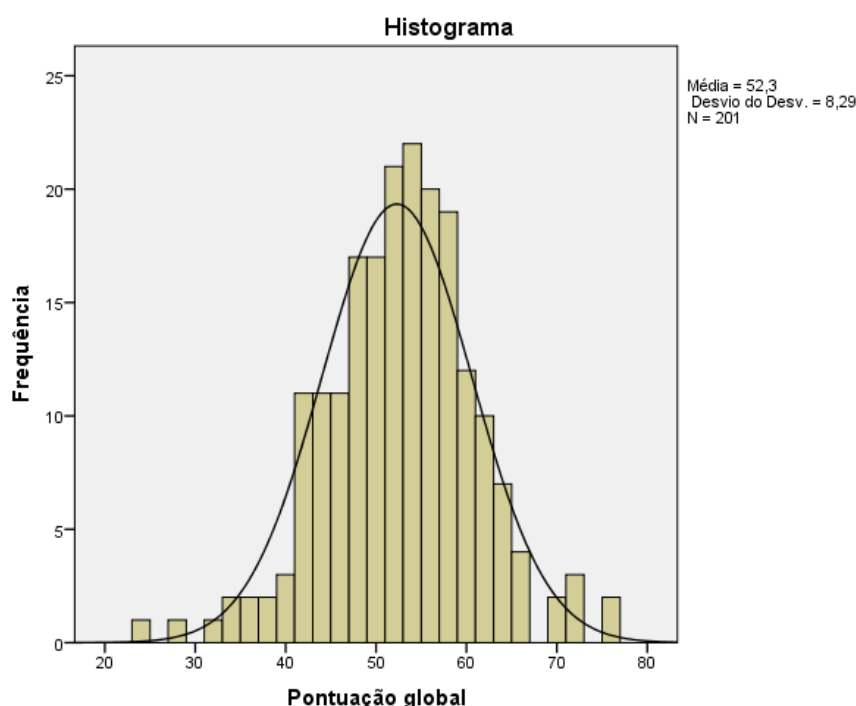


Gráfico 9. Pontuação global dos participantes na EAEE (N=201)

No Gráfico 9 apresenta-se a pontuação obtida em termos globais e verifica-se uma distribuição normal para essa variável (teste de Lilliefors:  $d=0,58$  e  $p=0,100 > 0,05$ ; teste de Shapiro-Wilks:  $W= 0,989$  e  $p=0,126 > 0,05$ ). Apenas 18,9% dos professores estiveram abaixo do ponto médio, sendo a média da pontuação global igual a 52,3 o que indica um claro distanciamento do nível de indiferença.

Em se tratando das sub-amostras dos municípios de Camaragibe e Igarassu, os testes indicam que a distribuição da pontuação obtida é normal tanto para os professores de Camaragibe (teste de Lilliefors  $d=0.072$  e  $p=0, > 0.05$ ; e teste de Shapiro-Wilks  $W= 0.986$  e  $p=0.187 > 0.05$ ) quanto para os professores de Igarassu, (teste de Lilliefors  $d=0.073$  e  $p=0.200 > 0.05$ ; e teste de Shapiro-Wilks  $W= 0.975$  e  $p=0.171 > 0.05$ ).

Na Tabela 21 pode-se visualizar os valores encontrados para a distribuição da pontuação total em toda a amostra e entre os professores de Camaragibe e Igarassu:

Tabela 21.

*Estatísticas da pontuação global nas sub-amostras e na amostra total*

		Camaragibe	Igarassu	Global
	N Válido	132	69	201
Média		53.58	48.84	52.30
Mediana		54.00	51.00	53.00
Moda		58.00	42.00	52.00
Desvio Padrão		8.072	8.206	8.292
Variância		65.161	67.342	68.750
Assimetria		.014	-.554	-.185
Erro de assimetria padrão		.211	.289	.172
Curtose		.847	.320	.785
Erro de Curtose padrão		.419	.570	.341
Mínimo		27	24	24
Máximo		75	65	75
Percentis	25	48.00	45.50	47.00
	50	54.00	51.00	53.00
	75	58.00	56.00	58.00

Conforme os dados expressos na Tabela 21, os professores de Igarassu e Camaragibe apresentam médias acima do ponto médio – 45 pontos – estando os professores de Camaragibe com média ainda mais superior comparativamente aos de Igarassu (diferença de aproximada 4.74 pontos).

#### 5.1.2.4 Análise dos itens

Para realizar a análise dos itens da Escala EAEE, realizamos a inversão dos itens negativos da escala (14, 15) a fim de evitar o problema de aquiescência. Recorda-se que a escala original de Estrada (2002) apresenta 11 itens negativos, enquanto que no instrumento utilizado neste estudo, apenas mantiveram-se 2 deles.

Por meio dessa inversão foi possível aferir as médias com base na ideia de que os itens estarão sempre sendo avaliados no sentido positivo, ou seja, quanto mais próximo ao valor 5, mais positivas são as atitudes relacionadas àquele item e, de modo contrário, quanto mais próximo a 1, mais negativas são as atitudes associadas ao item.

Na Tabela 22 estão expostos os valores para cada item do instrumento utilizado, a qual permite avaliar a pontuação obtida em termos de média, moda, mediana e o desvio padrão:

Tabela 22.  
Estatísticas dos itens da EAEE (N=201)

Nº Item	Descrição dos Itens	Estatísticas			
		Média	Moda	Mediana	D.P.
2	A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.	<b>4.02</b>	4	4	0.951
4	A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão	3.88	4	4	0.920
5	Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.	3.50	4	4	1.025
7	Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.	3.30	4	3	1.044
8	Para mim os problemas de Estatística são fáceis.	<b>2.92</b>	2	3	1.115
10	Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.	3.76	4	4	0.967
12	Acho interessante o mundo da Estatística.	3.83	4	4	0.923
13	Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.	<b>4.03</b>	4	4	0.845
14	Utilizo pouco a Estatística fora da escola. (*)	<b>2.91</b>	2	3	1.132
15	Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia. (*)	<b>2.97</b>	3	2	1.228
16	A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.	3.42	4	4	1.070
17	A Estatística é fácil.	<b>2.77</b>	2	2	1.117
18	Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.	3.90	4	4	1.022
20	Gosto de resolver problemas quando uso Estatística.	<b>2.93</b>	2	3	1.227
24	A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.	3.84	4	4	0.928

Nota.\*itens negativos

De acordo com as estatísticas da Tabela 22, observa-se que o desvio padrão dos itens não são elevados, uma vez que, estão em torno de 1, sendo ainda o desvio padrão de 6 itens inferior a um. Os itens que apresentaram um desvio padrão mais elevado foram respectivamente: 15 e 20, ambos com 1.22 de desvio padrão.

É possível que a dispersão encontrada no item “15- Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia”, esteja relacionada às experiências variadas de contato com a Estatística entre os professores. Considerando que uma parte da amostra do presente estudo é formada por professores que nunca tiveram contato com a Estatística em suas formações, conforme descrito na seção de caracterização, é possível que os professores variassem mais nas respostas a esse item. Essa mesma característica da amostra também pode ser útil para explicar a variação encontrada no item 20, uma vez que, se alguns professores não apresentaram contato com a Estatística, os mesmos podem não apresentar interesse de utilizá-la para resolver problemas no seu dia a dia.

#### *Itens mais valorizados*

Para realizarmos uma análise acerca dos itens também se destacou os itens mais e menos valorizados em termos de média. Em se tratando dos itens mais valorizados, selecionou-se os itens que obtiveram uma média superior a 4. Dois itens estiveram

acima da média referida, a saber: 2 e 13. Comparativamente ao estudo de Martins (2015), surgiram 4 itens com médias superiores a 4. Em Estrada (2002), por sua vez, foram identificados 5 itens superiores à média estabelecida. No entanto, nesses estudos foram utilizados todos os 25 itens da escala.

No presente estudo, o item com maior média foi: “13- *Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos*” apresentou uma média de 4,02 e desvio padrão de 0,857; “2 -*A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje*” com média de 4,01 e desvio de 0,962. O item 2 faz parte do 5º fator encontrado na nossa análise fatorial, o qual diz respeito a compreensão da utilização social da Estatística. Na escala original, esse item pertence às componentes cognitiva e social.

O item “13 - *Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos*”, por sua vez, estava associado ao Fator 1 que diz respeito ao gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística e, na escala original pertence às componentes afetiva e instrumental. Assim, ao avaliarmos os dois itens mais altos percebe-se que os professores parecem reconhecer importância a Estatística nas atividades sociais e não apenas às atividades estatísticas vivenciadas na escola, tendo também um gosto pessoal pelos trabalhos que apresentam dados estatísticos.

#### *Itens menos valorizados*

Para analisar os itens menos valorizados, selecionou-se aqueles cuja média foi inferior a 3. No total, 5 itens foram identificados como menos valorizados, a saber: 8, 14, 15, 17 e 20. No estudo de Martins (2015) quatro itens obtiveram média inferior a 3, sendo apenas um identificado neste estudo como tendo médias baixas, a saber o item 14.

Na presente investigação o item menos valorizado foi o “17 - *A Estatística é fácil*” com média de 2,77 e desvio padrão de 1,117. Enquanto uma componente cognitiva e educacional na escala original, a pontuação obtida nesse item pode expressar a ideia de que os professores sentem dificuldades com a disciplina de Estatística.

Com médias um pouco mais elevadas, mas igualmente inferiores à 3, estão os itens 8, 14, 15 e 20. O item “14- *Utilizo pouco a Estatística fora da escola*”, apresentou uma média de 2,91 e desvio padrão de 1,132. O item “8- *Para mim os problemas de Estatística são fáceis*” teve média de 2,92 e desvio padrão de 1,115. O item “15- *Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia*” com média de 2,97 e desvio

de 1.228; e por fim, o item “20- *Gosto de resolver problemas quando uso a Estatística*” com média de 2.93 e desvio padrão de 1.227.

Os itens 8, 14 e 15 fazem parte da componente comportamental na escala original, sendo os itens 8 e 15 também da componente educativa e o item 14 da componente instrumental. O item 20, por sua vez, faz parte das componentes afetiva e instrumental. No presente estudo o item 20 faz parte do Fator 1, expressado pelo gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística. Os itens 14 e 15 formam juntos o Fator 4 relacionado à dificuldade de compreensão e utilização da Estatística. E os itens 8 e 17 fazem parte neste estudo, do Fator 2, o qual diz respeito a valorização da Estatística.

No geral, percebe-se que os itens menos valorizados estão associados aos fatores 1, 2 e 4 e mais fortemente às componentes comportamentais e educativas na escala original.

#### *Diferenças na média dos itens entre os professores de Igarassu e Camaragibe*

Em se tratando da média da pontuação dos itens para cada grupo de professores investigados, tem-se que os professores de Camaragibe apresentaram 3 itens com média superior a 4 (2, 12 e 13) enquanto os professores de Igarassu não apresentaram médias superiores a 4 em nenhum item. No que se refere aos itens menos valorados, os professores de Igarassu e de Camaragibe apresentaram os mesmos 3 itens com média inferior a 2 (8, 14 e 17).

Assim, em uma análise geral, percebe-se que os professores de Camaragibe apresentam uma postura mais positiva do que os professores de Igarassu e se posicionam mais favoravelmente à Estatística. Os itens menos valorizados, por sua vez, versam sobre a visão de facilidade para lidar com a Estatística e sua utilização fora do contexto escolar. Tais itens sendo igualmente pouco valorizados entre os professores dos dois municípios pode sugerir uma dificuldade quanto à identificação do uso da Estatística fora da escola e também quanto à facilidade no seu uso.

As diferenças em termos de média nos 15 itens da escala EAEE para cada grupo, no entanto, são pequenas, e os valores das médias seguem uma mesma tendência, conforme pode ser observado no Gráfico 10.

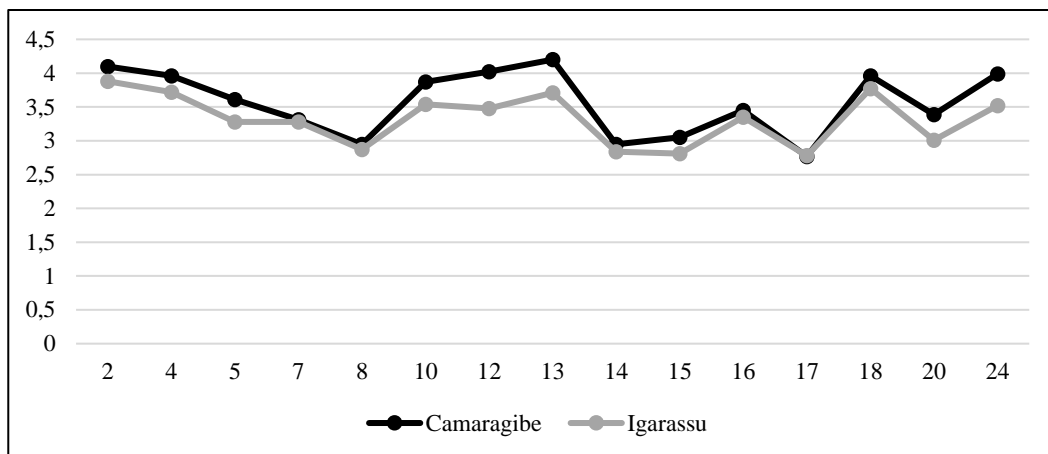


Gráfico 10. Média da pontuação nos itens da EAEE por município (N=201)

Conforme o Gráfico 10, os professores investigados no município de Camaragibe apresentaram médias mais altas em todos os itens, com exceção do item 17 que teve médias ligeiramente inferior entre os professores camaragibenses. Também é possível notar que mesmo com pequenas oscilações nas pontuações, a tendência para cada item é similar entre os dois grupos de professores.

### 5.1.3 Correlações entre as variáveis sócio-demográficas e a escala EAEE

Nas próximas seções discutiremos o efeito das variáveis sociodemográficas para a pontuação global obtida na escala EAEE e as suas componentes. Assim, serão destacadas as variáveis gênero, idade, tempo de serviço, ano de lecionação, formação para a docência, nível de estudo em Estatística, auto percepção de desempenho em Estatística e município relativamente a amostra global e às sub amostras de Camaragibe e Igarassu. Foram realizadas, para tanto, estatísticas paramétricas, prezando-se principalmente pelo uso da MANOVA a um fator quando os dados ofereciam condições para tal. Também foram realizados os testes H de Kruskal Wallis e U de Mann-Whitney quando os dados sugeriam o uso de uma estatística não-paramétrica e não reuniam todas as condições para a realização da MANOVA.

#### 5.1.3.1 Relação das variáveis sociodemográficas com a pontuação global e as dimensões da escala EAEE para toda a amostra

##### *Variável sociodemográfica gênero*

Tal como foi referido no tópico de caracterização dos participantes do Estudo 1, o quantitativo de homens e mulheres na amostra se aproximam dos percentuais estaduais

e nacionais para homens e mulheres nesse nível de ensino. Por sua vez, na Tabela 23 encontram-se as médias totais e as obtidas nos fatores da escala EAEE entre os professores e professoras da amostra e os valores alcançados a partir do teste U de Mann-Whitney relativamente ao gênero.

Tabela 23.

*U de Mann-Whitney – média global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero (N=201)*

Fatores	Sexo/gênero	Postos de		U	Sig
		Média	Média		
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Feminino	18.12	97.43	551.00	<b>.001</b>
	Masculino	20.85	152.62		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Feminino	8.91	99.39	919.00	.132
	Masculino	10.08	124.31		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Feminino	11.20	101.02	1218.50	.986
	Masculino	11.38	100.73		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Feminino	5.90	101.32	1162.50	.765
	Masculino	5.69	96.42		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística .	Feminino	7.87	99.40	921.00	.126
	Masculino	8.62	124.15		
Pontuação global	Feminino	52.00	98.38	<b>728.00</b>	<b>.015</b>
	Masculino	56.62	138.96		

Do total de 201 questionários válidos, observa-se que em termos da pontuação global e para todas os fatores, com exceção do fator 4, os homens possuem médias superiores em relação as mulheres. Enquanto resultados do teste não paramétrico U de Mann-Whitney, identificou-se diferenças significativas no Fator 1 ( $p= 0.001$ ) e na pontuação global ( $p= 0.015$ ). Portanto, pode-se concluir que *as atitudes face à estatística dos participantes estão significativamente relacionadas ao gênero a nível global e no fator 1, sendo ainda os homens aqueles que apresentam valores mais elevados.*

Embora esse resultado tenha surgido na presente investigação, nota-se que os resultados em torno das atitudes face à Estatística entre homens e mulheres não são consensuais em vários estudos, conforme aponta Martins (2015). Em exemplo, nos estudos de Martins (*Idem*) com professores portugueses e Estrada (2002) com professores espanhóis, ambos utilizando a escala EAEE aplicada à professores em serviço não foram encontradas diferenças significativas entre os gêneros feminino e masculino. O mesmo ocorreu no estudo de Gil Flores (1999) ao utilizar a escala SATS entre alunos universitários na Espanha.

No entanto, no Brasil, surgiram algumas evidências da relação significativa dessa variável com as atitudes no estudo de Silva, Cazorla e Brito (1999) com estudantes

universitários, sendo os alunos aqueles que apresentaram atitudes mais positivas. Já no estudo de Cazorla et al. (1999), também com alunos universitários, os rapazes apresentaram atitudes mais positivas face à Estatística, no entanto, tais diferenças não se distinguiram estatisticamente das alunas. Assim, os resultados encontrados na presente investigação, bem como as evidências dos estudos com estudantes no Brasil sugerem a possibilidade de diferenças entre os gêneros na relação com a Estatística no contexto brasileiro.

#### *Variável sociodemográfica idade*

Para analisar a relação entre a idade dos participantes e a pontuação global e nas dimensões da escala de atitudes, consideramos 5 classes para a variável analisada, a qual está descrita na Tabela 24 junto aos demais valores descritivos para essa variável e as estatísticas alcançadas por meio do teste H de Kruskal Wallis.

Tabela 24.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a idade (N=201)*

Fatores	Idades	Postos de		X <sup>2</sup>	Sig
		Média	Média		
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	20 a 29	17.375	92.88	3.118	.538
	30 a 39	18.077	94.13		
	40 a 49	18.857	109.04		
	50 a 59	17.683	95.40		
	60 a 69	18.875	106.25		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	20 a 29	8.375	84.53	2.766	.598
	30 a 39	8.865	99.79		
	40 a 49	9.262	107.47		
	50 a 59	8.780	95.46		
	60 a 69	9.250	102.25		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	20 a 29	10.813	84.84	3.127	.537
	30 a 39	11.250	97.63		
	40 a 49	11.238	101.58		
	50 a 59	11.049	105.71		
	60 a 69	12.250	124.94		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	20 a 29	6.125	106.53	.599	.963
	30 a 39	5.981	103.70		
	40 a 49	5.798	98.41		
	50 a 59	5.902	102.20		
	60 a 69	5.750	93.44		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	20 a 29	7.938	99.25	.693	.952
	30 a 39	8.096	103.56		
	40 a 49	7.893	102.93		
	50 a 59	7.756	95.10		
	60 a 69	7.750	97.88		
Pontuação global	20 a 29	50.563	88.50	1.497	.827
	30 a 39	52.269	98.45		
	40 a 49	53.036	105.93		
	50 a 59	51.195	98.95		
	60 a 69	53.875	101.25		

Percebe-se que, conforme os resultados do teste, não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes classes de idade dos professores e suas atitudes em relação à Estatística.

Estrada (2002), no entanto, considera que as atitudes tendem a ficar menos positivas na medida em que os professores envelhecem. No estudo de Martins (2015), no entanto, apesar de globalmente as atitudes dos professores terem-se apresentado mais positivas entre os participantes mais jovens, as diferenças estatisticamente significativas não foram evidenciadas. Além disso, no estudo de Martins (*Idem*) ao analisar parte da amostra dos professores, precisamente os professores de Matemática do 2º ciclo, foi possível encontrar que algumas categorias de professores mais jovens apresentavam atitudes mais negativas que algumas categorias de professores mais velhos.

No presente estudo, apesar de tais diferenças não terem sido significativas estatisticamente, viu-se que globalmente os professores com atitudes mais positivas apresentavam mais de 60 anos de idade, tendo o mesmo se repetido nos fatores 1 e 3. É possível que a pouca idade dos professores mais jovens esteja associada à pouca experiência letiva e esse pode ter sido um fator que contribuiu negativamente para as atitudes desses professores. Além disso, sabe-se que mesmo na atualidade, os cursos de formação inicial no Brasil não contemplam a didática da Estatística nos seus currículos (Bezerra, 2014), o que contribui para explicar as atitudes negativas ainda entre professores mais jovens.

#### *Variável sociodemográfica tempo de serviço*

Relativamente ao tempo de serviço, a Tabela 25 apresenta as médias obtidas na pontuação global e nas dimensões da escala EAEE relativamente as classes para tempo de serviço dos professores de toda a amostra.

Tabela 25.

MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao tempo de serviço (N=201)

	Tempo de serviço	Média	D. P.	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Até 5 anos	51.60	9.020	.558
	6 a 10 anos	50.79	8.216	
	11 a 15 anos	52.48	8.217	
	Acima de 15 anos	52.99	8.116	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Até 5 anos	17.94	4.144	.134
	6 a 10 anos	17.26	3.250	
	11 a 15 anos	18.13	3.640	
	Acima de 15 anos	18.82	3.297	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Até 5 anos	8.69	2.610	.412
	6 a 10 anos	8.68	2.682	
	11 a 15 anos	9.61	2.348	
	Acima de 15 anos	9.01	2.528	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Até 5 anos	11.11	2.166	.804
	6 a 10 anos	10.91	2.275	
	11 a 15 anos	11.23	2.305	
	Acima de 15 anos	11.34	2.237	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Até 5 anos	6.03	1.963	.953
	6 a 10 anos	5.76	2.161	
	11 a 15 anos	5.84	2.177	
	Acima de 15 anos	5.90	1.825	
Pontuação global	Até 5 anos	7.86	1.458	.669
	6 a 10 anos	8.18	1.466	
	11 a 15 anos	7.68	1.759	
	Acima de 15 anos	7.92	1.713	

Com base nos valores discriminados na Tabela 25, conclui-se que *as atitudes face à Estatística dos professores do estudo não estão significativamente relacionadas ao tempo de serviço*, uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos por meio da MANOVA. Apesar disso, entre os fatores 1, 2, 3 e 4, notou-se uma tendência dos professores entre 11 e até mais de 15 anos de serviço apresentarem médias maiores. Esse resultado pode estar associado ao maior contato com a Estatística nas formações contínuas entre os professores com maior tempo de serviço.

#### Variável sociodemográfica ano escolar

Conforme as análises para a MANOVA a variável ano escolar para toda amostra não reuniram as condições ideais para a realização desse teste. Recorreu-se, portanto, a um teste não paramétrico. Na Tabela 26, pode-se observar as estatísticas descritivas distribuídas nas dimensões e na escala global pelo ano/turma de lecionação. Observa-se que as médias mais altas se encontram entre os professores do 3º ano para quase todas as dimensões.

Tabela 26.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao ano escolar lecionado (N=201)*

	Turmas em que leciona	Média	Postos de Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator 1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1º ano	17.73	87.52	8.574	.127
	2º ano	17.82	91.42		
	3º ano	18.83	114.28		
	4º ano	17.62	92.30		
	5º ano	19.22	118.44		
	Mais de uma alternativa	19.00	110.55		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1º ano	9.07	101.37	2.776	.735
	2º ano	9.26	107.25		
	3º ano	9.00	99.06		
	4º ano	8.73	94.87		
	5º ano	9.38	111.92		
	Mais de uma alternativa	8.63	93.45		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	1º ano	11.80	116.35	13.906	<b>.016</b>
	2º ano	11.45	105.61		
	3º ano	12.28	129.47		
	4º ano	10.36	80.81		
	5º ano	10.84	89.22		
	Mais de uma alternativa	11.32	104.62		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	1º ano	5.97	103.70	1.973	.853
	2º ano	5.71	94.66		
	3º ano	6.06	106.64		
	4º ano	5.62	94.22		
	5º ano	6.16	107.77		
	Mais de uma alternativa	6.03	104.87		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	1º ano	8.47	119.87	18.778	<b>.002</b>
	2º ano	7.61	91.84		
	3º ano	8.50	116.75		
	4º ano	7.29	81.52		
	5º ano	8.56	125.86		
	Mais de uma alternativa	7.71	89.93		
Pontuação global	1º ano	53.03	100.83	7.984	.157
	2º ano	51.82	97.08		
	3º ano	54.61	122.00		
	4º ano	49.62	84.90		
	5º ano	54.16	115.52		
	Mais de uma alternativa	52.71	101.95		

A partir dos resultados do teste de Kruskal Wallis, é possível perceber apenas uma relação significativa entre as atitudes face à Estatística e a turma de leção nos fatores 3 e 5, nas demais dimensões e a nível global não foram encontradas relações significativas. É possível que estes resultados estejam relacionados ao maior contato desses professores com formações contínuas que incluem discussões sobre a Estatística, tais como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) - Ministério da Educação/INEP (2014), direcionado aos professores brasileiros que lecionam até o 3º ano do Ensino Básico.

### *Variáveis sociodemográficas de formação para a docência*

Para avaliar se a formação inicial e complementar dos professores apresentava alguma influência na pontuação média obtida na escala, consideramos três variáveis: a formação inicial no curso de magistério ou normal médio, a licenciatura e o curso de pós-graduação. No que se refere ao curso de magistério ou normal médio, a Tabela 27 apresenta o resumo estatístico dos valores referentes aos professores que declararam ter feito curso de magistério e os professores que indicaram não terem esse curso.

Tabela 27.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao curso de Magistério (N=201)*

	Tem curso de magistério?	Média	D. P.	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não	18.58	3.584	.408
	Sim	18.15	3.498	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não	9.06	2.378	.785
	Sim	8.95	2.635	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não	11.51	2.157	.162
	Sim	11.05	2.261	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não	6.11	1.939	.234
	Sim	5.77	1.955	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não	7.93	1.668	.928
	Sim	7.91	1.621	
Pontuação global	Não	53.17	8.711	
	Sim	51.82	8.048	.272

Conforme os resultados da MANOVA têm-se que não foram encontradas relações significativas entre a realização ou não do curso de magistério e as atitudes face à Estatística. Apesar disso, observa-se que os professores que não possuem magistério apresentam médias mais elevadas. Esse resultado parece ter relação com o fato dos professores sem magistério serem também aqueles mais jovens e, conforme discutimos no início dessa seção, os professores mais jovens deste estudo apresentam atitudes levemente mais positivas.

Relativamente ao curso de licenciatura dos professores, dois grupos foram considerados: os professores com formação em Pedagogia e os professores formados em outras licenciaturas. Essa divisão foi realizada, uma vez que 11 cursos de licenciatura foram listados, alguns com números reduzidos de casos, inviabilizando uma análise estatística eficaz. Apenas 2 participantes declararam não terem uma licenciatura e, portanto, esses 2 casos foram excluídos desta análise. Na Tabela 28, pode-se visualizar as estatísticas descritivas para os dois grupos considerados.

Tabela 28.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a licenciatura (N=201)*

	Licenciatura	Média	D.P	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Pedagogia	18.04	3.574	.068
	Outros cursos	19.08	3.345	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Pedagogia	8.93	2.521	.624
	Outros cursos	9.13	2.617	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Pedagogia	11.16	2.369	.703
	Outros cursos	11.30	1.856	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Pedagogia	5.87	1.920	.909
	Outros cursos	5.91	2.069	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Pedagogia	7.92	1.655	.980
	Outros cursos	7.92	1.615	
Pontuação global	Pedagogia	51.92	8.579	.296
	Outros cursos	53.32	7.521	

Conforme os resultados da MANOVA, não foram encontradas relações entre a formação inicial e as atitudes face à Estatística. No entanto, com exceção do Fator 5, que apresentou médias iguais entre os grupos, aqueles professores licenciados em outras ciências apresentaram médias levemente superiores aos professores de Pedagogia. Esse resultado parece confirmar nossas considerações em torno da incipiente formação inicial dos professores de Pedagogia relativamente o ensino de Estatística tal como apontado por diferentes autores abordados neste estudo (Gonçalves, 2003; Gatti & Barretto, 2009; Biajone, 2010; Gatti, 2010; Lopes, 2010, 2012; Levy, Manfredo & Gonçalves, 2011; Ferreira & Passos, 2015; Liao & Tees, 2015; Costa, Pinheiro & Costa, 2016; Szymanski & Martins, 2017).

Por sua vez, no que se refere aos professores com e sem um curso de pós-graduação, na Tabela 29 pode-se observar as estatísticas para cada grupo e os valores alcançados através de uma MANOVA a um fator.

Tabela 29.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a pós-graduação (N=201)*

	Pós-graduação	Média	D.P	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não	17.47	3.700	.099
	Sim	18.50	3.463	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não	8.50	2.562	.174
	Sim	9.11	2.530	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não	10.68	2.411	.091
	Sim	11.34	2.171	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não	5.77	1.641	.677
	Sim	5.92	2.025	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não	7.72	1.710	.411
	Sim	7.96	1.616	
Pontuação global	Não	50.15	8.248	.067
	Sim	52.83	8.241	

Nesse sentido, não foram encontradas relações significativas entre a pós-graduação e as atitudes face à Estatística dos participantes a nível global e para todas as dimensões. Conforme apresentamos na seção de caracterização dos participantes os cursos de pós-graduação dos participantes eram voltados a áreas diversas e poucas destas pareciam manter relação com o ensino da Estatística na escola básica. Assim, apesar do possível contato e desenvolvimento de pesquisa educacional pelos participantes nesses cursos, tal elemento não pareceu diferenciar as atitudes dos professores relativamente à Estatística.

#### *Variável sociodemográfica nível de conhecimento em Estatística*

A variável sóciodemográfica que determinava o tipo de acesso ao conhecimento em Estatística dos professores foi discriminada como sendo o nível de conhecimento em Estatística dos participantes. A partir dessa questão, é possível identificar a distribuição das respostas em torno do contexto em que os professores tiveram acesso a tal área de conhecimento. Na Tabela 30 encontram-se as médias relacionadas a essa variável e os valores alcançados por meio de uma MANOVA a fim de identificar diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 30.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de conhecimento em Estatística*

	Nível de conhecimento em Estatística	Média	Postos de Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não, nenhuma	16.95	77.60	11.544	.073
	Não, aprendi sozinho	18.17	92.58		
	Sim, aprendi na escola	18.07	97.14		
	Sim, aprendi na universidade	18.20	98.55		
	Sim, aprendi na formação contínua	18.33	97.75		
	Mais de uma alternativa	14.00	28.75		
	Aprendi em outro âmbito	19.52	118.69		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não, nenhuma	8.00	76.75	9.349	.155
	Não, aprendi sozinho	9.67	117.17		
	Sim, aprendi na escola	9.00	100.96		
	Sim, aprendi na universidade	8.62	92.30		
	Sim, aprendi na formação contínua	8.50	92.67		
	Mais de uma alternativa	9.00	102.50		
	Aprendi em outro âmbito	9.81	117.02		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não, nenhuma	10.00	67.35	11.737	.068
	Não, aprendi sozinho	11.33	106.00		
	Sim, aprendi na escola	10.93	94.36		
	Sim, aprendi na universidade	11.41	104.24		
	Sim, aprendi na formação contínua	12.17	128.42		
	Mais de uma alternativa	10.00	68.75		
	Aprendi em outro âmbito	11.67	111.80		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não, nenhuma	5.00	71.03	17.454	<b>.008</b>
	Não, aprendi sozinho	4.83	65.58		
	Sim, aprendi na escola	5.86	99.34		
	Sim, aprendi na universidade	5.77	99.20		
	Sim, aprendi na formação contínua	4.67	63.58		
	Mais de uma alternativa	6.50	117.50		
	Aprendi em outro âmbito	6.67	121.98		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não, nenhuma	7.00	66.43	18.621	<b>.005</b>
	Não, aprendi sozinho	8.83	135.83		
	Sim, aprendi na escola	7.61	90.75		
	Sim, aprendi na universidade	7.92	97.77		
	Sim, aprendi na formação contínua	8.33	109.33		
	Mais de uma alternativa	8.50	116.00		
	Aprendi em outro âmbito	8.48	121.30		
Pontuação global	Não, nenhuma	46.95	58.13	20.492	<b>.002</b>
	Não, aprendi sozinho	52.83	100.67		
	Sim, aprendi na escola	51.46	97.17		
	Sim, aprendi na universidade	51.90	98.49		
	Sim, aprendi na formação contínua	52.00	99.67		
	Mais de uma alternativa	48.00	57.50		
	Aprendi em outro âmbito	56.15	124.40		

Relativamente às categorias do nível de conhecimento em Estatística, os resultados apontam para uma relação significativa entre o nível de conhecimento em Estatística e a pontuação global ( $p=0.002$ ), bem como para os Fatores 4 ( $p=0.008$ ) e 5 ( $p=0.002$ ). Assim, pode-se concluir que as atitudes face à Estatística de professores dos anos iniciais neste estudo estão relacionadas ao nível de conhecimento em Estatística

que apresentam tanto a nível global na escala EAEE, quanto em algumas componentes da escala.

A partir de um teste pós-hoc e comparar os grupos dois a dois, ficou evidente que nos Fatores 4, 5 e na pontuação global as diferenças entre os grupos estiveram presentes entre os grupos “Não, nenhuma” e “Mais de uma alternativa”, sendo este último grupo aquele com médias mais positivas. Assim, tal resultado parece traduzir que os professores que mantêm contato com a Estatística em mais de um ambiente ao longo de suas vidas também apresentam atitudes mais positivas.

Semelhantemente, as atitudes dos professores portugueses também estiveram relacionadas ao seu nível de conhecimento em Estatística, sendo os professores que com maiores níveis de estudos da Estatística aquele com atitudes mais positiva (Martins, 2015).

#### *Variável sociodemográfica auto percepção de desempenho em Estatística*

A auto percepção de desempenho em Estatística relaciona-se a ideia que os professores mantêm sobre a qualidade das suas aprendizagens em Estatística. Para que os professores pudessem indicar um nível de desempenho, inseriu-se no questionário EAEE o item “Não tenho um bom desempenho em Estatística”, ao qual apresentava cinco opções de respostas. Na Tabela 31 podem ser visualizados os valores descritivos para cada grupo de respostas e as estatísticas do teste de Kruskal Wallis, uma vez que tais dados exigiam a realização de um teste não-paramétrico.

Tabela 31.

*Kruskal Wallis – distribuição das pontuações globais e nas dimensões da escala EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística na amostra global*

	Não tenho um bom desempenho em Estatística	Média	Postos de Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Concorda totalmente	14.45	49.09	32.127	<b>.000</b>
	Concorda	17.13	80.02		
	Indiferente	17.37	84.40		
	Discorda	18.99	109.99		
	Discorda totalmente	20.85	140.67		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Concorda totalmente	5.91	39.50	41.182	<b>.000</b>
	Concorda	7.82	72.14		
	Indiferente	8.73	93.98		
	Discorda	9.45	111.49		
	Discorda totalmente	11.04	142.31		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Concorda totalmente	10.91	94.14	4.411	.353
	Concorda	10.82	89.07		
	Indiferente	11.33	106.62		
	Discorda	11.23	99.17		
	Discorda totalmente	11.73	116.54		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Concorda totalmente	4.18	54.05	23.465	<b>.000</b>
	Concorda	5.38	83.01		
	Indiferente	5.87	102.47		
	Discorda	5.92	102.32		
	Discorda totalmente	7.35	138.25		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Concorda totalmente	7.91	104.50	6.397	.171
	Concorda	7.69	90.44		
	Indiferente	8.00	99.95		
	Discorda	7.84	97.22		
	Discorda totalmente	8.50	124.00		
Pontuação global	Concorda totalmente	43.36	47.59	35.114	<b>.000</b>
	Concorda	48.87	73.64		
	Indiferente	51.27	94.85		
	Discorda	53.41	109.43		
	Discorda totalmente	59.46	142.17		

Percebe-se que os valores da média e os pontos de média são mais elevados na medida em que as respostas apontam para a auto percepção de um bom desempenho. Assim, por exemplo, os professores que concordam totalmente com a frase “Não tenho um bom desempenho em Estatística” apresentaram médias inferiores aos professores que apenas concordam com esse item. Assim, temos que para todas as dimensões e para a pontuação global, com exceção dos fatores 3 e 5, foram encontradas relações significativas entre a auto percepção de desempenho em Estatística e as atitudes face à Estatística, admitindo a relação entre essa variável e as atitudes face à Estatística na amostra global.

Além disso, a correlação de Person encontrada entre as atitudes e a auto percepção de desempenho ( $r = 0.442$   $p < 0.001$ ) foi uma relação positiva, apesar de fraca; o que significa dizer que quanto maior era o nível indicado pelos professores sobre seus desempenhos, mais positivas eram as suas atitudes. Esse resultado parece, portanto, indicar que existe uma relação entre a auto percepção de desempenho e as atitudes face

à Estatística, mas possivelmente o pouco uso ou contato com a Estatística dentre os professores faça com que essa relação não seja facilmente indicada, o que pode explicar a fraca relação entre as variáveis. No estudo de Vendramini, Silva e Dias (2009), entre estudantes universitários, a relação entre a autopercepção de desempenho e atitudes encontrada também foi positiva, porém forte. É possível que o contexto universitário que envolvia diferentes cursos que incluíam disciplinas com Estatística tenham facilitado perceber essa relação pelos alunos.

#### *Variável sociodemográfica Município.*

Conforme apresentamos no capítulo de análise das médias globais, os professores de Camaragibe possuíam médias superiores aos professores de Igarassu, sendo a mediana desses dois grupos também diferentes. A Tabela 32 traz os valores referentes as médias globais e nas dimensões da escala obtidas pelos professores para cada município, bem como os resultados de uma MANOVA a um fator e uma variável dependente.

Tabela 32.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao município (N= 201)*

	Município de Trabalho	Média	D.P	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística	Camaragibe	18.94	3.339	
	Igarassu	17.12	3.618	<b>.000</b>
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Camaragibe	9.00	2.628	
	Igarassu	8.96	2.384	.908
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Camaragibe	11.56	2.057	
	Igarassu	10.50	2.422	<b>.001</b>
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Camaragibe	6.00	1.977	
	Igarassu	5.65	1.907	.228
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Camaragibe	8.06	1.578	.091
	Igarassu	7.65	1.734	
Pontuação global	Camaragibe	53.55	8.094	<b>.003</b>
	Igarassu	49.88	8.260	

Os resultados do teste apontam para diferenças significativas nas atitudes face à Estatística dos professores de Igarassu e Camaragibe a nível global e nos fatores 1 e 3 da escala, sendo ainda os professores de Camaragibe aqueles que apresentaram médias mais elevadas. Assim, conclui-se que *as atitudes face à Estatística dos participantes estão relacionadas ao município de trabalho no presente estudo, a nível global e nos fatores 1 e 3.*

Conforme descrevemos na seção dos participantes do Estudo 1, especificamente a respeito das diferenças em cada município, é possível que tal resultado encontrado na relação dessa variável sociodemográfica e as atitudes face à Estatística estejam relacionadas às diferenças em termos de formação dos professores em cada município, as condições de trabalho ou ainda a relação que os professores estabelecem com a formação contínua. É possível que, no âmbito das formações que ocorrem no município Igarassu, que são mais frequentes, os professores vivenciem mais situações de êxito e também de frustrações na medida em que têm maiores oportunidades de pôr em prática aquilo que aprendem sobre os tópicos de Estatística nesses encontros.

#### 5.1.3.2 Relação das variáveis com a pontuação global da escala EAEE para as sub amostras de Camaragibe e Igarassu.

Considerando que houve algumas variáveis que apresentaram influências para a pontuação global obtida na escala, passamos nesse tópico a analisar as variáveis demográficas na sua relação com a pontuação global e nas dimensões nas sub-amostras de professores atuantes em Camaragibe e Igarassu. Um aspecto que imprime relevância a essa análise refere-se ao fato de que foram encontradas diferenças significativas entre a média obtida na escala EAEE a nível global e em todas as dimensões na sua relação com o município. Assim, passaremos a discutir todas as variáveis anteriores separadamente nas sub-amostras a fim de esclarecer possíveis influências de cada município para os resultados globais.

#### *Variável sociodemográfica gênero*

Para a sub-amostra dos professores de Camaragibe, apesar da distribuição não ter sido considerada normal, os desvios observados não foram considerados severos e a homogeneidade da variância foi mantida. Essas condições permitiram a realização de uma MANOVA a um fator a fim de avaliar se as médias para cada dimensão e a nível global da escala apresentavam relação com o gênero dos professores de Camaragibe. Na Tabela 33 é possível visualizar as estatísticas descritivas e o resultado da MANOVA.

Tabela 33.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero na sub-amostra de Camaragibe*

Dimensões		Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Feminino	18.77	3.281	.061
	Masculino	20.73	3.467	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Feminino	8.92	2.619	.127
	Masculino	10.18	2.601	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Feminino	11.60	2.059	.516
	Masculino	11.18	1.991	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Feminino	6.05	2.028	.509
	Masculino	5.64	1.286	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Feminino	8.02	1.604	.387
	Masculino	8.45	1.128	
Pontuação Global	Feminino	53.35	8.116	.266
	Masculino	56.18	7.427	

Conforme os resultados observados na Tabela 33 e obtidos por meio de uma MANOVA, dentre os professores de Camaragibe não foram encontradas relações significativas entre o gênero e as atitudes face à Estatística. Apesar disso, os homens foram aqueles que apresentaram médias mais elevadas, com exceção dos fatores 3 e 4. Relativamente aos professores de Igarassu, os valores de curtose e assimetria da distribuição não puderam ser considerados em função do baixo percentual de homens, assim apesar das variâncias terem sido consideradas homogêneas, optou-se pela realização de um teste não-paramétrico, a saber o teste U de Mann-Whitney.

Tabela 34.

*U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao gênero para a sub-amostra de Igarassu*

Dimensões		Postos de Média	D.P	U de Mann-Whitney	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Feminino	34.25	3.561	17.000	.072
	Masculino	60.00	2.121		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Feminino	34.85	2.410	57.000	.718
	Masculino	40.00	.707		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Feminino	34.41	2.420	27.500	.153
	Masculino	54.75	.707		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Feminino	34.79	1.920	53.000	.610
	Masculino	42.00	.000		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Feminino	34.25	1.716	17.000	.063
	Masculino	60.00	.707		
Pontuação global	Feminino	34.25	8.164	16.500	.071
	Masculino	60.25	2.828		

Conforme os resultados apresentados na Tabela 34, os valores de significância para cada dimensão e para a pontuação global, não se encontra uma relação entre o gênero e as atitudes face à Estatística também para os professores de Igarassu, sendo igualmente os homens aqueles que apresentam postos de médias superiores.

### Variável sociodemográfica idade

Relativamente às categorias de idade dos professores de Camaragibe e Igarassu, realizou-se duas MANOVAS, cada qual a um fator a fim de identificar relações significativas para cada sub-amostra e as dimensões na escala EAEE e a pontuação global. Os resultados foram agrupados e apresentados na Tabela 35.

Tabela 35.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a idade para cada sub-amostra*

Dimensões		Camaragibe			Igarassu		
		Média	D. P	Sig	Média	Erro Padrão	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	20 a 29	19.10	4.581	.774	14.50	4.416	<b>.028</b>
	30 a 39	18.85	2.944		17.24	2.976	
	40 a 49	19.30	2.880		18.10	3.390	
	50 a 59	18.34	3.857		13.83	4.262	
	60 a 69	19.14	3.625		17.00	.	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	20 a 29	9.20	3.360	.634	7.00	2.449	.225
	30 a 39	8.41	2.531		9.36	2.430	
	40 a 49	9.38	2.574		9.06	2.294	
	50 a 59	8.89	2.506		8.17	2.137	
	60 a 69	9.14	3.237		10.00	.	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	20 a 29	11.40	1.647	.806	9.83	2.229	<b>.002</b>
	30 a 39	11.59	1.966		10.88	1.810	
	40 a 49	11.38	1.963		11.00	2.251	
	50 a 59	11.74	2.466		7.00	3.162	
	60 a 69	12.29	1.380		12.00	.	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	20 a 29	6.80	2.201	.727	5.00	1.265	.705
	30 a 39	6.07	2.319		5.88	1.787	
	40 a 49	6.00	1.871		5.45	1.947	
	50 a 59	5.83	1.807		6.33	2.733	
	60 a 69	5.71	2.138		6.00	.	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	20 a 29	8.30	1.160	.889	7.33	1.506	.252
	30 a 39	8.26	1.259		7.92	1.470	
	40 a 49	7.98	1.759		7.74	1.914	
	50 a 59	8.03	1.543		6.17	1.602	
	60 a 69	7.71	2.059		8.00	.	
Pontuação global	20 a 29	54.70	9.673	.949	43.67	7.789	<b>.019</b>
	30 a 39	53.19	7.158		51.28	6.354	
	40 a 49	54.02	7.295		51.35	8.159	
	50 a 59	52.83	9.259		41.67	10.463	
	60 a 69	54.00	10.263		53.00	.	

Conforme os valores descritos na Tabela 35, entre os professores de Camaragibe não se observou relação entre as atitudes face à Estatística em suas diferentes dimensões ou globalmente e a idade. Por sua vez, entre os professores de Igarassu foram encontradas relações significativas entre as atitudes face à Estatística e a idade especificamente nos fatores 1, 3 e a nível global.

*Variável sociodemográfica tempo de serviço*

A partir da realização de uma MANOVA a um fator, foram verificadas as relações entre o tempo de serviço e as dimensões da escala EAEE e sua pontuação global. Realizou-se esse procedimento para as duas sub-amostras. Na Tabela 36 é possível observar os valores relacionados a esse teste estatístico.

Tabela 36.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao tempo de serviço para cada sub-amostra*

Dimensões	Tempo de serviço	Camaragibe			Igarassu		
		Média	D.P	Sig	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Até 5 anos	19.17	3.833	.945	15.58	3.801	<b>.015</b>
	6 a 10 anos	19.13	3.091		15.79	2.594	
	11 a 15 anos	19.15	2.911		17.39	4.002	
	Acima de 15 anos	18.79	3.331		18.95	3.236	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Até 5 anos	8.91	2.745	.954	8.25	2.379	.286
	6 a 10 anos	8.87	2.825		8.53	2.632	
	11 a 15 anos	9.38	2.599		9.78	2.211	
	Acima de 15 anos	9.02	2.612		8.95	2.212	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Até 5 anos	11.65	2.145	.765	10.08	1.881	.796
	6 a 10 anos	11.67	1.799		10.32	2.473	
	11 a 15 anos	12.08	1.754		10.61	2.500	
	Acima de 15 anos	11.44	2.127		10.90	2.654	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Até 5 anos	6.43	2.171	.697	5.25	1.215	.737
	6 a 10 anos	6.07	2.120		5.53	2.220	
	11 a 15 anos	6.08	2.216		5.67	2.196	
	Acima de 15 anos	5.88	1.873		5.65	1.893	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Até 5 anos	8.17	1.302	.696	7.25	1.603	.723
	6 a 10 anos	8.47	1.457		7.95	1.471	
	11 a 15 anos	7.92	1.847		7.50	1.724	
	Acima de 15 anos	7.98	1.628		7.70	2.055	
Pontuação global	Até 5 anos	54.30	8.756	.858	46.42	7.317	.141
	6 a 10 anos	54.20	7.775		48.11	7.709	
	11 a 15 anos	54.62	7.567		50.94	8.530	
	Acima de 15 anos	53.10	8.113		52.55	8.325	

Conforme os valores apresentados, temos que para os professores de Camaragibe não foram encontradas relações significativas entre o tempo de serviço e as atitudes face à Estatística. Apesar disso, percebe-se que nessa sub-amostra os professores com menor tempo de serviço apresentam médias geralmente mais elevadas. Entre os professores de Igarassu não foram encontradas relações significativas para a maior parte das dimensões e para a pontuação global, sendo apenas verificado relações entre o fator 1 e o tempo de serviço. Também pode-se observar que nessa sub-amostra as médias mais elevadas estiveram sempre entre os professores com maior tempo de serviço, a saber aqueles acima dos 15 anos de serviço.

### Variável sociodemográfica ano escolar

Em termos da variável ano escolar, foi realizada uma MANOVA a um fator para os professores de Camaragibe e apresentados os seus resultados na Tabela 37.

Tabela 37.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ano escolar lecionado na sub-amostra de Camaragibe*

Dimensões	Turmas em que leciona	Estatísticas		
		Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1º ano	18.60	2.945	.218
	2º ano	18.11	3.501	
	3º ano	18.83	3.348	
	4º ano	18.27	4.267	
	5º ano	20.18	2.630	
	Mais de uma alternativa	19.70	2.787	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1º ano	8.90	3.042	.524
	2º ano	9.41	2.422	
	3º ano	9.00	2.326	
	4º ano	8.95	3.093	
	5º ano	9.64	2.341	
	Mais de uma alternativa	8.17	2.534	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	1º ano	12.35	1.785	<b>.025</b>
	2º ano	11.56	1.528	
	3º ano	12.28	1.674	
	4º ano	10.59	2.649	
	5º ano	10.95	2.257	
	Mais de uma alternativa	11.87	1.842	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	1º ano	5.95	2.235	.907
	2º ano	5.78	1.867	
	3º ano	6.06	2.127	
	4º ano	6.14	1.670	
	5º ano	6.41	1.943	
	Mais de uma alternativa	5.83	2.188	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística	1º ano	8.85	.988	<b>.000</b>
	2º ano	7.37	2.022	
	3º ano	8.50	1.043	
	4º ano	7.50	1.596	
	5º ano	9.00	.873	
	Mais de uma alternativa	7.48	1.473	
Pontuação global	1º ano	54.65	8.665	.377
	2º ano	52.19	7.093	
	3º ano	54.61	7.309	
	4º ano	51.45	10.391	
	5º ano	56.18	7.436	
	Mais de uma alternativa	53.04	7.119	

De acordo com os resultados da MANOVA, foi observada uma relação significativa nos fatores 3 e 5 das atitudes face à Estatística entre os professores de

Camaragibe. Portanto, entre esses professores admite-se uma relação entre as atitudes face à estatística e o ano de leção apenas nos fatores descritos.

Relativamente aos professores de Igarassu foi necessário a realização de um teste não paramétrico para avaliar corretamente essa relação, que pode ser observada na Tabela 38.

Tabela 38.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ano escolar lecionado na sub-amostra de Igarassu*

Dimensões	Turmas em que leciona	Estatísticas			Sig
		Postos de Média	D.P	X <sup>2</sup>	
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1º ano	25.60	3.590	2.915	.572
	2º ano	35.36	2.300		
	4º ano	35.35	3.618		
	5º ano	38.65	4.748		
	Mais de uma alternativa	38.03	3.770		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1º ano	38.85	1.838	1.257	.869
	2º ano	34.77	2.119		
	4º ano	31.83	2.761		
	5º ano	34.55	2.741		
	Mais de uma alternativa	37.77	2.160		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	1º ano	35.00	2.584	1.020	.907
	2º ano	39.59	1.834		
	4º ano	32.33	2.510		
	5º ano	35.45	2.319		
	Mais de uma alternativa	35.43	2.748		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	1º ano	40.80	.816	4.135	.388
	2º ano	32.64	1.695		
	4º ano	30.46	2.096		
	5º ano	32.30	2.319		
	Mais de uma alternativa	41.63	1.877		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística	1º ano	33.90	1.418	2.646	.619
	2º ano	39.77	.982		
	4º ano	30.30	2.130		
	5º ano	36.15	1.955		
	Mais de uma alternativa	38.67	1.387		
Pontuação global	1º ano	33.45	7.330	2.340	.674
	2º ano	37.41	5.770		
	4º ano	30.61	9.411		
	5º ano	36.35	10.393		
	Mais de uma alternativa	40.10	6.847		

De acordo com os dados do teste de Kruskal Wallis entre os professores de Igarassu, não foram encontradas relações significativas entre as atitudes face à Estatística desses professores e o ano de leção.

#### *Variáveis sociodemográficas de formação para a docência*

No que se refere ao magistério, a partir de uma MANOVA a um fator, verificou-se a relação das atitudes face à Estatística em suas dimensões e a nível global na escala e o magistério em cada sub-amostra.

Tabela 39.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao magistério para cada sub-amostra*

Dimensões	Curso de magistério	Camaragibe			Igarassu		
		Média	D.P	Sig	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não	18.85	3.616	.798	17.09	3.145	.997
	Sim	19.00	3.090		17.09	3.705	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não	9.13	2.446	.661	8.64	2.014	.661
	Sim	8.93	2.790		8.98	2.453	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não	11.60	2.219	.871	11.00	1.789	.477
	Sim	11.54	1.913		10.43	2.514	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não	6.25	1.971	.214	5.36	1.629	.585
	Sim	5.82	1.974		5.71	1.947	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não	8.02	1.652	.771	7.45	1.753	.704
	Sim	8.10	1.512		7.67	1.731	
Pontuação global	Não	53.83	8.685	.747	49.55	8.311	.898
	Sim	53.37	7.580		49.90	8.258	

Tal como apresentado na Tabela 39, os valores da MANOVA para cada sub-amostra não apontam para relações significativas entre o magistério e as atitudes face à Estatística em suas dimensões e a nível global para ambas sub-amostras. Conclui-se, portanto, que as atitudes face à Estatística não estão significativamente relacionadas ao magistério entre os professores de Camaragibe e Igarassu.

Relativamente a Licenciatura também foi realizada duas MANOVAS a um fator em cada sub-amostra, cujo os valores podem ser visualizados na Tabela 40.

Tabela 40.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação à licenciatura para cada sub-amostra*

	Licenciatura	Camaragibe			Igarassu		
		Média	D.P	Sig	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Pedagogia	18.75	3.279	.585	16.79	3.754	.321
	Outros cursos	19.39	3.484		18.27	2.915	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Pedagogia	8.99	2.581	.527	8.83	2.432	.519
	Outros cursos	9.03	2.775		9.40	2.230	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Pedagogia	11.60	2.147	.928	10.40	2.560	.668
	Outros cursos	11.47	1.842		10.87	1.885	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Pedagogia	5.99	1.914	.602	5.66	1.931	.978
	Outros cursos	6.03	2.150		5.60	1.882	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Pedagogia	8.02	1.635	.904	7.74	1.689	.684
	Outros cursos	8.16	1.443		7.33	1.915	
Pontuação global	Pedagogia	53.34	8.070	.778	49.43	8.950	.664
	Outros cursos	54.05	8.239		51.47	5.055	

Os resultados apresentados na Tabela 40 explicitam uma tendência dos professores com diferentes cursos de licenciatura (cursos esses listados no capítulo de caracterização) em apresentar médias mais elevadas comparativamente aos professores com cursos de Pedagogia. Apesar disso, as estatísticas da MANOVA não apontam para

diferenças significativas entre os professores com outros cursos de licenciaturas e as atitudes face à Estatística para ambas as sub-amostras.

Por fim e ainda compreendendo a análise da formação docente dos professores, verificou-se a relação entre a pós-graduação e as atitudes face à Estatística por meio de uma MANOVA a um fator. Os resultados podem ser verificados na Tabela 41.

Tabela 41.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a pós-graduação para cada sub-amostra*

Dimensões	Pós-graduação	Camaragibe			Igarassu		
		Média	D.P	Sig	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não	18.25	2.881	.322	16.70	4.305	.572
	Sim	19.05	3.398		17.24	3.307	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não	8.60	2.854	.437	8.40	2.303	.242
	Sim	9.10	2.596		9.14	2.398	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não	11.30	2.003	.527	10.05	2.665	.303
	Sim	11.62	2.063		10.71	2.300	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não	6.20	1.508	.652	5.35	1.694	.401
	Sim	5.98	2.053		5.78	1.971	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não	8.00	1.589	.852	7.45	1.820	.567
	Sim	8.07	1.575		7.71	1.696	
Pontuação global	Não	52.35	7.883	.460	47.95	8.204	.224
	Sim	53.80	8.121		50.61	8.164	

Conforme os dados expostos na Tabela 41, tanto entre a sub-amostra de Camaragibe quanto na sub-amostra de Igarassu, as médias mais elevadas estiveram associadas àqueles professores que tinham realizado um curso de pós-graduação, com exceção dos fatores 4 e 5 para os professores de Camaragibe. Percebe-se, no entanto, que não há relações significativa entre os as atitudes face à estatística e a realização do curso de pós-graduação. Conclui-se portanto que não há relações significativas entre tais variáveis para os professores de ambos os municípios.

#### *Variável sociodemográfica nível de conhecimento em Estatística*

Apesar de termos uma distribuição normal para as duas sub-amostras, o teste de Levene apontou para a inexistência de homogeneidade para ambos os grupos. Mediante isso, não foram constatadas condições para realizar uma MANOVA e, portanto considerou-se adequado a realização do teste de Kruskal Wallis, conforme os dados apresentados na Tabela 42.

Tabela 42.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de conhecimento em Estatística para cada sub-amostra*

Dimensões	Já teve aula de Estatística	Camaragibe			Igarassu		
		Médi a	X <sup>2</sup>	Sig	Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Não, nenhuma	57.83	7.258	.298	21.75	6.329	.387
	Não, aprendi sozinho	56.17			39.50		
	Sim, aprendi na escola	68.20			34.53		
	Sim, aprendi na universidade	62.98			35.70		
	Sim, aprendi na formação contínua	52.50			54.00		
	Sim, aprendi em outro âmbito	5.50			28.50		
	Mais de uma alternativa	76.78			42.59		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não, nenhuma	53.79	10.614	.101	24.19	6.199	.401
	Não, aprendi sozinho	52.50			54.67		
	Sim, aprendi na escola	67.48			35.48		
	Sim, aprendi na universidade	58.11			37.93		
	Sim, aprendi na formação contínua	63.30			27.50		
	Sim, aprendi em outro âmbito	52.50			43.50		
	Mais de uma alternativa	82.26			32.09		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não, nenhuma	44.17	7.826	.251	24.31	9.262	.159
	Não, aprendi sozinho	38.17			55.67		
	Sim, aprendi na escola	64.34			35.65		
	Sim, aprendi na universidade	69.85			31.17		
	Sim, aprendi na formação contínua	81.20			49.50		
	Sim, aprendi em outro âmbito	71.50			11.50		
	Mais de uma alternativa	71.39			41.41		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não, nenhuma	48.00	14.277	<b>.027</b>	24.88	6.387	.381
	Não, aprendi sozinho	45.00			22.67		
	Sim, aprendi na escola	71.23			33.68		
	Sim, aprendi na universidade	61.79			39.67		
	Sim, aprendi na formação contínua	35.50			42.00		
	Sim, aprendi em outro âmbito	108.0			27.00		
	Mais de uma alternativa	79.58			43.05		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não, nenhuma	42.04	11.939	.063	26.63	6.395	.380
	Não, aprendi sozinho	76.83			55.17		
	Sim, aprendi na escola	59.79			33.28		
	Sim, aprendi na universidade	64.35			33.90		
	Sim, aprendi na formação contínua	71.80			35.50		
	Sim, aprendi em outro âmbito	92.50			35.50		
	Mais de uma alternativa	79.93			41.68		
Pontuação global	Não, nenhuma	40.08	13.571	<b>.035</b>	19.50	9.147	.165
	Não, aprendi sozinho	42.83			50.00		
	Sim, aprendi na escola	70.61			34.38		
	Sim, aprendi na universidade	62.70			35.17		
	Sim, aprendi na formação contínua	57.70			46.50		
	Sim, aprendi em outro âmbito	37.00			24.00		
	Mais de uma alternativa	80.59			43.59		

É possível notar que entre os professores de Camaragibe, as relações apresentaram-se significativas no fator 4 e a nível global. Por outro lado, entre os professores de Igarassu não foram encontradas relações significativas. Portanto, apenas admite-se relação entre as atitudes face à Estatística e o conhecimento em Estatística

dos professores de Camaragibe no fator 4 e a nível global; enquanto que, para os professores de Igarassu não se admite relações significativas entre tais variáveis.

*Variável sociodemográfica auto percepção de desempenho em Estatística*

Relativamente a auto percepção de desempenho em Estatística, para os professores de Camaragibe foi realizada uma MANOVA, uma vez que as condições para tal foram garantidas nesse sub-amostra. Os resultados do teste podem ser visualizados na Tabela 43.

Tabela 43.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística na sub-amostra de Camaragibe*

Dimensões	Não tenho um bom desempenho em Estatística	Estatísticas		
		Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Concorda totalmente	14.63	3.378	<b>.000</b>
	Concorda	18.00	3.136	
	Indiferente	17.88	3.903	
	Discorda	19.25	2.570	
	Discorda totalmente	22.00	2.544	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Concorda totalmente	5.50	2.204	<b>.000</b>
	Concorda	7.96	1.881	
	Indiferente	8.12	1.764	
	Discorda	9.39	2.414	
	Discorda totalmente	11.61	2.429	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Concorda totalmente	11.63	2.066	.490
	Concorda	11.48	1.782	
	Indiferente	11.12	2.595	
	Discorda	11.50	1.935	
	Discorda totalmente	12.33	2.249	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Concorda totalmente	4.25	1.389	<b>.000</b>
	Concorda	5.44	2.219	
	Indiferente	5.82	1.510	
	Discorda	6.02	1.686	
	Discorda totalmente	7.78	2.102	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Concorda totalmente	7.88	1.356	.054
	Concorda	7.72	1.745	
	Indiferente	8.35	1.579	
	Discorda	7.88	1.548	
	Discorda totalmente	9.00	1.188	
Pontuação global	Concorda totalmente	43.88	7.120	<b>.000</b>
	Concorda	50.60	6.455	
	Indiferente	51.24	7.790	
	Discorda	54.02	6.022	
	Discorda totalmente	62.72	8.877	

Conforme os valores apresentados na Tabela 43, os professores de Camaragibe apresentam médias mais elevadas na categoria “Discorda totalmente”. Os professores desse município também foram aqueles que apresentaram médias globais mais elevadas para todas as dimensões e para a média total comparativamente aos professores de

Igarassu. Relativamente aos valores apontados pela MANOVA, foram encontradas significâncias em todas as dimensões e a nível global da escala para os professores de Camaragibe.

Em termos da auto percepção de desempenho em Estatística dos professores, para o grupo de participantes de Igarassu, não foram percebidas condições de normalidade das distribuições e o teste de Levene apontou para a não existência de homogeneidade, sendo portanto, utilizado o teste de Kruskal-Wallis para verificar relações entre a auto percepção dos professores e a média obtida na escala. Os resultados para esse teste estão na Tabela 44.

Tabela 44.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a auto percepção de desempenho em Estatística na sub-amostra de Igarassu*

Dimensões	Não tenho um bom desempenho em Estatística	Estatísticas		
		Postos de Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Concorda totalmente	27.17	6.703	.152
	Concorda	29.20		
	Indiferente	30.04		
	Discorda	42.54		
	Discorda totalmente	38.50		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Concorda totalmente	23.33	11.537	<b>.021</b>
	Concorda	23.70		
	Indiferente	38.21		
	Discorda	41.65		
	Discorda totalmente	42.06		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Concorda totalmente	24.17	5.212	.266
	Concorda	30.18		
	Indiferente	44.36		
	Discorda	34.69		
	Discorda totalmente	35.69		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Concorda totalmente	21.67	4.968	.291
	Concorda	29.53		
	Indiferente	39.29		
	Discorda	36.06		
	Discorda totalmente	43.00		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Concorda totalmente	44.50	1.686	.793
	Concorda	34.65		
	Indiferente	30.64		
	Discorda	36.88		
	Discorda totalmente	34.31		
Pontuação Global	Concorda totalmente	25.00	6.557	.161
	Concorda	26.70		
	Indiferente	36.93		
	Discorda	39.94		
	Discorda totalmente	41.31		

Entre os professores de Igarassu os níveis de significância foram encontrados apenas no Fator 2. Nesse sentido, pode-se concluir que as atitudes face à Estatística dos professores dos anos iniciais de Camaragibe possuem relação com a auto percepção de

desempenho em Estatística em vários fatores e globalmente, enquanto entre os professores de Igarassu essa relação é admitida apenas a nível do Fator 2.

#### 5.1.4 As escolhas de gráficos estatísticos pelos professores.

Nesta seção iremos apresentar os resultados globais das respostas oferecidas no Questionário sobre os Usos e as Escolhas relacionadas aos Gráficos Estatísticos para a Sala de Aula (QUEGES). Conforme já foram apresentados os resultados sóciodemográficos das questões 1, 2 e 3 do questionário QUEGES na caracterização do Estudo 1, nesta seção serão apresentados os resultados das questões 4, 5, 6, 7, 8 e 9, incluindo, portanto, as frequências e os percentuais relacionados aos desempenhos dos alunos em Estatística, tipos de gráficos escolhidos pelos professores em diferentes contextos de perguntas, os gráficos percebidos nos livros didáticos, e os dados ou temas que preferencialmente os professores escolheriam para representar num gráfico. Por fim, são exibidos os valores relativos à segurança dos professores para ensinar diferentes representações estatísticas. Optamos em alguns momentos por não seguir a sequência das questões visando um melhor desenvolvimento da escrita do texto e alcance dos objetivos propostos na investigação.

#### *Desempenhos e tipos de gráficos escolhidos pelos professores*

Na questão 5, apenas 1 (0.5%) professor não respondeu à questão. Assim, do total de 200 respostas sobre os níveis de desempenho em Estatística dos seus alunos, 12.4% dos professores declararam que seus alunos apresentavam níveis insatisfatórios de desempenhos em Estatística; 24.9% indicaram que seus alunos apresentavam desempenhos elementares; 50.2% indicaram desempenhos básicos e apenas 11.9% indicaram desempenhos satisfatórios. Assim, percebe-se que na avaliação dos professores deste estudo, um percentual baixo de alunos possui desempenhos satisfatórios, tendo a maioria dos participantes indicados desempenhos básicos aos alunos.

A questão, por sua vez, 6 solicitava aos professores que identificassem, numa listagem com o nome de 8 gráficos, aqueles que habitualmente utilizavam com seus alunos nas aulas de Matemática. Os professores puderam identificar mais de um tipo de representação nessa questão. Numa primeira classificação, tem-se que do total de 201 respostas válidas, (1) 0,5% dos professores declararam não utilizar nenhum gráfico; (37)

18.4% declarou utilizar apenas um tipo de gráfico com os alunos; (109) 54.2% utilizam de dois a três tipos de gráficos; (50) 24.9% utilizam de quatro a cinco tipos de gráficos e apenas (4) 2% utilizam seis ou mais gráficos com os alunos.

Relativamente aos tipos de gráficos apontados pelos professores como sendo utilizados habitualmente em sala de aula, (179) 88.6% dos professores declararam utilizar gráficos de barras simples com seus alunos; (130) 64% declararam utilizar gráficos de setores; (94) 46.5% declararam fazer uso de gráficos de linhas; (77) 38.1% utilizam gráficos de barras duplas; (41) 20.3% utilizam pictogramas; (34) 16.8% fazem uso do gráfico de pontos e apenas 6 (3%) utilizam o histograma. Nenhum professor, no entanto, declarou utilizar o gráfico de dispersão, que também se apresentava como uma opção nessa questão fechada. No Gráfico 11 é possível visualizar o percentual de professores que indicaram utilizar determinados tipos de gráficos versus o percentual de professores que declarou não utilizar as mesmas representações.

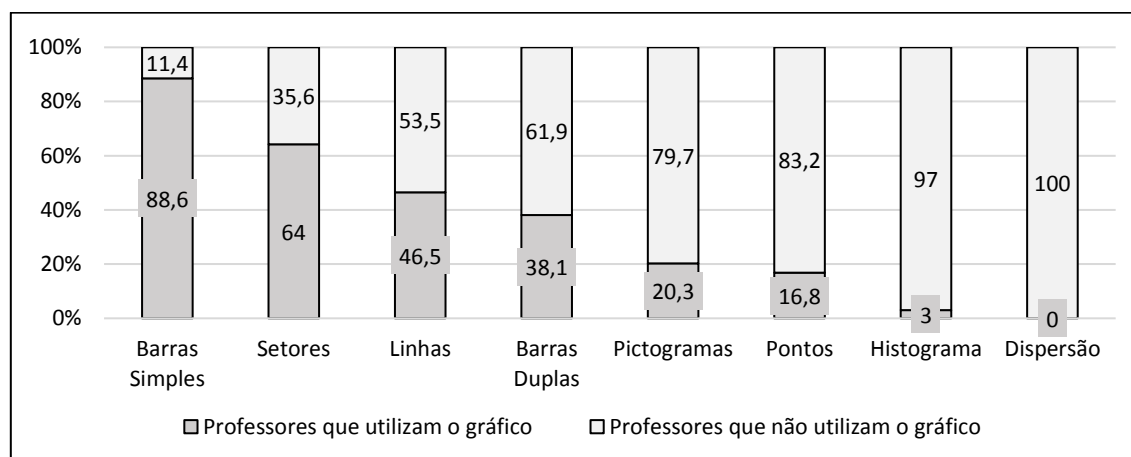


Gráfico 11. Percentuais de uso e não uso dos tipos de gráficos em sala de aula

Considerando a influência que os livros didáticos ocupam nos processos de ensino e aprendizagem da estatística nos anos iniciais, também questionamos aos professores, na pergunta 7, quais gráficos eram percebidos por eles nos seus livros didáticos. A partir das respostas dos participantes, pudemos comparar a frequência de professores que declararam utilizar determinados gráficos habitualmente em sala de aula (Questão 6) e os gráficos percebidos pelos professores nos livros didáticos. No Gráfico 12 é possível comparar esses valores.

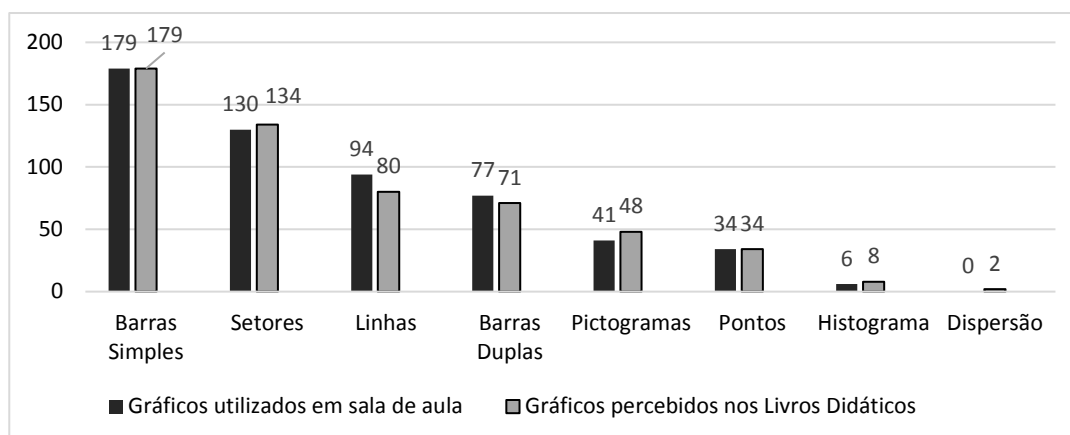


Gráfico 12. Percentuais de uso dos gráficos em sala de aula e nos livros didáticos

Conforme observa-se no Gráfico 12, a frequência dos gráficos utilizados na sala de aula é praticamente a mesma entre os gráficos mencionados pelos professores como estando presentes nos seus livros didáticos. Assim, os gráficos utilizados em sala de aula e aqueles percebidos nos livros didáticos seguem uma mesma tendência quanto à grande utilização e percepção dos gráficos de barras e setores em detrimento a gráficos de pontos, histogramas e dispersão. Tal como fora apontado em outros estudos (Santos, Carvalho & Monteiro, 2010), os livros didáticos parecem ter grande influência nas escolhas docentes no ensino da Estatística nos anos iniciais.

Ainda considerando a similaridade entre as frequências dos gráficos escolhidos para a sala de aula e aqueles visualizados pelos professores nos livros didáticos, procedeu-se à realização do teste Qui-quadrado a fim de verificar se essas relações eram significativas. Apenas para o gráfico de dispersão não foi possível a realização do teste uma vez que nenhum professor indicou utilizá-lo em sala de aula, e portanto, não haveria estatística a ser comparada com a percepção desse gráfico nos livros didáticos. Para as demais representações, o teste permitiu concluir a existência de uma associação significativa entre os tipos de gráficos utilizados em sala de aula e a percepção dos professores sobre os gráficos presentes nos livros didáticos, já que  $p = 0.000 < 0.05$ .

Também procuramos perceber quais gráficos eram escolhidos em função de variáveis ou temas previamente escolhidos pelos próprios professores. Assim, a partir da questão 8 foram identificadas as variáveis que os professores habitualmente recorrem ao realizar atividades com gráficos estatísticos com os alunos. Do total de 196 respostas válidas, 106 (54.1%) professores escolheram dados que discutiriam as predileções dos estudantes; 31 (15.8%) escolheram dados que apresentavam maior apelo ao debate, nomeadamente temas sociais e polêmicos; 29 (14.8%) optaram por temas formados por

variáveis contínuas; 19 (9.7%) por variáveis ordinais; 7 (3.6%) escolheram temas que apresentavam variáveis discretas; e finalmente, 4 (2%) professores escolheram variáveis nominais para compor um gráfico. Esses resultados apontam, portanto, para a grande preferência dos professores aos dados de predileção. É possível que tal escolha esteja relacionada às preconizações feitas nos documentos curriculares em torno da necessidade do professor contextualizar o ensino de Estatística aos alunos dos anos iniciais. Em outras palavras, tal resultado em torno das escolhas por predileções dos alunos parece traduzir uma busca do professor pelo que é mais afetivamente e contextualmente próximo ao aluno.

Por conseguinte, os professores puderam indicar um gráfico para representar o tema escolhido na questão 8.2. Do total de 195 respostas, 134 (68.7%) escolheram o gráfico de barras simples, 22 (11.3%) escolheram o gráfico de setores, 17 (8.7%) escolheram barras duplas, 10 (5.1%) linhas, 8 (4.1%) pictograma e finalmente, 4 (2.1%) escolheram o gráfico de pontos. Ao relacionarmos os temas escolhidos pelos professores aos gráficos que eles escolheram para representar tais temas, foram consideradas 192 respostas válidas, as quais refletem a seguinte distribuição:

Tabela 45.  
*Gráficos estatísticos escolhidos em função de um tema*

Temas e tipos de variáveis	Gráficos escolhidos para representar um tema					
	Barra simples	Setores	Barras duplas	Linhas	Pictograma	Pontos
Dados com temas sociais polêmicos	12	9	6	2	0	1
Dados com variáveis contínuas	23	1	2	2	0	1
Dados com variáveis discretas	5	1	0	0	0	1
Dados com variáveis nominais	3	0	1	0	0	0
Dados com variáveis ordinais	11	3	1	3	1	0
Dados sobre as predileções dos estudantes	77	8	7	3	7	1
Total	131	22	17	10	8	4

Nos dados apresentados na Tabela 45 pode-se visualizar, o gráfico majoritariamente escolhido pelos professores para cada tipo de variáveis ou temas permaneceu sendo o gráfico de barras simples. Ainda ao observarmos os valores transpostos na Tabela 45 é possível notar que mesmo quando os dados sugerem a representação por outros gráficos, tais como as variáveis contínuas que de acordo com Martins e Ponte (2010) são melhores representados em gráficos de linhas, os professores optam em sua maioria pelo gráfico de barras simples. De modo similar aos resultados encontrados nas questões anteriores, o gráfico de dispersão não foi escolhido por

nenhum professor, bem como nesta questão também não houve professores que escolheram histogramas.

A questão 9, por sua vez, apresentava um conjunto com 4 opções de histogramas com diferentes níveis de complexidade semiótica, e os professores deveriam indicar apenas uma representação para hipoteticamente utilizar em sala de aula.

Conforme os resultados, 155 (78.9%) professores escolheram o gráfico de maior nível de complexidade apresentado (nível 4), enquanto que 34 professores (17.2%) escolheram o gráfico de menor complexidade semiótica (nível 1), seguidamente de 6 (3%) professores que indicaram o gráfico de nível 3 e, por fim, 3 (1.5%) professores que indicaram o gráfico de nível 2. Tais resultados sugerem que professores tendem a escolher gráficos de maior complexidade semiótica quando o tipo do gráfico permanece o mesmo. Esse resultado torna-se compreensível na medida em que sabemos que gráficos de maior complexidade semiótica são também aqueles mais rapidamente processados em termos de primeira visão e leitura mental. Assim, tal fato pode representar uma escolha em função das percepções dos professores frente ao gráfico, mas também a intencionalidade de apresentar aos alunos gráficos mais completos em termos dos seus elementos constitutivos.

Na questão 10 eram apresentados 4 tipos de gráficos (Barras simples, pictograma, linhas e dispersão) contendo variáveis distintas, os quais deveriam ser ordenados pelos professores em função da sua preferência para ensiná-los. O Gráfico 13 contém a distribuição de 199 respostas para cada gráfico em função da ordem de preferência dos professores.

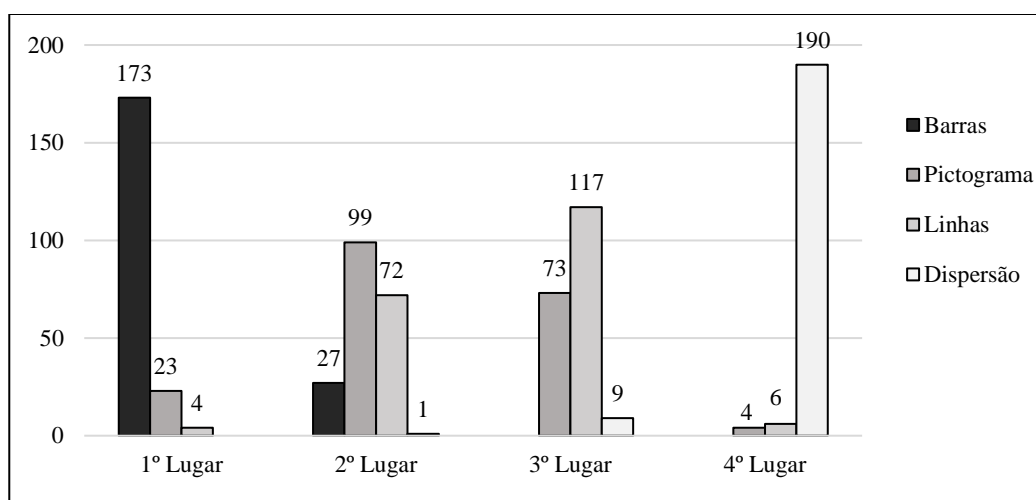


Gráfico 13. Ordem de preferência por gráficos

Conforme os dados apresentados no Gráfico 13, a representação que ocupou a maior preferência entre os professores foi o gráfico de barras, tendo 173 listado esse gráfico como sua primeira preferência para o ensino, seguidamente de 23 indicações de preferência pelo pictograma, e 4 indicações de preferência pelo gráfico de linhas. Relativamente ao que os professores escolheram como segunda preferência para o ensino, houve 99 indicações para pictograma, 72 indicações para gráfico de linhas, 27 indicações para gráfico de barras e apenas uma indicação de preferência para o gráfico de dispersão nesta posição. Como terceiro lugar na preferência dos professores, houve mais citações ao gráfico de linhas, seguidamente do pictograma e dispersão. Por fim, como o último gráfico que os professores escolheriam para ensinar, esteve majoritariamente o gráfico de dispersão, seguido do gráfico de linhas e pictórico.

Com base nesses resultados, pode-se observar que os gráficos de barra e de dispersão ocupam lugares opostos nas escolhas dos professores para o ensino, sendo o gráfico de barras preferencialmente escolhido por quase a totalidade dos participantes, enquanto o gráfico de dispersão apresenta a menor preferência entre eles.

Relacionado a questão anterior, a pergunta 10.3 solicitava ao professor que indicasse, dentre os 4 gráficos ordenados aqueles que eles antecipariam maior dificuldade entre os seus alunos. Do total de 198 respostas válidas, 173 (87.4%) indicaram o gráfico de dispersão como sendo o que traria maior dificuldades aos alunos, 15 (7.6%) declararam ser o gráfico de linhas seria aquele que os alunos teriam maior dificuldades e, por fim, 10 (5.1%) professores indicaram o pictograma como sendo o gráfico que traria maior dificuldade aos alunos. O gráfico de barras simples, por sua vez, não foi considerado por nenhum professor como sendo uma representação em que os alunos teriam dificuldades. A esse respeito, temos que tal resultado corrobora com a ideia de Evangelista (2013) de que os alunos sentem mais facilidade para compreender os dados representados em gráficos de barras. Essa ideia parece ser, portanto, algo que fundamenta a escolha dos professores relativamente ao gráfico de barras não apenas nessa questão, mas também em outras perguntas feitas no questionário QUEGES.

Ainda no que tange a discussão em torno dos gráficos mais difíceis, deve-se salientar que os mesmos gráficos reconhecidos como aqueles que trariam maior dificuldades aos alunos seguiram um percentual similar dos gráficos escolhidos em último lugar na preferência para o ensino (Questão 10). Assim, parece que os gráficos menos preferíveis são também os que mais gerariam dificuldades nos alunos de acordo com os professores. É possível, portanto, que a pouca preferência por determinados

gráficos e as dificuldades que os professores antecipam nos seus alunos estejam relacionadas. Esse resultado também merece ser destacado em termos dos materiais e métodos que possivelmente os professores utilizam para o ensino das representações estatísticas, seus conhecimentos sobre cada gráfico, bem como as estratégias que possuem para fazer seus alunos superarem as dificuldades que apresentam. É possível, por exemplo que o pouco contato dos professores com gráficos de dispersão, ou ainda a pouca indicação desse tipo de gráfico nos materiais de apoio do professor gere a ideia da dificuldade dos alunos em torno dessa representação.

### *Segurança para ensinar representações estatísticas*

A fim de compreendermos as dificuldades e facilidades dos professores quanto ao ensino das representações estatísticas, procurou-se identificar os níveis de segurança para ensinar diferentes representações na questão 4. A fim de facilitar a análise, construímos três variáveis (inseguro, neutro e seguro) a partir do agrupamento dos itens 1 e 2, ao qual dizem respeito ao nível da insegurança para ensinar, e dos itens 4 e 5 ao qual dizem respeito ao nível de segurança para ensinar. O item 3 continuou a ser considerado uma resposta neutra. Na Tabela 46 é possível observar o percentual de professores que se sentem seguros ou inseguros frente ao ensino dessas representações, bem como aqueles que ofereceram uma resposta neutra.

Tabela 46.

### *Níveis de segurança para ensinar representações estatísticas*

Representações	Nível de segurança para ensinar						Total	
	Inseguro		Neutro		Seguro		(f)	(%)
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Barras Simples	11	5.5	7	3.5	182	91	200	100
Tabelas de Frequências	23	12	13	6.8	155	81.2	191	100
Barras Duplas	35	17.8	21	10.7	141	71.6	197	100
Linhas	44	22.1	16	8	139	69.8	199	100
Pontos	52	26.3	29	14.6	117	59.1	198	100
Setores	16	10.9	18	12.2	113	76.9	147	100
Pictogramas	57	28.6	32	16.1	110	55.3	199	100
Histograma	87	43.7	38	19.1	74	37.2	199	100
Dispersão	119	59.5	38	19	43	21.5	200	100

De acordo com os resultados, com exceção do histograma e do gráfico de dispersão, um maior percentual de professores indicou sentir segurança para ensinar as representações estatísticas apresentadas na questão. Por sua vez, o percentual de professores que declaram sentir segurança no ensino dessas representações é maior ao consideramos o gráfico de barras simples e progressivamente menor nas outras

representações, conforme apresentado na Tabela 46. Ainda nesse sentido, pode-se observar que apenas nas representações como o histograma e o gráfico de dispersão, os percentuais de professores que declararam sentirem-se inseguros para ensinar tais gráficos foram maiores do que os percentuais referentes aos professores que declararam estar seguros quanto ao seu ensino em sala de aula.

Esses resultados corroboram aqueles encontrados no estudo de Caseiro (2010) em que os percentuais de professores que declararam sentir segurança no ensino dos gráficos de barras também foram maiores comparativamente às demais representações, a saber a tabela de frequências, gráficos de pontos e pictogramas. Tendo os professores do estudo de Caseiro (*Idem*) assinalado ainda a necessidade de receberem formação para ensinar todas essas representações.

Além disso, no presente estudo, os resultados a nível da segurança, neutralidade ou insegurança frente aos gráficos também são similares à frequência das escolhas por tipo de gráfico nas diferentes perguntas do questionário QUEGES, uma vez que os gráficos com maiores percentuais de segurança refletem também os gráficos mais escolhidos e os percentuais mais altos de insegurança e neutralidade refletem os gráficos menos escolhidos pelos professores nas demais perguntas do QUEGES. Esses resultados podem sugerir que a segurança ou insegurança que o professor apresente frente ao ensino de uma determinada representação desempenhe algum papel na sua escolha sobre o tipo de gráfico.

#### 5.1.5 Correlações entre as escolhas de gráficos estatísticos e a escala EAEE

A fim de compreender como as escolhas associadas aos gráficos estatísticos se relacionam com as suas atitudes, passamos nesta seção a apresentar os resultados de testes estatísticos, os quais tiveram como variáveis independentes os tipos de gráficos escolhidos nos quatro contextos de perguntas do questionário QUEGES e os níveis de segurança para ensinar tais gráficos. E, como variável dependente, as atitudes face à Estatística dos professores. Trata-se, portanto de uma análise quantitativa que buscou identificar e analisar as relações entre as escolhas por gráficos estatísticos, a segurança para ensinar os gráficos e as atitudes face à Estatística dos professores globalmente e em suas dimensões.

### 5.1.5.1 Relações entre as escolhas por gráficos estatísticos e as atitudes face à Estatística.

Para compreender se as escolhas dos gráficos pelos professores estavam relacionadas às suas atitudes, passamos a considerar a variedade de tipos de gráficos escolhidos pelos professores habitualmente em suas atividades. Os dados contidos na Tabela 47 classificam as respostas dos professores em função da variedade de tipos de gráfico levados para a sala de aula e apresentam os índices de significância relacionados às atitudes face à Estatística nesses grupos.

Tabela 47.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a variedade de gráficos em sala de aula (N=201)*

Fatores	Variedade de gráficos nas aulas	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	17.16	79.00	13.606	<b>.001</b>
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	18.10	96.82		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	19.56	122.67		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	9.14	104.62	8.402	<b>.015</b>
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	8.55	90.52		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	9.78	117.81		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	11.08	94.99	3.624	.163
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	11.08	96.12		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	11.59	113.11		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	5.54	91.19	16.125	<b>.000</b>
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	5.54	90.53		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	6.83	127.01		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	7.49	87.42	2.465	.292
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	8.04	103.53		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	8.00	103.34		
Pontuação global	Um tipo de gráfico (Grupo1)	37	50.41	85.93	13.400	<b>.001</b>
	De dois a três tipos de gráficos (Grupo 2)	109	51.31	93.47		
	Mais de quatro tipos de gráficos (Grupo 3)	54	55.74	124.68		

Os resultados do teste de Kruskal Wallis mostraram que, com exceção do fator 5, em todos os demais fatores e a nível global, as atitudes face à Estatística dos professores que escolhem uma maior variedade de gráficos para seus alunos é mais positiva comparativamente aos professores que escolhem apenas um tipo de gráfico para as suas aulas. Dentre esses grupos, encontram-se relações significativas nos fatores 1,

2, 4 e na pontuação global. Tais análises são confirmadas ainda ao realizarmos os testes de comparações múltiplas indicando que no fator 1 as diferenças encontradas foram entre os grupos de professores dos grupos 2 e 3 [ $X^2(2) = -43.667$ ;  $p = 0.001 < 0.05$ ]; bem como entre os grupos 1 e 3 [ $X^2(2) = -25.850$ ;  $p = 0.021 < 0.05$ ]. A nível do fator 2, foram encontradas diferenças apenas entre os grupos 2 e 3 [ $X^2(2) = -27.292$ ;  $p = 0.013 < 0.05$ ]. No fator 4, as diferenças estiveram entre os grupos 2 e 3 [ $X^2(2) = -36.482$ ;  $p = 0.000 < 0.001$ ] e 1 e 3 [ $X^2(2) = -35.820$ ;  $p = 0.009 < 0.05$ ]. E, por fim, a nível global, as diferenças também foram observadas entre os grupos 2 e 3 [ $X^2(2) = -31.208$ ;  $p = 0.004 < 0.001$ ] e 1 e 3 [ $X^2(2) = -38.743$ ;  $p = 0.005 < 0.05$ ].

Ainda associada à questão sobre os gráficos utilizados em sala de aula, também buscou-se saber se as atitudes dos professores apresentam diferenças a depender do tipo de gráfico escolhido. Tal como descrito nas análises globais, todos os gráficos listados no questionário QUEGES, com exceção do gráfico de dispersão, foram apontados pelos professores como sendo representações que utilizavam habitualmente com seus alunos.

Assim, a partir de uma MANOVA, verificou-se as atitudes dos professores que utilizavam habitualmente cada um desses gráficos. Em primeiro lugar foi analisado a relação entre as atitudes face a Estatística em função do uso e não uso do gráfico de barras em sala de aula.

Tabela 48.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de barras simples em sala de aula (N=201)*

Fatores	Gráfico de Barras simples	Desvio Padrão			Sig.
		Média	N		
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Não utiliza	18.45	22	.827	
	Utiliza	18.28	179		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não utiliza	9.05	22	.914	
	Utiliza	8.98	179		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não utiliza	10.68	22	.241	
	Utiliza	11.27	179		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não utiliza	5.55	22	.381	
	Utiliza	5.93	179		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não utiliza	8.00	22	.798	
	Utiliza	7.91	179		
Pontuação global	Não utiliza	51.77	22	.753	
	Utiliza	52.36	179		

Com base nos resultados, pode-se dizer que não há relações significativas entre a escolha pelo gráfico de barras simples e as atitudes face à Estatística dos professores.

É possível que tal resultado esteja relacionada à grande taxa de utilização do gráfico de barras simples pelos professores da amostra, gerando dois grupos (uso e não uso) com amostras de dimensões bastante distintas.

Em relação ao gráfico de barras duplas, os resultados de uma MANOVA podem ser observados na Tabela 49.

Tabela 49.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de barras duplas em sala de aula (N=201)*

Fatores	Gráfico de Barras duplas	N	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Não utiliza	124	17.94	3.316	.070
	Utiliza	77	18.87	3.792	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não utiliza	124	8.81	2.424	.215
	Utiliza	77	9.27	2.713	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não utiliza	124	11.07	2.037	.272
	Utiliza	77	11.43	2.510	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não utiliza	124	5.52	1.837	<b>.001</b>
	Utiliza	77	6.48	1.997	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não utiliza	124	7.79	1.659	.169
	Utiliza	77	8.12	1.581	
Pontuação global	Não utiliza	124	51.14	7.634	<b>.011</b>
	Utiliza	77	54.17	8.992	

Conforme os dados apresentados na Tabela 49, podemos dizer que, de maneira geral os professores que não utilizam o gráfico de barras duplas com os seus alunos possuem atitudes levemente mais negativas comparativamente aos professores que utilizam esse gráfico em sala de aula. No entanto, as diferenças significativas em termos de média só foram encontradas a nível global e no fator 4. Nota-se ainda uma diferença nas atitudes dos professores relativamente ao uso do gráfico de barras simples para o gráfico de barras duplas. O estudo de Evangelista (2013) aponta para uma maior facilidade dos estudantes em compreender o gráfico de barras, comparativamente ao gráfico de barras duplas, acrescidos a isso, tem-se que os primeiros gráficos são mais frequentes na mídia, materiais curriculares e nos livros didáticos. Assim, as atitudes mais positivas entre professores que utilizam gráficos menos presentes na escola comparativamente ao gráfico de barras simples podem representar um esforço maior do professor para com o ensino da Estatística e de representações menos convencionais. Logo, precisamente os professores que buscam outros tipos de representações podem ser os mesmos que se preocupam mais com o ensino dessa área de conhecimento.

De modo semelhante, os professores que não utilizam o gráfico de setores com seus alunos também apresentam médias levemente mais baixas que professores que afirmaram utilizar essa representação nas suas atividades em sala de aula, conforme pode ser visto na Tabela 50 a partir dos resultados de uma MANOVA.

Tabela 50.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de setores em sala de aula (N=201)*

Fatores	Gráfico de Setores	N	Média	D.P	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Não utiliza	71	17.25	3.241	<b>.002</b>
	Utiliza	130	18.87	3.556	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não utiliza	71	8.82	2.416	.477
	Utiliza	130	9.08	2.612	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não utiliza	71	11.14	2.186	.750
	Utiliza	130	11.25	2.262	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não utiliza	71	5.41	1.712	<b>.009</b>
	Utiliza	130	6.15	2.029	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não utiliza	71	7.66	1.594	.104
	Utiliza	130	8.05	1.644	
Pontuação global	Não utiliza	71	50.28	7.349	<b>.010</b>
	Utiliza	130	53.40	8.592	

Com base nos resultados confirma-se uma relação significativa entre a escolha do gráfico de setores para a sala de aula e as atitudes face à Estatística dos professores especificamente nos fatores 1, 4 e a nível global da escala EAEE. Considerando que surgiu uma relação significativa também no fator 1 neste gráfico, nota-se que professores que mantêm uma relação mais afetivamente positiva com a Estatística escolham mais frequentemente tal representação aos seus alunos. Esse resultado torna-se interessante, uma vez que existe uma complexidade relevante em torno do gráfico de setores para o trabalho em sala de aula, sobretudo do que se refere à sua elaboração e utilização de materiais como o compasso (Carvalho, 2001).

De modo semelhante, tal resultado surgiu ao analisarmos a relação entre as atitudes e o gráfico de linhas. Assim, ao considerarmos a utilização desse gráfico, vimos que as condições para uma MANOVA não foram garantidas e, portanto, realizou-se o teste U de Mann-Whitney, cujo os resultados podem ser vistos na Tabela 51.

Tabela 51.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de pontos em sala de aula (N= 201)*

Fatores	Gráfico de linhas	N	Média	Postos de média	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Utiliza	94	18.91	112.26	<b>.007</b>
	Não utiliza	107	17.79	90.08	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Utiliza	94	9.12	102.90	.578
	Não utiliza	107	8.88	98.37	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Utiliza	94	11.28	103.74	.449
	Não utiliza	107	11.17	97.62	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Utiliza	94	5.95	101.46	.821
	Não utiliza	107	5.84	99.65	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Utiliza	94	7.93	100.61	.979
	Não utiliza	107	7.92	100.40	
Pontuação global	Utiliza	94	53.19	107.81	.092
	Não utiliza	107	51.58	94.01	

Os resultados apontam para relações significativas entre as variáveis no fator 1. Admite-se, portanto, que os professores que utilizam o gráfico de linhas com seus alunos apresentam atitudes mais positivas frente aqueles que não utilizam essa representação em apenas uma dimensão da escala EAEE. Para Albuquerque (2010), Evangelista e Guimarães (2015) estudantes sentem mais dificuldades em interpretar e ler informações em gráficos de linhas comparativamente ao gráfico de barras simples.

Em relação ao gráfico de pontos, os valores presentes na Tabela 52 também confirmam que professores que utilizam esse tipo de gráfico com os seus alunos possuem atitudes levemente mais positivas frente aqueles que afirmaram não o utilizar.

Tabela 52.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do gráfico de pontos em sala de aula (N= 201)*

Fatores	Gráfico de pontos	N	Média	Desvio Padrão	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Não utiliza	167	18.10	3.421	.071
	Utiliza	34	19.29	3.904	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não utiliza	167	8.77	2.517	<b>.005</b>
	Utiliza	34	10.09	2.404	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não utiliza	167	11.08	2.127	.078
	Utiliza	34	11.82	2.634	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não utiliza	167	5.81	1.938	.221
	Utiliza	34	6.26	2.005	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não utiliza	167	7.88	1.594	.500
	Utiliza	34	8.09	1.832	
Pontuação global	Não utiliza	167	51.63	7.865	<b>.012</b>
	Utiliza	34	55.56	9.608	

A nível da pontuação global e do Fator 2 confirma-se a existência de uma relação significativa entre a utilização do gráfico de pontos e as atitudes face à Estatística dos professores desta investigação.

Relativamente ao histograma, apenas seis participantes declaram utilizar o histograma. Apesar da grande diferença no tamanho das amostras, as condições para uma MANOVA foram garantidas, conforme a Tabela 53.

Tabela 53.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao uso do histograma em sala de aula (N=201)*

Fatores	Histograma	N	Média	Desvio Padrão	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Não utiliza	195	18.25	3.456	.280
	Utiliza	6	19.83	5.565	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Não utiliza	195	8.97	2.503	.509
	Utiliza	6	9.67	3.830	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Não utiliza	195	11.18	2.231	.379
	Utiliza	6	12.00	2.280	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Não utiliza	195	5.83	1.924	<b>.007</b>
	Utiliza	6	8.00	1.789	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Não utiliza	195	7.90	1.639	.526
	Utiliza	6	8.33	1.506	
Pontuação global	Não utiliza	195	52.13	8.057	.108
	Utiliza	6	57.67	13.995	

Conforme os resultados, as atitudes dos professores relacionam-se à escolha pelo histograma a nível do Fator 4, sendo que para todos os fatores e a nível global, as atitudes dos professores que utilizam esse gráfico são mais positivas em relação aos que não utilizam a representação.

*Relações entre as atitudes face à Estatística e as escolhas por gráficos para representar um tema*

A Tabela 54 apresenta os valores referentes à distribuição das médias na pontuação obtida na escala em função de cada gráfico escolhido para representar um tema, bem como os valores de significância do teste de Kruskal Wallis.

Tabela 54.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação aos gráficos escolhidos para representar um tema (N=201)*

Fatores	Indicação do gráfico em relação ao tema preferido	N	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Setores	22	118.16	7.760	.170
	Linhas	10	71.30		
	Pontos	4	112.00		
	Barras duplas	17	88.71		
	Barra simples	134	95.87		
	Pictograma	8	124.31		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Setores	21	106.66	4.199	.521
	Linhas	10	93.10		
	Pontos	4	80.88		
	Barras duplas	17	120.53		
	Barra simples	134	94.80		
	Pictograma	8	94.56		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Setores	21	105.11	2.978	.703
	Linhas	10	94.30		
	Pontos	4	120.13		
	Barras duplas	17	95.29		
	Barra simples	134	98.41		
	Pictograma	8	70.94		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Setores	21	97.57	2.721	.743
	Linhas	10	96.95		
	Pontos	4	70.50		
	Barras duplas	17	96.18		
	Barra simples	134	97.68		
	Pictograma	8	123.56		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Setores	21	110.66	3.108	.683
	Linhas	10	89.40		
	Pontos	4	65.88		
	Barras duplas	17	99.74		
	Barra simples	134	96.77		
	Pictograma	8	106.94		
Pontuação global	Setores	21	108.25	2.021	.846
	Linhas	10	82.55		
	Pontos	4	100.50		
	Barras duplas	17	98.15		
	Barra simples	134	96.58		
	Pictograma	8	111.38		

Conforme os valores apresentados na Tabela 54, não foram identificadas relações significativas entre os gráficos escolhidos no contexto em questão e as atitudes face à Estatística dos professores. Apesar disso, as maiores médias estiveram mais presentemente voltadas aos professores que escolheram o pictograma na pontuação global, fatores 1 e 4; barras duplas no fator 2, gráfico de pontos no fator 3 e, por fim, gráfico de setores no fator 5. Tais professores desviaram, portanto, suas escolhas daquela representação mais frequentemente adotada na escola, o que também pode representar mais esforço dos professores para o ensino das representações estatísticas.

*Relações entre as atitudes face à Estatística e as escolhas por gráficos de diferentes complexidades semióticas*

No que se refere à escolha por gráficos de diferentes complexidades semiótica, a partir da análise da normalidade e homogeneidade das amostras foram percebidas garantias para a realização de uma MANOVA. Na Tabela 55 poderão ser visualizados os resultados desse teste.

Tabela 55.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a escolha por gráficos de diferentes complexidades semióticas (N=201)*

Fatores	Níveis de complexidade semiótica	Média	Desvio Padrão	N	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Gráfico de nível 1	18.62	3.172	34	.393
	Gráfico de nível 2	18.33	2.517	3	
	Gráfico de nível 3	20.67	1.751	6	
	Gráfico de nível 4	18.24	3.595	155	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Gráfico de nível 1	9.44	2.549	34	.212
	Gráfico de nível 2	11.00	1.000	3	
	Gráfico de nível 3	10.00	2.280	6	
	Gráfico de nível 4	8.83	2.559	155	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Gráfico de nível 1	11.24	2.161	34	.300
	Gráfico de nível 2	10.33	2.082	3	
	Gráfico de nível 3	12.83	1.472	6	
	Gráfico de nível 4	11.17	2.270	155	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	Gráfico de nível 1	5.79	1.935	34	.518
	Gráfico de nível 2	7.33	2.082	3	
	Gráfico de nível 3	6.50	1.761	6	
	Gráfico de nível 4	5.90	1.951	155	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Gráfico de nível 1	8.29	1.292	34	.169
	Gráfico de nível 2	9.33	1.155	3	
	Gráfico de nível 3	8.33	1.633	6	
	Gráfico de nível 4	7.81	1.697	155	
Pontuação global	Gráfico de nível 1	53.41	7.228	34	.187
	Gráfico de nível 2	56.33	8.083	3	
	Gráfico de nível 3	58.33	3.615	6	
	Gráfico de nível 4	51.93	8.501	155	

Conforme os dados apresentados na Tabela 55, as médias das pontuações obtidas na escala EAEE não apresentam diferenças significativas entre os grupos de professores que escolheram gráficos a partir de diferentes complexidades semióticas. Assim, não se admite relações entre essas duas variáveis nesse estudo.

*Relações entre as atitudes face à Estatística e a ordem de preferência por gráficos estatísticos*

Em relação ao gráfico de barras, realizou-se o teste U de Mann-Whitney a fim de verificar se os professores que escolheram preferencialmente esse gráfico a partir de um conjunto de quatro gráficos apresentavam diferenças significativas nas médias das pontuações das atitudes face à Estatística. A Tabela 56 contém os valores referente aos resultados do teste:

Tabela 56.

*U de Mann-Whitney – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - barras simples (N= 201)*

Fatores	Ordem de preferência	N	Média	Postos de média	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1ºlugar	173	18.21	98.80	.291
	2ºlugar	27	18.96	111.39	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1ºlugar	173	9.01	101.06	.725
	2ºlugar	27	8.89	96.89	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	1ºlugar	173	11.14	99.10	.380
	2ºlugar	27	11.67	109.46	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística.	1ºlugar	173	5.91	101.14	.687
	2ºlugar	27	5.70	96.41	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	1ºlugar	173	7.92	100.04	.771
	2ºlugar	27	7.93	103.43	
Pontuação global	1ºlugar	173	52.19	99.81	.668
	2ºlugar	27	53.11	104.94	

Percebe-se, portanto, que as atitudes dos professores face à Estatística não estão relacionadas à ordem de preferência pelo gráfico de barras.

No que se refere ao pictograma, realizou-se o teste de Kruskal Wallis a fim de verificar a existência entre a ordem de preferência por esse gráfico e as atitudes face à Estatística. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 57.

Tabela 57.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - pictograma (N=201)*

Fatores	Ordem de preferência	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1º lugar	23	18.70	105.67	9.151	<b>.027</b>
	2º lugar	99	17.57	88.72		
	3º lugar	73	19.01	111.11		
	4º lugar	4	21.00	143.88		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1º lugar	23	8.78	94.37	.840	.840
	2º lugar	99	9.00	101.11		
	3º lugar	73	9.08	101.42		
	4º lugar	4	8.25	79.13		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	1º lugar	23	11.65	108.59	5.467	.141
	2º lugar	99	10.85	91.36		
	3º lugar	73	11.48	107.10		
	4º lugar	4	12.50	134.88		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	1º lugar	23	5.70	95.54	.506	.918
	2º lugar	99	5.91	101.66		
	3º lugar	73	5.90	98.42		
	4º lugar	4	6.25	113.25		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	1º lugar	23	8.09	109.15	6.920	.074
	2º lugar	99	7.73	90.63		
	3º lugar	73	8.03	107.57		
	4º lugar	4	9.00	141.25		
Pontuação global	1º lugar	23	52.87	101.33	2.608	.456
	2º lugar	99	51.06	94.35		
	3º lugar	73	53.49	105.74		
	4º lugar	4	57.00	127.50		

Conforme os dados da Tabela 57 apenas no fator 1 observou-se uma relação significativa entre as duas variáveis pesquisadas, admitindo-se, portanto, uma relação entre a ordem de preferência pelo pictograma e as atitudes face à Estatística dos professores nesta dimensão. Ao realizarmos repetições entre os grupos no fator 1 a partir do teste U de Mann-Whitney, observou-se que as diferenças significativas se encontram apenas entre os professores que escolheram o pictograma em 2º e 3º lugar [U=2809.50,  $p = 0.012 < 0.05$ ].

Relativamente ao gráfico de linhas, professores que apresentaram maior preferência por esse gráfico (primeira e/ou segunda preferência) apresentaram atitudes mais positivas e significativas à nível do Fator 1. Também no Fator 5 foram encontradas diferenças significativa entre os grupos, conforme os resultados do teste H de Kruskal Wallis apresentados na Tabela 58.

Tabela 58.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência - linhas (N=201)*

Fatores	Ordem de preferência	Média	X <sup>2</sup>	Sig
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	1º lugar	20.50	8.496	<b>.037</b>
	2º lugar	19.08		
	3º lugar	17.80		
	4º lugar	17.00		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	1º lugar	9.50	.152	.985
	2º lugar	9.05		
	3º lugar	8.93		
	4º lugar	9.00		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	1º lugar	11.75	3.963	.265
	2º lugar	11.51		
	3º lugar	10.94		
	4º lugar	12.16		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	1º lugar	5.75	.036	.998
	2º lugar	5.97		
	3º lugar	5.84		
	4º lugar	5.83		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	1º lugar	7.00	8.537	<b>.036</b>
	2º lugar	8.13		
	3º lugar	7.82		
	4º lugar	7.16		
Pontuação global	1º lugar	54.50	2.574	.462
	2º lugar	53.75		
	3º lugar	51.35		
	4º lugar	51.16		

Ao realizarmos o teste U de Mann-Whitney buscando identificar quais grupos eram significativamente diferentes entre si, vimos que no Fator 1, apenas professores que escolheram esse gráfico em 2º e 3º lugar eram estatisticamente diferentes entre si [U=3377.0,  $p = 0.022 < 0.05$ ]. E, no Fator 5, essa diferença esteve presente entre os professores que escolheram o gráfico de linhas entre 2º e 3º lugar [U=3515.50,  $p = 0.049 < 0.05$ ] e entre 2º e 4º lugar [U=104.00,  $p = 0.031 < 0.05$ ].

Por fim, a partir de um teste de uma MANOVA, vimos que não há diferenças significativas entre os professores que apresentam preferências distintas em relação ao gráfico de dispersão e as suas atitudes face à Estatística. É possível que tal resultado esteja relacionado ao grande percentual de rejeição desse gráfico, fazendo com os grupos formados fossem compostos por amostras bastante desproporcionais. Além disso é possível que para ambos os grupos a escolha desse gráfico possa representar a última alternativa. Tais resultados podem ser visualizados na Tabela 59.

Tabela 59.

*MANOVA – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação a ordem de preferência pelo - dispersão (N=201)*

Fatores	Ordem de preferência	N	Média	D.P	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	3ºlugar	9	18.89	3.586	.611
	4ºlugar	190	18.27	3.542	
Fator 2 - Valorização da Estatística.	3ºlugar	9	9.00	2.121	.990
	4ºlugar	190	9.01	2.568	
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	3ºlugar	9	12.33	1.803	.119
	4ºlugar	190	11.14	2.246	
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	3ºlugar	9	6.33	1.732	.490
	4ºlugar	190	5.87	1.956	
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	3ºlugar	9	7.89	1.269	.969
	4ºlugar	190	7.91	1.658	
Pontuação global	3ºlugar	9	54.44	7.601	.431
	4ºlugar	190	52.21	8.344	

#### 5.1.5.2 Relações entre a segurança para ensinar gráficos e as atitudes face à Estatística.

Os percentuais de segurança para ensinar gráficos foram obtidos por meio das respostas à questão 4 do questionário QUEGES. Após a inserção desses valores no SPSS, agrupou em categorias os professores que indicavam estar seguros, inseguros ou que apresentassem neutralidade nas respostas. Em todas as vezes, para perceber a relação entre os níveis de segurança para ensinar os gráficos e as atitudes dos professores, foi utilizado o teste de Kruskal Wallis, uma vez que as distribuições das amostras não foram normais nem homogêneas.

#### *Segurança para ensinar os gráficos e as atitudes face à Estatística.*

No que se refere ao gráfico de barras simples a maioria dos professores (182) declararam estar seguros quanto ao ensino dessa representação em sala de aula. A partir do teste de Kruskal Wallis, percebeu-se que, com exceção do quinto fator, não há relações entre a segurança para ensinar gráficos de barras simples e as atitudes dos professores. Esses resultados podem ser observados na Tabela 60.

Tabela 60.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - barras simples (N=201)*

Fatores	Níveis de segurança (barras simples)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística.	Inseguro	11	17.82	87.73	.677	.713
	Neutro	7	18.43	108.14		
	Seguro	182	18.34	100.98		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	11	8.45	88.41	.802	.670
	Neutro	7	9.43	112.57		
	Seguro	182	9.02	100.77		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	11	11.00	93.50	.221	.895
	Neutro	7	11.29	96.36		
	Seguro	182	11.22	101.08		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística	Inseguro	11	5.73	95.55	.318	.853
	Neutro	7	5.57	90.71		
	Seguro	182	5.92	101.18		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da estatística.	Inseguro	11	8.73	126.82	10.578	<b>.005</b>
	Neutro	7	6.00	39.93		
	Seguro	182	7.93	101.24		
Pontuação global	Inseguro	11	51.73	93.05	.642	.725
	Neutro	7	50.71	86.57		
	Seguro	182	52.43	101.49		

Os resultados indicam que nos fatores 4 e na pontuação global os professores mais seguros para ensinar gráficos de barras eram aqueles que também apresentavam atitudes mais positivas. No entanto, as diferenças das médias das pontuações na escala não foram significativas nesses grupos. Apenas no quinto fator, *a respeito da compreensão da utilidade social da estatística*, observaram-se relações significativas entre as atitudes dos professores e a segurança para ensinar gráficos de barras simples. A partir de um teste de comparações múltiplas notou-se que as diferenças entre os grupos nesse fator se situaram entre professores com respostas neutra e segura [ $U=60.437$ ,  $p = 0.014 < 0.05$ ] e professores com respostas neutra e inseguros [ $U=85.896$ ,  $p = 0.004 < 0.05$ ]. Assim, os resultados indicam que professores com insegurança no ensino dessa representação apresentam atitudes mais positivas e significativamente diferente dos professores com neutralidade nas suas respostas e que professores que se sentem seguros para ensinar os gráficos de barras simples apresentam atitudes mais positivas e significativamente diferente dos professores com respostas neutras.

Relativamente ao gráfico de setores, na Tabela 61 encontram-se os resultados do teste de Kruskal Wallis que relaciona as categorias de segurança para ensinar essa representação e as atitudes dos professores à nível de toda amostra.

Tabela 61.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - setores (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (setores)	N	Média		X <sup>2</sup>	Sig.
				Postos de média		
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	16	18.63	74.97	6.717	<b>.035</b>
	Neutro	18	16.88	49.86		
	Seguro	113	18.74	77.71		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	16	8.00	54.31	3.948	.139
	Neutro	18	9.35	78.11		
	Seguro	113	9.16	76.13		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	16	11.63	76.59	6.691	<b>.035</b>
	Neutro	18	10.41	50.11		
	Seguro	113	11.62	77.44		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	16	5.56	64.41	2.769	.250
	Neutro	18	5.65	62.92		
	Seguro	113	6.10	77.12		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	16	8.94	100.34	7.624	<b>.022</b>
	Neutro	18	7.65	65.72		
	Seguro	113	7.96	71.59		
Pontuação global	Inseguro	16	52.75	69.28	5.496	.064
	Neutro	18	49.94	53.19		
	Seguro	113	53.56	77.98		

Percebe-se, de acordo com os resultados da Tabela 61, que há diferenças significativas entre os grupos com distintos níveis de segurança para ensinar o gráfico de setores relativamente à sua atitude. Tais diferenças foram identificadas nos fatores 1, 3 e 5. Ao realizarmos os testes de comparações múltiplas, notou-se que, no fator 1 os professores com respostas neutras e seguras apresentam diferenças entre si [ $U=-27.847$ ,  $p = 0.029 < 0.05$ ]. No fator 3, as diferenças se situam, entre os professores com respostas neutras e seguros [ $U=-27.327$ ,  $p = 0.030 < 0.05$ ] e, por fim, no fator 5, as diferenças significativas estão entre professores com respostas neutras e aqueles inseguros [ $U=34.622$ ,  $p = 0.044 < 0.05$ ] e professores seguros e inseguros [ $U=-28.755$ ,  $p = 0.027 < 0.05$ ].

No que se refere ao gráfico de linhas, na maioria dos fatores, professores que se sentiam inseguros para ensinar esse gráfico apresentaram médias inferiores comparativamente aos professores que demonstraram segurança para ensiná-lo, com exceção do fator cinco em que professores inseguros continuaram a ter médias maiores que professores com mais segurança. Os dados expostos na Tabela 62 confirmam essas afirmações.

Tabela 62.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - linhas (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (linhas)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	44	17.25	85.03	5.446	.066
	Neutro	16	17.56	87.13		
	Seguro	139	18.68	106.22		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	44	8.32	85.14	3.858	.145
	Neutro	16	9.25	106.63		
	Seguro	139	9.19	103.94		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	44	11.02	94.13	4.274	.118
	Neutro	16	10.25	75.91		
	Seguro	139	11.37	104.63		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	44	5.34	84.90	6.273	<b>.043</b>
	Neutro	16	5.44	84.28		
	Seguro	139	6.13	106.59		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	44	7.86	103.91	1.586	.453
	Neutro	16	7.31	83.75		
	Seguro	139	7.99	100.63		
Pontuação global	Inseguro	44	49.77	85.02	6.687	<b>.035</b>
	Neutro	16	49.81	81.22		
	Seguro	139	53.35	106.90		

De acordo com os dados, em apenas um fator e na pontuação global foi possível identificar uma relação significativa entre a segurança para ensinar gráficos de linhas e as atitudes face à estatística dos professores. Nestas duas situações, os professores que declararam estar seguros para ensinar o gráfico de linhas também foram aqueles que apresentaram atitudes mais positivas face à Estatística.

Em relação aos gráficos de barras duplas, na maioria dos fatores e na pontuação global foram encontradas diferenças significativas entre as categorias de segurança para ensinar tal representação e as atitudes face à Estatística, conforme pode ser visualizado na Tabela 63.

Tabela 63.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - barras duplas (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (barras duplas)	N	Média		X <sup>2</sup>	Sig.
				Postos de média		
Fator 1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	35	17.49	83.74	7.539	<b>.023</b>
	Neutro	21	17.10	77.90		
	Seguro	141	18.73	105.93		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	35	7.97	74.27	8.509	<b>.014</b>
	Neutro	21	9.52	111.29		
	Seguro	141	9.21	103.31		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	35	10.80	87.40	1.968	.374
	Neutro	21	11.29	97.02		
	Seguro	141	11.37	102.17		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	35	5.23	79.71	6.800	<b>.033</b>
	Neutro	21	5.48	88.14		
	Seguro	141	6.13	105.40		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	35	7.91	100.61	.323	.851
	Neutro	21	7.76	92.62		
	Seguro	141	7.95	99.55		
Pontuação global	Inseguro	35	49.37	76.36	8.385	<b>.015</b>
	Neutro	21	51.14	88.95		
	Seguro	141	53.38	106.12		

Os resultados apontam para atitudes mais positivas entre os professores que se sentiam seguros para ensinar o gráfico de barras duplas. Tais diferenças foram significativas nos fatores 1, 2, 4 e na pontuação global. Para identificar quais grupos eram diferentes entre si no fator 1, realizou-se testes de Mann-Whitney e verificou-se diferenças entre professores com respostas neutras e seguros [ $U=-28.024$ ,  $p = 0.035 < 0.05$ ] e professores seguros e inseguros quanto ao ensino dessa representação [ $U=-22.186$ ,  $p = 0.038 < 0.05$ ]. No fator 2, foram feitos testes de comparações múltiplas, os quais apontaram para diferenças significativas entre os professores seguros e inseguros [ $U=-29.037$ ,  $p = 0.020 < 0.05$ ]. E, nos fatores 4 e 5 as diferenças estiveram entre os professores inseguros e seguros [Fator 4:  $U=-25.690$ ,  $p = 0.045 < 0.05$ ; Fator 5:  $U=-29.760$ ,  $p = 0.017 < 0.05$ ].

Em relação aos pictogramas, os resultados indicam que professores que declararam ter sentimentos de segurança para ensinar esse gráfico apresentaram atitudes mais positivas comparativamente aos professores que declaram sentimento de insegurança face ao ensino dessa representação para todas as dimensões e para a pontuação global. Na Tabela 64 pode ser visualizado os valores do teste de Kruskal Wallis utilizado para identificar se as relações entre as variáveis em análise são significativas.

Tabela 64.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - pictogramas (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (pictogramas)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	57	17.44	87.26	10.337	<b>.006</b>
	Neutro	32	17.28	82.58		
	Seguro	110	19.09	111.67		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	57	8.82	94.82	.859	.651
	Neutro	32	8.94	98.11		
	Seguro	110	9.19	103.24		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	57	10.65	85.29	7.569	<b>.023</b>
	Neutro	32	10.81	92.78		
	Seguro	110	11.62	109.72		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	57	5.23	80.48	10.254	<b>.006</b>
	Neutro	32	6.41	115.22		
	Seguro	110	6.13	105.69		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	57	7.56	94.08	.937	.626
	Neutro	32	7.84	100.63		
	Seguro	110	8.10	102.89		
Pontuação global	Inseguro	57	49.70	82.82	10.100	<b>.006</b>
	Neutro	32	51.28	91.44		
	Seguro	110	54.12	111.39		

Nota-se nos dados presentes na Tabela 64 que apenas nos fatores 2 e 5 as relações entre atitudes e segurança para ensinar pictogramas não são significativas. No fator 1, a partir de uma análise de comparações múltiplas, vimos que as diferenças estão situadas entre professores com respostas neutras e seguras [ $U=-29.090$ ,  $p = 0.034 < 0.05$ ] e entre professores inseguros e seguros [ $U=-24.405$ ,  $p = 0.027 < 0.05$ ]. Nos fatores 3 e 5, os grupos diferentes entre si eram os professores seguros e inseguros [ Fator 3:  $U=-24.433$ ,  $p = 0.025 < 0.05$ ; Fator 5:  $U=28.566$ ,  $p = 0.007 < 0.05$ ]. Por fim, no fator 4, as diferenças encontradas eram entre professores inseguros e seguros [ $U=-25.204$ ,  $p = 0.019 < 0.05$ ] e inseguros e neutros [ $U=-34.736$ ,  $p = 0.016 < 0.05$ ].

Em relação à segurança para ensinar gráfico de pontos e as atitudes dos professores, os valores expressos na Tabela 65 apresentam os níveis de significância dos dados a partir do teste de Kruskal Wallis.

Tabela 65.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - pontos (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (gráficos de pontos)	N	Média		X <sup>2</sup>	Sig.
				Postos de média		
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	52	16.63	69.89	25.526	<b>.000</b>
	Neutro	29	17.76	85.86		
	Seguro	117	19.28	116.04		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	52	7.88	72.84	15.533	<b>.000</b>
	Neutro	29	9.41	109.52		
	Seguro	117	9.44	108.87		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	52	10.12	71.63	17.152	<b>.000</b>
	Neutro	29	11.66	109.24		
	Seguro	117	11.63	109.47		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	52	5.04	75.78	14.346	<b>.001</b>
	Neutro	29	5.69	95.45		
	Seguro	117	6.28	111.05		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	52	7.60	86.69	5.347	.069
	Neutro	29	8.41	115.74		
	Seguro	117	7.97	101.17		
Pontuação global	Inseguro	52	47.29	62.36	31.000	<b>.000</b>
	Neutro	29	52.93	101.83		
	Seguro	117	54.58	115.43		

Os resultados do teste apontam para relações significativas em todos os fatores e na pontuação global, com exceção do Fator 5. Também é possível observar que os professores que declararam ter segurança no ensino do gráfico de pontos apresentam atitudes mais positivas comparativamente aos professores que declararam insegurança no ensino desse gráfico. Contudo, ao compararmos os professores seguros e os que ofereceram respostas neutras, percebe-se que nos fatores 5, 2 e 3, estes últimos professores apresentaram atitudes levemente superior ou similar aos primeiros.

Ao realizarmos os testes de comparações múltiplas, as diferenças foram encontradas nos grupos de professores inseguros e com respostas neutras nos fatores 1, 2, 3 e pontuação global; de professores com respostas neutras e seguros apenas no Fator 1 e, finalmente entre os professores seguros e inseguros nos fatores 2; 3; 4 e na pontuação global.

Por sua vez, na Tabela 66 é possível visualizar os resultados do teste de significância para a categoria de segurança no ensino dos histogramas e as atitudes face à Estatística dos professores.

Tabela 66.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - histograma (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (histogramas)	N	Postos de média		X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	87	17.57	88.02	13.841	<b>.001</b>
	Neutro	38	17.63	89.18		
	Seguro	74	19.50	119.64		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	87	8.51	89.17	6.115	<b>.047</b>
	Neutro	38	9.08	102.78		
	Seguro	74	9.51	111.30		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	87	10.72	85.56	12.613	<b>.002</b>
	Neutro	38	11.05	99.11		
	Seguro	74	11.88	117.43		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	87	5.55	91.54	3.685	.158
	Neutro	38	6.24	110.03		
	Seguro	74	6.09	104.80		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	87	7.80	98.91	.092	.955
	Neutro	38	7.87	99.49		
	Seguro	74	8.05	101.54		
Pontuação global	Inseguro	87	50.15	85.52	13.361	<b>.001</b>
	Neutro	38	51.87	96.92		
	Seguro	74	55.04	118.61		

Os resultados apontam para relações significativas entre as duas variáveis a nível dos fatores 1, 2 e 3 e na pontuação global. Para todas essas dimensões os professores com sentimentos de segurança foram aqueles que também apresentaram atitudes mais positivas comparativamente à professores com sentimento de insegurança ou neutros. Os resultados dos testes de comparações múltiplas mostraram que para os fatores 1, 2, 3 e na pontuação global, os grupos que apresentaram diferenças entre si foram os de professores seguros e inseguros. E, apenas no Fator 1 também foram encontradas diferenças entre os professores inseguros e aqueles com respostas neutras.

No que se refere ao gráfico de dispersão, na Tabela 67 é possível visualizar os resultados a partir do teste de Kruskal Wallis. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas para nenhum dos fatores ou média geral.

Tabela 67.

*Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar - dispersão (N=201)*

Fatores	Nível de segurança (dispersão)	N	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 - Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística.	Inseguro	119	101.67	4.859	.088
	Neutro	38	83.96		
	Seguro	43	111.87		
Fator 2 - Valorização da Estatística.	Inseguro	119	93.71	4.115	.128
	Neutro	38	110.13		
	Seguro	43	110.78		
Fator 3 - Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística.	Inseguro	119	100.57	2.638	.267
	Neutro	38	89.45		
	Seguro	43	110.08		
Fator 4 - Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	119	94.08	3.790	.150
	Neutro	38	111.12		
	Seguro	43	108.88		
Fator 5 - Compreensão da utilidade social da Estatística.	Inseguro	119	102.62	.418	.811
	Neutro	38	97.21		
	Seguro	43	97.55		
Pontuação global	Inseguro	119	97.96	2.852	.240
	Neutro	38	93.89		
	Seguro	43	113.36		

Assim, não foram encontradas relações entre o sentimento de segurança para ensinar o gráfico de dispersão e as atitudes face à Estatística dos professores deste estudo.

Em resumo, foram encontradas diferenças significativas a nível do sentimento de segurança para ensinar todos os tipos de gráficos apresentados aos professores e as suas atitudes face à Estatística, com exceção da segurança para ensinar gráfico de dispersão. Apesar disso, as relações significativas encontradas não foram constantes em todas as dimensões e na média geral para todos os gráficos. Esses resultados sugerem, portanto, que o sentimento de segurança frente ao ensino de gráficos estatísticos pode relacionar-se às atitudes face à Estatística de professores. Tal constatação torna-se importante a nível da formação de professores, uma vez que pode representar que o trabalho em torno da valorização das atitudes dos professores também deva perpassar o sentimento de segurança que estes apresentam quanto ao ensino dos gráficos.

### 5.1.6 Justificações dos professores para escolher gráficos estatísticos para a sala de aula

Nesta seção apresentaremos as categorias de análise sobre as justificações dos professores frente aos gráficos escolhidos nas questões discutidas na seção anterior. Trata-se de uma análise qualitativa que envolve a apresentação das categorias de justificações às subquestões abertas, a saber as questões 6.1, 8.3, 9.1 e 10.1. E, são mostradas a distribuição das frequências dessas justificações em cada contexto de perguntas. Após isso, são apresentadas as respostas sobre as dificuldades dos alunos e as estratégias dos professores para superá-las, a saber as questões 8.4 e 8.6, relativas aos gráficos escolhidos preferencialmente pelos professores; e as questões 10.4 e 10.5, relativas aos gráficos considerados mais difíceis pelos docentes. Assim, foi possível comparar na análise sobre o feedback dois contextos de escolha dos gráficos: no primeiro estiveram aqueles gráficos habitualmente considerados nas aulas e no segundo estiveram aqueles considerados como sendo mais difíceis e que, conforme vimos nas análises anteriores eram os menos abordados nas aulas. A categorização das respostas foi feita a partir do referencial de Brookhart (2008) em torno das estratégias de feedback.

#### *Justificações dos professores frente aos gráficos escolhidos*

Para cada questão que solicitava a indicação de um ou mais gráficos pelos professores, era pedido uma justificação em torno da escolha dos gráficos. As respostas dos professores a essas questões abertas foram tratadas a partir de uma análise do conteúdo e para tanto, procedeu-se a criação de unidades de registro que, posteriormente foram agrupadas em categorias. Procurou-se formar categorias objetivas, excludentes entre si e fiéis em sentido às respostas dos docentes. Também oferecemos particular atenção às categorias já construídas a partir estudo piloto, as quais foram consideradas nesta análise e acrescidas de unidades de registros que emergiram das respostas dos participantes do estudo principal. A partir disso, os resultados puderam ser quantificados e interpretados com base no referencial teórico adotado no estudo.

Além disso, as respostas dos professores em cada questão puderam ser agrupadas nas mesmas categorias de análise, variando-se apenas as unidades de registro que as compunham. Isso pôde ser possível, uma vez que a finalidade das perguntas as quais os professores justificaram suas escolhas pertenciam a um mesmo núcleo de sentido, nomeadamente voltado às escolhas para a sala de aula.

Ao todo, quatro perguntas do questionário QUEGES foram direcionadas a saber porque os professores escolhiam determinados gráficos e, em uma quinta questão era solicitado ao professor que justificasse a não-preferência por um gráfico. Na questão 6.1 os professores justificam os gráficos habitualmente usados em sala (Contexto 1), na questão 8.3 os participantes justificam os gráficos que escolhiam para representar um tema (Contexto 2), na questão 9.1 os professores respondiam porque escolheram um gráfico num conjunto de representações com diferentes níveis de complexidade semiótica (Contexto 3) e, por fim, na questão 10.1 os professores justificavam porque escolhiam preferencialmente um gráfico em detrimento de outros três tipos (Contexto 4). Na Tabela 68 podem ser visualizadas as categorias construídas a partir das respostas dos professores aos quatro contextos de perguntas do questionário QUEGES, bem como as unidades de registros que as compõem.

Tabela 68.

*Categorias de justificações dos professores nos contextos de perguntas*

Categorias de respostas	Unidades de Registro
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	O gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos. Alunos compreendem mais facilmente esse gráfico. O gráfico facilita a leitura pelos alunos. Alunos conseguiriam realizar a tarefa rapidamente. Alunos estão mais habituados com esse gráfico. São mais atrativos aos alunos. Os alunos têm dificuldades em outros gráficos. <u>Vai requerer maior esforço para os alunos compreenderem.</u>
Apreciação do gráfico	Componentes estruturais permitem uma visualização melhor dos dados. São mais fáceis ou mais simples. O gráfico apresenta melhor compreensão e visualização dos dados. Os dados do tema ficam melhores representados. É um gráfico fácil de compreender. O gráfico permite determinadas leituras ou compreensões. Por ser mais similar ao gráfico de barras. São gráficos mais veiculados. São gráficos mais conhecidos por alunos e professores. <u>Outras explicações ligadas aos componentes.</u>
Ensino e a aprendizagem dos gráficos	Para que os alunos possam lidar com várias representações. Os processos de ensino e aprendizagem são facilmente realizados com esse gráfico. Facilitam a compreensão de diversos temas. Oferece a possibilidade para o trabalho lúdico. Possível de associar a determinados conteúdos e materiais concretos.
As orientações, os livros e as avaliações	São mais utilizados nas avaliações e nos livros. <u>Estão na proposta curricular.</u>
Nível de conhecimento e segurança do professor	O professor se sente mais seguro para ensinar esse gráfico. <u>Mais familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos.</u>
Preferência pessoal	Habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos. Gosto pessoal do professor. <u>Os alunos se identificam ou preferem esse gráfico.</u>
Outros argumentos	<u>Vários argumentos anteriores relacionados.</u>

Além disso, as categorias de justificações utilizadas pelos professores podem ser visualizadas juntamente com a quantificação dessas respostas em cada contexto na Tabela 69.

Tabela 69.

*Frequências e percentuais das categorias nos contextos de pergunta*

Justificações dos professores	Contextos							
	1		2		3		4	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	91	46.0	40	20.3	56	28.9	98	49.5
Apreciação do gráfico	44	22.2	124	62.9	109	56.2	40	20.2
Aspectos relacionados aos processos de ensino e a aprendizagem dos gráficos	12	6.1	8	4.1	3	1.5	10	5.1
As orientações, os livros e as avaliações	29	14.6	7	3.6	3	1.5	8	4.0
Nível de conhecimento e segurança do professor	10	5.1	8	4.1	9	4.6	18	9.1
Preferência pessoal	3	1.5	5	2.5	11	5.7	19	9.6
Outros argumentos	9	4.5	5	2.5	3	1.5	5	2.5
Total	198	100.0	197	100.0	194	100.0	198	100.0

Percebe-se que o quantitativo total de justificações oferecido foi diferente nos contextos 2 e 3. No entanto, ao considerarmos todos os demais, vemos que os valores não são discrepantes.

Conforme os resultados expressos na Tabela 69 a categoria conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens foi oferecida mais vezes nos contextos 1 e 4, enquanto que nos contextos 2 e 3 mais professores ofereceram justificações a partir da apreciação do gráfico.

De modo similar, as justificações relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem dos gráficos estiveram mais presentes nos contextos 1 e 4 comparativamente aos contextos 2 e 3.

Esses resultados indicam que professores oferecem argumentos relacionados à apreciação do gráfico mesmo quando estes não são apresentados em imagens. É possível que as respostas dos professores para a escolha dessas representações estejam ligadas a ideias ou concepções que os mesmos carregam dessas representações e baseadas nas suas experiências profissionais.

Justificações relacionadas aos livros, as orientações curriculares e as avaliações estiveram mais presentes no contexto 1 que nos demais contextos. Considerando que o primeiro contexto se referia aos gráficos que os professores habitualmente utilizam com

os seus alunos, é possível que tal resultado indique que os livros didáticos assumam um papel importante no cotidiano dos professores em sala de aula, uma vez que para essa categoria surgiram mais unidades de registro associadas à utilização dos livros didáticos, tal como será discutido na próxima seção.

Por sua vez, justificações em torno dos conhecimentos e segurança do professor para ensinar o gráfico estiveram mais presentes nas respostas dos contextos 1 e 2 e em menor medida nos contextos 3 e 4. De modo semelhante, as justificações que remetiam a gostos pessoais do professor ou a sua inferência sobre os gostos dos alunos foram mais utilizadas nos contextos 3 e 4. Essa foi ainda o tipo de justificação menos oferecida pelos participantes.

Por conseguinte, também se recorreu a classificação da amostra a partir do que considerou-se ser uma atitude mais positiva e uma atitude mais negativa. Essa classificação foi pensada a fim de garantirmos uma abordagem descritiva relativamente às justificativas oferecidas pelos professores a partir de dois grupos significativamente diferentes, mas também porque tal distinção poderia ser útil na caracterização de justificativas oferecidas pelos professores com atitudes negativas e aqueles com atitudes positivas. O mesmo recurso para agrupar professores com atitudes negativas e positivas a partir das respostas à uma escala de atitudes foi realizado por Faria (2015). No presente estudo seguiu-se os mesmos procedimentos para identificação em dois grupos dos professores com atitudes mais positivas e mais negativas da amostra total.

Conforme apresentou-se no capítulo sobre os resultados globais na escala EAEE, os valores máximo e mínimo de serem alcançados ao responder à escala EAEE com os 15 itens eram respectivamente de 15 pontos e 75 pontos, sendo o ponto médio igual a 45. Ao calcularmos a pontuação obtida por cada participante na escala EAEE, foi possível identificar a média da pontuação global da amostra, que foi de 52.30. A partir disso, consideramos que as atitudes mais positivas dos participantes deste estudo eram aquelas que apresentavam valores superiores à média e que as atitudes mais negativas estavam abaixo da média global. Assim, 49.8% da amostra válida (100 professores) esteve abaixo da média global e 50.2% (101 professores) esteve acima da média global.

### 5.1.6.1 Análises sobre as justificações oferecidas pelos professores para escolher gráficos estatísticos para a sala de aula

Nesta seção apresentamos os resultados das análises sobre as justificações oferecidas pelos professores a partir da classificação anteriormente referida. Tais justificações são apresentadas em função de cada contexto de perguntas do questionário QUEGES.

#### *Contexto 1 – Justificativas sobre a escolha de gráficos que utilizavam em sala de aula.*

No contexto 1, referente às justificativas sobre a escolha de gráficos habitualmente utilizados em sala de aula, obtivemos 189 respostas. Na Tabela 70 é possível encontrar as frequências das respostas e o detalhamento das unidades de registro que compunham as categorias para essa questão.

Tabela 70.

#### *Frequências e percentuais das categorias no contexto 1 (Questão 6.1)*

Categorias de respostas	Total	Unidades de Registro	Total
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	91 (46%)	O gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos	30
		Alunos compreendem mais facilmente esse gráfico	56
		Alunos estão mais habituados com esse gráfico	3
		São mais atrativos aos alunos	2
Apreciação do gráfico	44 (22.2%)	Componentes estruturais permitem uma visualização melhor dos dados	3
		São mais fáceis ou mais simples	38
		O gráfico permite determinadas leituras ou compreensões	2
		São gráficos mais veiculados	1
Ensino e a aprendizagem dos gráficos	12 (6.1%)	São gráficos mais conhecidos por alunos e professor	2
		Para que os alunos possam lidar com várias representações	7
		Os processos de ensino e aprendizagem são facilmente realizados com esse gráfico	1
		Oferece a possibilidade para o trabalho lúdico	1
As orientações, os livros e as avaliações	29 (14.6%)	Possível de associar a determinados conteúdos e materiais concretos	1
		Facilitam a compreensão de diversos temas	1
		São mais utilizados nas avaliações e nos livros	19
		Estão na proposta curricular	10
Nível de conhecimento e segurança do professor	10 (5.1%)	O professor se sente mais seguro para ensinar esse gráfico	10
		Habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos	2
Preferência pessoal	3 (1.5%)	Os alunos se identificam ou preferem esse gráfico	1
Outras respostas	9 (4.5%)	Vários argumentos	9
Total	198 (100%)		198

Conforme observa-se na Tabela 70, às maiores frequências de respostas estiveram relacionadas às categorias sobre os conhecimentos dos alunos e sobre a apreciação do gráfico. No que se refere as unidades de registro que compuseram a categoria “conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens” na questão 6.1, estiveram

principalmente presentes justificações como “alunos compreendem mais facilmente esse gráfico” e “o gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos”.

No que se refere à categoria de apreciação do gráfico, a unidade de registro que mais se destacou entre as respostas foi “são mais fáceis ou mais simples”. Por sua vez, na categoria sobre as “orientações, os livros e as avaliações”, estiveram presentes as unidades de registro “são mais utilizados nas avaliações e nos livros” e “estão na proposta curricular”.

Em “ensino e a aprendizagem dos gráficos”, houve mais respostas sobre a facilidade de ensinar e aprender o gráfico escolhido. Enquanto que, a unidade de registro “o professor se sente mais seguro para ensinar esse gráfico” foi a única a compor a categoria sobre o “nível de conhecimento e segurança do professor”. Por fim, e com menos frequências de respostas, estiveram duas unidades de registro associadas à preferência pessoal.

Do total de respostas oferecidas na questão 6.1, 97 foram de professores com atitudes negativas e 101 com atitudes positivas. O que diferenciou os professores com atitudes negativas e positivas constou da distribuição da frequência nas diferentes categorias, uma vez que as categorias de análise foram as mesmas para todos os professores. No Gráfico 14 é possível visualizar como estavam distribuídas as categorias entre professores com atitudes mais negativas e professores com atitudes mais positivas da amostra total:

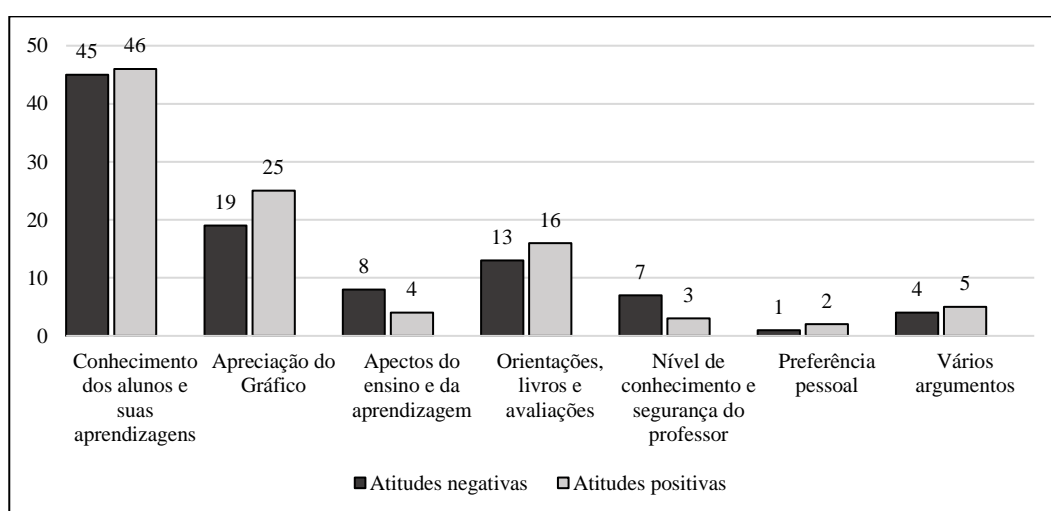


Gráfico 14. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 1

Os professores com atitudes mais negativas apresentam uma tendência semelhante às respostas dos professores com atitudes positivas, uma vez que ambos os grupos justificam sua escolha majoritariamente em função dos conhecimentos dos alunos. No entanto, observa-se diferenças sutis quanto a frequência em alguns tipos de justificção. Assim, a frequência de respostas dos professores com atitudes negativas foi um pouco maior nas justificativas relacionadas ao nível de conhecimento sobre o gráfico e segurança para ensinar a representação escolhida, bem como nos processos de ensino e aprendizagem, enquanto que entre os professores com atitudes positivas as justificativas com maiores frequências estiveram relacionadas à apreciação do gráfico e às orientações, livros e avaliações.

*Contexto 2 – Justificativas sobre a escolha de gráficos para representar um tema.*

Em relação ao contexto 2, o qual diz respeito à justificativa para a escolha de um gráfico a partir de temas previamente selecionados pelo professor, temos que, no total, 197 respostas foram oferecidas pelos professores a essa questão. Na Tabela 71 podem ser visualizadas as unidades de registros e as categorias de respostas obtidas na questão 8.3.

Tabela 71.

*Frequências e percentuais das categorias no contexto 2 (Questão 8.3)*

Categorias de respostas	Total	Unidades de Registro	Total
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	40 (20.3%)	O gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos.	15
		Alunos compreendem mais facilmente esse gráfico.	15
		Os alunos conseguiriam realizar a tarefa rapidamente.	2
		São mais atrativos aos alunos.	6
		Os alunos possuem dificuldades nas tarefas com outros gráficos.	1
		Por requerer maior esforço do aluno.	1
Apreciação do gráfico	124 (62.9%)	O gráfico apresenta melhor compreensão e visualização dos dados.	60
		São mais fáceis ou mais simples.	46
		Os dados do tema ficariam melhores representados.	9
		São gráficos mais veiculados.	2
		São gráficos mais conhecidos por alunos e professor.	6
		Outras explicações ligadas aos componentes.	1
Ensino e aprendizagem dos gráficos	8 (4.1%)	Os processos de ensino e aprendizagem são facilmente realizados com esse gráfico.	5
		Possível de associar a determinados conteúdos e materiais concretos.	2
		Em função de estarmos no início do ano letivo.	1
As orientações, os livros e as avaliações	7 (3.6%)	São mais utilizados nas avaliações e nos livros.	6
		Estão na proposta curricular.	1
Nível de conhecimento e segurança do professor	8 (4.1%)	Mais familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos.	8
		Habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos.	3
Preferência pessoal	5 (2.5%)	Gosto pessoal do professor.	2
Outras respostas	5 (2.5%)	Vários argumentos.	5
Total	197 (100%)		197

Conforme os dados apresentados na Tabela 71, observa-se que nesse contexto, a análise do gráfico foi a categoria de resposta mais oferecida. Dentre as unidades de registro que compõem tal categoria, temos que as unidades que discorrem sobre a facilidade do gráfico e da melhor compreensão dos seus dados foram as mais oferecidas.

Do total de respostas, 98 eram de professores com atitudes negativas e 99 de professores com atitudes positivas. No Gráfico 15 é possível observar como estiveram distribuídas as respostas dos participantes face a cada categoria construída:

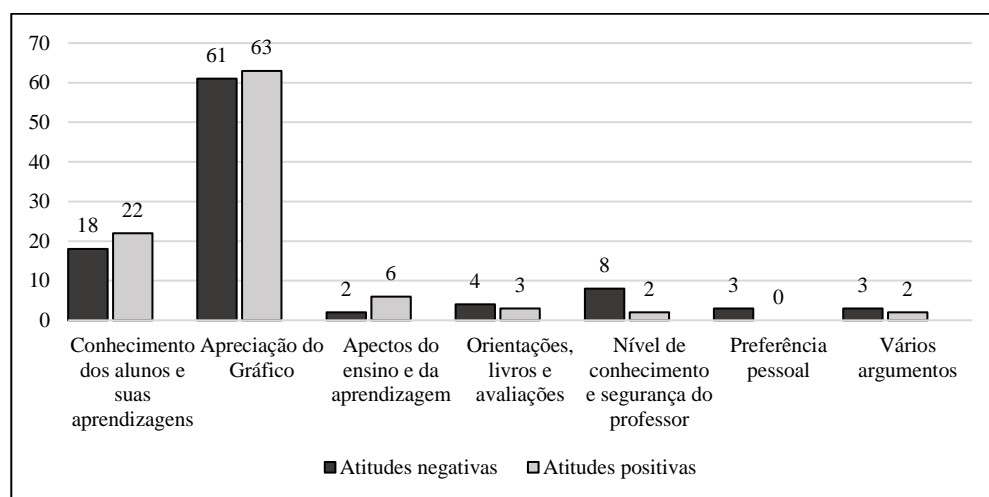


Gráfico 15. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 2

Conforme visualiza-se no Gráfico 15, nessa questão, os professores justificaram suas escolhas principalmente baseado em argumentos relacionados à apreciação do gráfico escolhido. Essa justificativa foi oferecida de forma similar entre os professores com atitudes negativas e positivas. No entanto, se atentarmos mais uma vez para as pequenas diferenças encontradas na tendência do Gráfico 15 nas demais categorias de respostas, iremos perceber que nessa questão, os professores com atitudes negativas continuaram a oferecer argumentos associados às suas preferências pessoais e ao seu nível de segurança para ensinar a representação escolhida comparativamente aos professores com atitudes mais positivas que estiveram mais à frente nas justificativas sobre os conhecimentos dos alunos e aos aspectos relacionados ao ensino e a aprendizagem das representações.

*Contexto 3 – Justificativas sobre a escolha de gráficos com diferentes níveis de complexidade semiótica.*

No contexto 3, obtivemos um total de 194 respostas, as quais justificavam a escolha por gráficos de diferentes complexidades semiótica. Na Tabela 72 pode-se visualizar as frequências de repostas para cada categoria e cada unidade de registro que a compõe.

Tabela 72.

*Frequências e percentuais das categorias no contexto 3 (Questão 9.1)*

Categorias de respostas	Total	Unidades de Registro	Total
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	56 (28.9%)	O gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos.	8
		Alunos compreendem mais facilmente esse gráfico.	37
		Os alunos estão mais habituados com esse gráfico	10
		Por requerer maior esforço do aluno.	1
Apreciação do gráfico	109 (56,2%)	O gráfico permite uma melhor compreensão e visualização dos dados.	14
		Os componentes estruturais permitem melhor visualização dos dados.	32
		Por conter todos os dados numa mesma representação	3
		São gráficos mais parecidos com gráficos de barras	4
		São mais fáceis ou mais simples	48
		O gráfico permite determinadas leituras ou compreensões	4
		Outras explicações ligadas aos componentes.	1
Ensino e aprendizagem dos gráficos	3 (1.5%)	Os processos de ensino e aprendizagem são facilmente realizados com esse gráfico.	3
As orientações, os livros e as avaliações	3 (1.5%)	São mais utilizados nas avaliações e nos livros.	3
Nível de conhecimento e segurança do professor	9 (4.6%)	O professor se sente mais seguro para ensinar esse gráfico	1
		O professor não reconhece as outras representações	1
		Mais familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos.	7
Preferência pessoal	11 (5.7%)	Habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos.	9
		Gosto pessoal do professor.	2
Outras respostas	3 (1.5%)	Vários argumentos.	3
Total	193 (100%)		

De acordo com os resultados, as respostas dos professores estiveram principalmente relacionadas às duas primeiras categorias de análise. Na primeira categoria, a unidade de registro mais utilizada foi “alunos compreendem mais facilmente esse gráfico”. Na categoria de apreciação do gráfico, por sua vez, surgiram outras unidades de registros tais como: “por conter todos os dados numa mesma representação” e “é um gráfico mais parecido com o gráfico de barras”. Acreditamos que essas respostas estavam alinhadas ao contexto da questão apresentada. Ainda sobre essa categoria, a unidade de registro mais utilizada foi “são mais simples ou mais fáceis”, sugerindo a escolha pelo gráfico em função da sua pouca complexidade.

Outra unidade de registro que surgiu nas respostas dos professores, refere-se à “o professor não reconhece as outras representações”. Essa unidade esteve presente na categoria sobre o nível de conhecimento e segurança do professor. Apesar disso, a unidade de registro que mais foi listada nessa categoria diz respeito a “mais familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos”. As demais categorias e unidades de registros foram menos utilizadas pelos professores.

No Gráfico 16, é possível notar que as respostas dos professores dos dois grupos em análise (97 de professores com atitudes positivas e 97 de professores com atitudes negativas) estiveram de forma similar situadas nas duas primeiras categorias de análise, sendo, contudo, a apreciação do gráfico aquela justificava que os professores ofereceram mais vezes nessa questão.

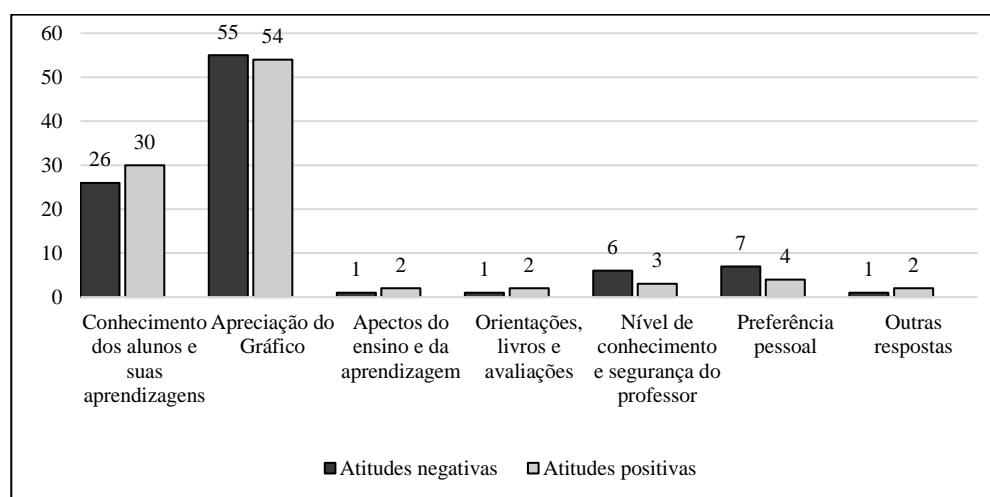


Gráfico 16. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 3

Apesar de obtermos a mesma frequência de respostas entre os dois grupos de professores, percebe-se que aqueles com atitudes mais negativas compreenderam a maior frequência na categoria sobre o nível de conhecimento e segurança do professor, o que também ocorreu na categoria de preferência pessoal. Nas demais categorias as frequências foram muito similares entre os dois grupos.

#### Contexto 4 – Justificativas sobre a escolha preferencial por gráficos.

No contexto 4, os professores deveriam justificar suas escolhas por tipos de gráficos a partir da visualização de quatro representações diferentes. Foram oferecidas 198 respostas que podem ser visualizadas na Tabela 73 juntamente com as frequências correspondentes:

Tabela 73.

*Frequências e percentuais das categorias no contexto 4 (Questão 10.1)*

Categorias de respostas	Total	Unidades de Registro	Total
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	40 (20.2%)	O gráfico é adequado ao nível de escolaridade e de compreensão em estatística dos alunos.	11
		Alunos compreendem mais facilmente esse gráfico.	19
		Os alunos estão mais habituados com esse gráfico	10
Apreciação do gráfico	98 (49.5%)	O gráfico permite uma melhor compreensão e visualização dos dados.	9
		Os componentes estruturais facilitam a leitura e compreensão dos dados	32
		São gráficos mais veiculados	2
		São mais fáceis ou mais simples	50
		Outras explicações ligadas aos componentes.	5
Ensino e aprendizagem dos gráficos	10 (5.1%)	Os processos de ensino e aprendizagem são facilmente realizados com esse gráfico.	8
		Permite determinadas estratégias de ensino	2
As orientações, os livros e as avaliações	8 (4.0%)	São mais utilizados nas avaliações e nos livros.	7
		Estão na proposta curricular	1
Nível de conhecimento e segurança do professor	18 (9.1%)	Mais familiaridade e facilidade do professor em trabalhar com os alunos.	18
		Habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos.	14
Preferência pessoal	19 (9.6%)	Gosto pessoal do professor.	1
		Os alunos têm mais interesse por esse gráfico.	4
Outras respostas	5 (2.5%)	Vários argumentos.	5
Total	198 (100%)		198

É possível notar na Tabela 73 que a apreciação do gráfico foi a categoria com mais frequências de respostas dos professores à essa questão. Nessa categoria, duas foram principalmente citadas: “os componentes estruturais do gráfico facilitam a leitura e compreensão dos dados” e “são mais fáceis ou mais simples”.

Na categoria de conhecimentos de alunos e suas aprendizagens, três unidades de registro foram identificadas, sendo a mais listada: “alunos compreendem mais facilmente esse gráfico”. Na categoria sobre o ensino e a aprendizagem dos gráficos foram identificadas duas unidades de registro “os processos de ensino são facilmente realizados com esse gráfico” e “permitem determinadas estratégias de ensino”.

Na categoria sobre “as orientações, os livros e as avaliações”, a unidade de registro mais destacada foi “são mais utilizados nas avaliações e nos livros”. Relativamente ao nível de conhecimento e segurança do professor, apenas uma unidade de registro foi listada e estava relacionada à familiaridade e facilidade do professor em ensinar o gráfico. Na categoria de preferência pessoal, a unidade mais listada foi “habitualmente utiliza esse gráfico com os alunos”.

Do total de respostas, 100 foram oferecidas pelos professores com atitudes mais positivas e 98 dos professores com atitudes mais negativas. A distribuição das frequências das respostas pode ser visualizada no Gráfico 17.

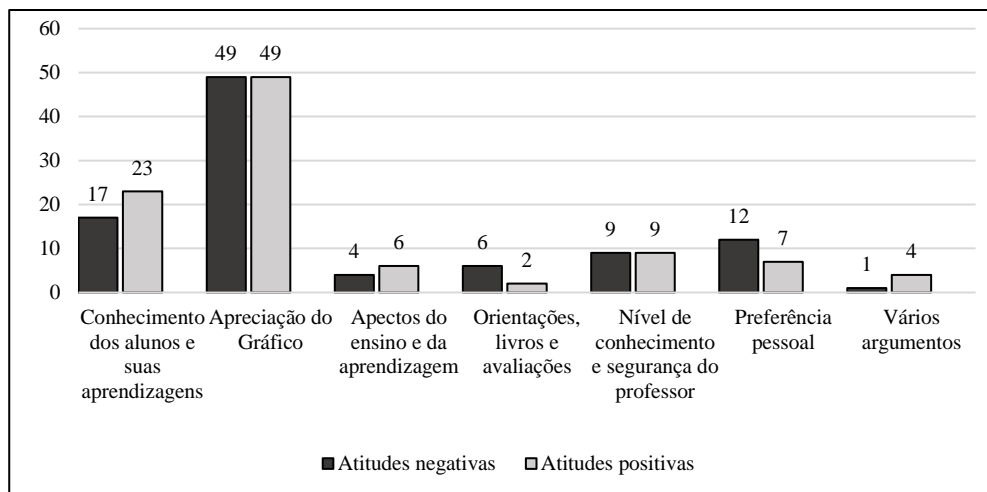


Gráfico 17. Categorias de escolha dos gráficos e atitudes dos professores - Contexto 4

Nota-se que professores com atitudes positivas justificam a sua preferência principalmente em função dos conhecimentos dos alunos e da apreciação do gráfico. Essa tendência é similar entre os professores com atitudes negativas, mas, entre esses também se destaca a justificativa associada à preferência pessoal.

Assim, pode-se dizer que a tendência encontrada nas respostas em cada grupo de professores (atitudes positivas e negativas) foi similar em cada contexto, sendo os conhecimentos dos alunos e a apreciação do gráfico as justificativas mais oferecidas pelos professores. Ao focalizarmos as pequenas diferenças, temos que com exceção do contexto 4, os professores com atitudes negativas ofereceram também justificativas associadas ao seu nível de segurança para ensinar a representação escolhida. A esse respeito, vimos que professores com atitudes mais positivas apresentaram frequências sempre menores nessa categoria.

#### 5.1.6.2 Análises sobre o feedback do professor aos alunos em tarefas com gráficos

Passamos nesta seção a apresentar o feedback que os professores ofereceriam aos seus alunos em tarefas com os gráficos apresentados em duas perguntas do questionário QUEGES. Na primeira situação os professores deveriam elencar dificuldades que antecipavam aos seus alunos a partir de uma tarefa utilizando um gráfico escolhido pelo participante na questão 8.4, enquanto que na segunda situação os professores deveriam listar as dificuldades dos alunos num gráfico elegido pelo professor como o mais difícil para os estudantes na questão 10.3. Após elencar as

dificuldades que antecipariam aos alunos, os professores deveriam indicar uma estratégia para cada questão visando auxiliar os alunos a superarem a sua dificuldade.

A estratégia em identificar o feedback dos professores nessas duas situações visou ampliar a compreensão em torno da escolha da representação estatística, mas também nos ajuda a esclarecer os próprios conhecimentos didáticos do professor, uma vez que o feedback é um instrumento que depende substancialmente dele para fazer parte do processo de ensino e aprendizagem.

Para melhor apresentar os dados dessa análise, mostramos inicialmente as dificuldades dos alunos apontadas pelos professores. Para tanto, listamos as diferentes dificuldades que apareciam nas respostas e identificamos as suas frequências. Alguns professores listaram mais de uma dificuldade associada à tarefa com o gráfico, dificultando a construção de categorias teóricas exclusivas que melhor representassem as respostas dos professores. Visando uma melhor apresentação delas, passamos a considerar isoladamente a frequência de cada uma, frente ao total de professores da amostra.

#### *Dificuldades dos alunos listadas pelos docentes.*

Na questão 8.4, os professores deveriam descrever dificuldades que antecipariam nos seus alunos em gráficos previamente escolhidos na questão 8.2. Vimos que 182 professores ofereceram alguma resposta à questão 8.4. Desse total, 1 professor indicou não saber apontar dificuldades que os alunos teriam. Tal resposta foi incluída na categoria “Não sabe”. Por sua vez, 10 professores relataram dificuldades que não eram associadas propriamente ao gráfico, mas sim a elementos atitudinais dos alunos e ainda a dificuldades de alfabetização da língua portuguesa. As respostas de tais professores foram consideradas na categoria “Sem informação”, uma vez que não ofereciam uma resposta direcionada à pergunta feita na questão 8.5. Por fim, 65 professores indicaram que seus alunos não teriam quaisquer dificuldades no gráfico que escolheram. As respostas desses últimos professores foram classificadas numa nova categoria, uma vez que não representavam, tais como nas categorias anteriores, uma fuga à pergunta feita ou a afirmação de não saber listar uma dificuldade. Tratava-se, portanto, da convicção de que os alunos não teriam dificuldades.

É possível que a grande quantidade de professores que afirmaram que seus alunos não teriam dificuldades na tarefa com o gráfico escolhido deva-se à escolha de um gráfico que eles consideravam mais fácil e de melhor compreensão. Isso porque dos

63 professores, 39 justificaram sua escolha fazendo uma apreciação do gráfico, sendo ainda as unidades de registro que compunham essa categoria, formadas por: “O gráfico apresentaria melhor compreensão e visualização dos dados” e “É um gráfico mais simples ou fácil”.

O total de professores que não souberam responder, não ofereceram uma informação válida ou afirmou que os alunos não teriam dificuldades foi de, portanto, 74 professores. Os demais 108 docentes foram aqueles que identificaram uma ou mais dificuldades que seus alunos teriam associadas ao gráfico e ofereceram 135 frequências de respostas. A partir desse último valor de respostas foram identificados 9 tipos de dificuldades que podem ser visualizadas na Tabela 74:

Tabela 74.

*Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 8.4*

Tipos de dificuldades listadas	Frequência
Compreensão do gráfico e seus componentes	20
Leitura do gráfico	24
Interpretação do gráfico	18
Coleta de dados	8
Organização de dados	13
Análise de dados	7
Construção do gráfico	23
Relacionar os eixos do gráfico	11
Associadas à elementos da matemática apresentados no gráfico	12
Total	135

A categoria “Compreensão do gráfico e seus componentes” reflete às respostas dos professores que consideraram que as dificuldades dos alunos seriam na compreensão do gráfico como um todo ou ainda, na compreensão de algum componente específico desse gráfico, tal como as legendas, as barras, linhas, etc. As categorias de “Leitura do gráfico”, “Interpretação do gráfico”, “Coleta dos dados”, “Análise de dados” e “Construção do gráfico” representam de maneira fidedigna as respostas dos professores e, portanto, dizem respeito às dificuldades em cada uma dessas etapas do tratamento das informações. A categoria “relacionar eixos” está associada a dificuldades com a escala do gráfico, tais como a identificação do caso na escala e a diferença entre o eixo da escala e o eixo das categorias. Por fim, a categoria “dificuldades associadas à elementos da matemática contido no gráfico” diz respeito as dificuldades como a quantificação dos dados para compor o gráfico, o reconhecimento de números e valores

na escala ou ainda a realização de alguma operação matemática a partir dos dados do gráfico.

Ainda conforme os dados da Tabela 74, as categorias “Leitura do gráfico” e “Construção do gráfico” foram as mais listadas entre os professores, sendo, portanto, as dificuldades que os professores mais consideravam que seus alunos teriam. Outro aspecto refere-se ao fato de termos encontrado categorias que circunscrevem diferentes etapas do tratamento da informação, tais como a coleta, organização e análise dos dados. Esse resultado aponta para o fato de que os professores reconhecem dificuldades dos alunos em várias etapas do tratamento das informações e não apenas aquelas que dizem respeito somente à compreensão gráfica, tais como a leitura e interpretação. Isso pode ser um indicio de que há maior exploração das etapas de tratamento da informação por esses professores entre os alunos, o que facilita, portanto a identificação dessas dificuldades pelos alunos.

Quando relacionamos as dificuldades listadas pelos professores na questão 8.4 e os gráficos a que se referiam para listá-las, vemos que entre os 63 professores que indicaram que seus alunos não teriam dificuldades, 39 haviam escolhido o gráfico de barras simples, 11 professores escolheram o gráfico de setores, 5 deles escolheram barras duplas, 4 escolheram o de linhas, 3 o pictogramas e 1 professor escolheu o gráfico de pontos. Portanto, os professores que indicaram que seus alunos não teriam dificuldades na tarefa com a representação, haviam escolhido majoritariamente o gráfico de barras simples.

Dentre os 11 professores que não ofereceram uma informação válida sobre o tipo de dificuldade ou não souberam responder também encontramos a escolha pelo gráfico de barras simples (6), barras duplas (3), linhas (1) e pontos (1). Entre os demais 108 professores, os quais listaram 135 frequências de respostas sobre as dificuldades dos alunos, 1 deles não escolheram qualquer gráfico na questão 8.2. Assim, podemos apenas relacionar a frequência de 134 respostas aos gráficos escolhidos na Tabela 75:

Tabela 75.

*Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 8.4 relacionadas aos gráficos escolhidos*

Tipos de dificuldades listadas	Tipos de gráficos						Freq.
	Barras simples	Setores	Barras duplas	Linhas	Pictograma	Pontos	
Compreensão do gráfico e seus componentes	13	3	1	1	1	0	19
Leitura do gráfico	19	0	1	0	3	0	23
Interpretação do gráfico	15	1	0	1	1	0	18
Coletar dados	7	0	1	0	0	0	8
Organização de dados	11	0	1	0	1	0	13
Análise de dados	5	1	1	0	0	0	7
Construção do gráfico	17	2	1	1	1	1	23
Relacionar os eixos do gráfico	9	0	2	0	0	0	11
Associadas à elementos da matemática apresentados no gráfico	8	1	0	2	0	1	12
Total	104	8	8	5	7	2	134

Percebe-se, portanto, que o gráfico de barras simples para além de ser o mais escolhido entre os professores é também aquele em que os participantes conseguem identificar maior número de dificuldades dos seus alunos. Esse resultado pode ser compreendido em função da maior utilização desse tipo de representação entre os professores e da realização de diferentes etapas do tratamento das informações com esse gráfico, o que nos leva a considerar que os professores reconhecem dificuldades proveniente das atividades com essa representação.

Na questão 10.3, por sua vez, os professores também deveriam listar as dificuldades que antecipariam aos seus alunos, no entanto, estas dificuldades estavam associadas a um gráfico considerado como mais difícil pelos professores a partir da avaliação de um conjunto de quatro gráficos: barras, linhas, pictograma e dispersão.

Ao todo, obteve-se 154 respostas dos professores à questão 10.3. É possível que o menor número de respostas dos professores a essa questão esteja relacionado ao cansaço em responder o questionário, à perda da vontade inicial em justificar às informações, à sequência de questões abertas ao final do questionário ou ainda ao teor mais descritivo exigido da pergunta, solicitando do professor maior esforço para responder de maneira estruturada.

Do total de respostas obtidas, 38 foram consideradas como não tendo uma informação válida para responder à questão 10.3. Essas respostas versavam sobre: a necessidade de formação do professor para reconhecer uma dificuldade (11 respostas); e os motivos pelos quais os alunos sentiriam dificuldades, mas não destacavam uma

dificuldade em si (27 respostas). Todas essas respostas foram incluídas na categoria “Sem informação”.

Ainda sobre as categorias construídas a partir da questão 10.3, vimos que, diferentemente do que ocorreu na questão discutida anteriormente, nestas respostas nenhum professor mencionou que os alunos “não teriam dificuldades” na tarefa com o gráfico, uma vez que, nessa questão os professores referiam-se aos gráficos que consideravam mais difíceis aos alunos. Também, a categoria de “Coleta de dados” não apareceu nas respostas dos professores, o que pode sugerir que o feedback sobre esses gráficos era mais direcionado às etapas de compreensão.

Ao retirarmos os 38 professores que ofereceram respostas não informativas, obtivemos 116 professores que listaram 122 frequências de respostas, uma vez que alguns professores listaram mais de uma dificuldade entre os alunos. A partir desse quantitativo, foi possível listar 8 categorias de dificuldades na questão 10.3 que podem ser observadas na Tabela 76 juntamente com a quantidade de vezes que foram mencionadas.

Tabela 76.

*Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 10.3*

Tipos de dificuldades listadas	Frequência
Compreensão do gráfico e seus componentes	73
Leitura do gráfico	8
Interpretação do gráfico	6
Organização de dados	6
Análise de dados	3
Construção do gráfico	4
Relacionar os eixos do gráfico	20
Associadas à elementos da matemática apresentados no gráfico	2
Total	122

Conforme os resultados apresentados na Tabela 76, observa-se que os professores relataram dificuldades principalmente associadas à compreensão do gráfico e seus componentes, seguidamente das dificuldades em relacionar os eixos do gráfico e também da leitura do gráfico. As demais categorias apresentaram frequências de respostas similares. Nota-se, portanto, que os professores acreditam que a maior dificuldade dos alunos em gráficos que eles consideraram difíceis estavam relacionadas à compreensão do gráfico.

Ao relacionar as dificuldades listadas na questão 10.3 e os gráficos a que se referiam como os mais difíceis, temos a seguinte distribuição:

Tabela 77.

*Dificuldades dos alunos listadas pelos professores na questão 10.3 relacionadas aos gráficos considerados mais difíceis*

Tipos de dificuldades listadas	Dispersão	Linhas	Pictograma	Frequência
Compreensão do gráfico e seus componentes	67	4	2	73
Leitura do gráfico	7	1	0	8
Interpretação do gráfico	5	1	0	6
Organização de dados	6	0	0	6
Análise de dados	3	0	0	3
Construção do gráfico	3	1	0	4
Relacionar os eixos do gráfico	17	3	0	20
Associadas à elementos da matemática apresentados no gráfico	2	0	0	2
Total	110	10	2	122

Para todas as três representações, a categoria de compreensão do gráfico e seus componentes foi a mais listada. Contudo, também deve-se salientar a grande diferença dos valores entre os três gráficos, uma vez que o gráfico de dispersão concentrou o maior número de respostas e, portanto, foi o gráfico que mais professores indicaram mais dificuldades. A respeito desse último gráfico, é possível perceber que os professores destacam principalmente a dificuldade de compreender a representação e seus componentes, bem como a de relacionar os eixos dessa representação, o que se relaciona a dificuldades em identificar pontos na escala. A dificuldade de compreender escalas em gráficos tem sido referenciado na literatura como um aspecto presente na aprendizagem dos gráficos por estudantes (Evangelista & Guimarães, 2015). No entanto, no caso específico desse resultado, muito mais associado ao gráfico de dispersão, é possível que tais dificuldades também guardem explicação na ausência de recursos tecnológicos que poderiam favorecer a superação dos alunos neste aspecto da compreensão gráfica.

Também deve-se notar que o gráfico de barras não foi mencionado entre os professores, mesmo fazendo parte da questão apresentada. Isso corrobora nossa afirmação de que os gráficos de barra simples e de dispersão ocupam lugares opostos no que se refere as concepções dos professores sobre a complexidade/facilidade em torno desses tipos de representação.

#### *Feedback listado pelos docentes.*

Procurou-se identificar quais as estratégias de feedback os professores elencariam visando a superação das dificuldades dos alunos por eles apontadas nas questões 8.4 e 10.3. Na questão 8.6 foram contabilizadas 189 respostas no total.

Percebe-se que o total de feedback listado nessa questão foi superior ao quantitativo de dificuldades listadas na questão 8.4. Isso ocorreu porque mesmo professores que descreveram que seus alunos não teriam dificuldades optaram, no entanto, por listar algum tipo de feedback nessa questão.

Antes de apresentarmos como estavam distribuídas as 189 respostas, passamos a apresentar as categorias de feedback construídas a partir da questão 8.6 na Tabela 78.

Tabela 78.  
*Categorias de feedback (Questão 8.6)*

Categorias	Unidades de Registro
Sem estratégia	Não faria nada O professor descreve a necessidade de formação Contato com os pais
Modo	Oferecer feedback explicativo Oferecer feedback como pergunta Utilizar um recurso escrito
Foco	Utilizar materiais manipuláveis Diversificar os tipos de gráficos trabalhados Aumentar a frequência de utilização do gráfico Comparar gráficos Reconstruir o gráfico com os alunos Modificar o tipo de representação Realizar debate sobre o tema do gráfico Fazer exercícios de fixação Destacar elementos estruturais do gráfico Focalizar aspectos matemáticos Utilizar alguma abordagem pedagógica
Audiência	(Re)organizar os alunos Atender individualmente os alunos
Outras respostas	Várias estratégias de feedback
Total	

Tal como observa-se na Tabela 35, foram construídas 5 categorias de respostas sobre o feedback que os professores ofereceriam aos alunos em tarefas com gráficos que eles previamente escolheram. Na categoria “Sem estratégia” foram consideradas respostas em que os professores indicaram não saber qual feedback oferecer, em que indicavam que precisariam de uma formação para oferecer algum feedback ou ainda, ofereciam um feedback relacionado a dificuldades atitudinais e não propriamente ao gráfico, sendo, portanto, uma informação que se desviava da pergunta feita na questão 8.6.

Na categoria “Modo” foram agrupadas as respostas que faziam menção mais explícita ao modo como o feedback seria oferecido, se escrito, explicativo ou ainda como uma pergunta. Na categoria “Foco” destaca-se as respostas que passaram a descrever os instrumentos, atividades, abordagens de ensino ou ainda conceitos e

conteúdos os quais seriam utilizados para fazer os alunos avançarem. Tais respostas foram consideradas nessa categoria pois enfatizam a tarefa e seus instrumentos.

Por fim, na categoria “Audiência” o professor descreve uma estratégia de feedback mais direcionada à organização dos alunos ou à decisão entre atendê-los coletiva ou individualmente.

A Tabela 79 apresenta as frequências e percentuais das unidades de registro obtidas e das categorias formuladas que representam a estratégia de feedback oferecida pelos professores.

Tabela 79.

*Frequências das Categorias de feedback (Questão 8.6)*

Categorias	Total	Unidades de Registro	Total
Sem estratégia	51 (27%)	Não faria nada	48 (25.4%)
		O professor descreve a necessidade de formação	2 (1.1%)
		Contato com os pais	1 (0.5%)
Modo	38 (20.1%)	Oferecer feedback explicativo	36 (19.0%)
		Oferecer feedback como pergunta	1 (0.5%)
		Utilizar um recurso escrito	1 (0.5%)
Foco	78 (41.3%)	Utilizar materiais manipuláveis	22 (11.6%)
		Diversificar os tipos de gráficos trabalhados	9 (4.8%)
		Aumentar a frequência de utilização do gráfico	20 (10.6%)
		Comparar gráficos	2 (1.1%)
		Reconstruir o gráfico com os alunos	2 (1.1%)
		Modificar o tipo de representação	5 (2.6%)
		Realizar debate sobre o tema do gráfico	1 (0.5%)
		Fazer exercícios de fixação	2 (1.1%)
		Destacar elementos estruturais do gráfico	3 (1.6%)
		Focalizar aspectos matemáticos	3 (1.6%)
Utilizar alguma abordagem pedagógica	7 (3.7%)		
Audiência	12 (6.3%)	(Re)organizar os alunos	5 (2.6%)
		Atender individualmente os alunos	7 (3.7%)
Outras respostas	10 (5.3%)	Várias estratégias de feedback	10 (5.3%)
Total	189 (100%)		189 (189%)

Dentre os 63 professores que indicaram que o gráfico que escolheu não geraria dificuldade nos alunos na questão 8.5, 51 indicaram que não seria necessário o oferecimento de um feedback na questão 8.6. Apesar de quase a metade dos participantes indicarem que não ofereceriam qualquer estratégia de feedback por considerarem que seus alunos não teriam dificuldades na tarefa com o gráfico escolhido, foi possível notar que a maioria dos professores elegem estratégias relacionadas ao foco do feedback.

Também passamos a considerar importante reconhecer como estão distribuídos tais o feedback em função das atitudes dos professores. Assim, com base na identificação das estratégias de feedback e na distinção de professores com atitudes

negativas e positivas, percebe-se que ambos os grupos possuem frequências semelhantes para cada categoria de feedback, tal como pode-se observar na Tabela 80.

Tabela 80.

*Categorias de feedback de professores com atitudes positivas e negativas (Questão 8.6)*

Estratégias de Feedback	ATTITUDES					
	Negativas		Positivas		Total	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Sem estratégia	25	26.9	26	27.1	51	27
Modo	8	19.4	20	20.8	38	20.1
Foco	40	43	38	39.6	78	41.3
Audiência	3	3.2	9	9.4	12	6.3
Outras respostas	7	7.5	3	3.1	10	5.3
Total	93	100	96	100	189	100

Nesse sentido, pode-se considerar que as estratégias de feedback permanecem as mesmas entre professores com atitudes positivas e negativas, sendo também as frequências das respostas semelhantes entre os dois grupos de professores.

Na questão 10.4, as unidades de registro que compreendiam as categorias sobre as estratégias de feedback, no entanto, não foram as mesmas da questão anterior. Apesar de continuarmos o mesmo tipo de análise e a encontrar categorias que expressam o modo, o foco e a audiência, outras unidades de registro surgiram, como pode ser observado na Tabela 81.

Tabela 81.

*Categorias de feedback (Questão 10.4)*

Categorias	Unidades de Registro
Sem estratégia	Não sabe ou não ofereceria feedback
	O professor descreve a necessidade de formação
	Chamar a atenção dos alunos
	Trocar ou não utilizar o gráfico
Modo	Oferecer feedback explicativo
	Utilizar um recurso escrito
Foco	Utilizar materiais manipuláveis
	Diversificar e ampliar os tipos de gráficos trabalhados
	Aumentar a frequência de utilização do gráfico
	Comparar gráficos
	Realizar atividade de conversão da representação
	Realizar debate sobre o tema do gráfico
	Apresentar novas informações/variáveis com o mesmo gráfico
	Destacar elementos estruturais do gráfico
	Focalizar aspectos matemáticos e estatísticos do gráfico
	Utilizar alguma abordagem pedagógica
Audiência	Realizar atividade coletiva
	Atender individualmente os alunos
Outras respostas	Várias estratégias de feedback
Total	

Conforme podemos notar, a categoria “Sem estratégia” versava sobre algum elemento atitudinal, trocar ou não utilizar o gráfico a que se deveria pensar numa estratégia de feedback, indicar a necessidade de formação para conseguir oferecer um feedback e, por fim, indicar que não ofereceria ou que não saberia que feedback oferecer. Todas essas respostas destoam de uma resposta informativa à questão 10.4 e, portanto, foram consideradas nessa categoria.

Na categoria “Modo” encontram-se apenas dois tipos de respostas: aquelas que expressam uma estratégia por meio da explicação e aquelas que descrevem a utilização de atividades por escrito.

Na categoria “Foco” encontram-se as descrições mais relacionadas às atividades, essa categoria é formada por algumas unidades de registros diferentes das encontradas na questão 8.4, tais como: realizar atividade de conversão da representação; focalizar aspectos matemáticos e estatísticos do gráfico e diversificar e ampliar os tipos de gráficos trabalhados.

Na categoria “Audiência”, encontram-se estratégias que descrevem a realização de alguma atividade coletiva ou o atendimento individual ao aluno. Por fim, são consideradas várias estratégias de feedback quando os professores listam mais de uma estratégia em sua resposta.

Tabela 82.  
*Frequências das Categorias de feedback (Questão 10.4)*

Categorias	Total	Unidades de Registro	Total
Sem estratégia	55 (28.1%)	Não sabe ou não ofereceria feedback	7
		O professor descreve a necessidade de formação	32
		Chamar a atenção dos alunos	1
		Trocar ou não utilizar o gráfico	15
Modo	22 (11.2%)	Oferecer feedback explicativo	17
		Utilizar um recurso escrito	5
Foco	94 (48.0%)	Utilizar materiais manipuláveis	15
		Diversificar e ampliar os tipos de gráficos trabalhados	16
		Aumentar a frequência de utilização do gráfico	29
		Comparar gráficos	4
		Realizar atividade de conversão da representação	1
		Realizar debate sobre o tema do gráfico	1
		Apresentar novas informações/variáveis com o mesmo gráfico	6
		Destacar elementos estruturais do gráfico	14
		Focalizar aspectos matemáticos e estatísticos do gráfico	3
		Utilizar alguma abordagem pedagógica	5
Audiência	12 (6.1%)	Realizar atividade coletiva	11
		Atender individualmente os alunos	1
Outras respostas	13 (6.6%)	Várias estratégias de feedback	13
Total	189 (100%)		189

De acordo com os dados apresentados Tabela 82, percebe-se que um grande percentual de professores não ofereceu uma estratégia válida na questão 10.4. Ao identificar as categorias de respostas que expressam algum feedback, nota-se que maior frequência de respostas esteve na categoria “Foco” seguida da categoria “Modo”, sendo ainda as unidades de registro “aumentar a frequência de utilização do gráfico” e “oferecer um feedback explicativo” aquelas respostas que mais se destacaram nessas duas categorias.

Ao procurarmos identificar a distribuição das estratégias de feedback oferecidas pelos professores na questão 10.4, obtivemos um total de 196 respostas válidas, sendo 95 dos professores com as atitudes mais negativas e 101 dos professores com atitudes mais positivas, o que pode ser observado na Tabela 83.

Tabela 83.

*Categorias de feedback de professores com atitudes positivas e negativas (Questão 10.4)*

Estratégias de Feedback	ATITUDES				Total	
	Negativas		Positivas			
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Sem estratégia	32	33.7	23	22.8	55	28.1
Modo	11	11.6	11	10.9	22	11.2
Foco	43	45.3	51	50.5	94	48.0
Audiência	4	4.2	8	7.9	12	6.1
Outras respostas	5	5.3	8	7.9	13	6.6
Total	95	100	101	100	196	100

Conforme os resultados, nota-se que os professores com atitudes mais negativas foram aqueles que ofereceram mais respostas em que não era possível reconhecer uma estratégia de feedback. Nas demais estratégias percebe-se uma frequência semelhante de respostas e uma distribuição percentual também parecida entre os dois grupos. Em ambos, o foco na descrição das atividades foi a estratégia mais indicada pelos professores.

#### *Síntese dos resultados do Estudo 1*

Neste capítulo, compreendendo a primeira parte do Estudo 1, apresentamos a análise de fiabilidade e fatorial, a pontuação total obtida pelos professores na escala EAEE na amostra total e entre os professores de Camaragibe e Igarassu. Em seguida, passamos a discutir a influência das variáveis sociodemográficas: gênero, idade, tempo de serviço, ano de lecionação, formação para a docência, nível de estudo em Estatística,

auto percepção de desempenho em Estatística e município na pontuação global obtida na escala EAEE e suas dimensões tanto na amostra global quanto entre as sub-amostras de Camaragibe e Igarassu.

Também foram apresentados os resultados globais acerca das escolhas por gráficos e, ainda compreendendo os resultados das análises correlacionais, foram discutidas as relações entre as atitudes face à Estatística e as escolhas por gráficos estatísticos entre os professores a nível de toda a amostra.

Por sua vez, compreendendo a segunda parte do Estudo 1, apresentamos os resultados sobre as justificações oferecidas pelos professores para a escolha dos gráficos para a sala de aula recolhidos por meio do questionário QUEGES e os seus feedback; globalmente e entre professores com atitudes negativas e positivas.

Enquanto resultados, a análise da Fiabilidade ofereceu indícios de que a escala possui bons índices psicométricos à nível global (0.824) e também a nível das sub-amostras (0.820 - Camaragibe e 0.812 - Igarassu). A análise fatorial apontou para uma escala multifatorial, tendo sido encontrados cinco fatores.

Os resultados descritivos apresentados mostraram que, em termos globais, as atitudes dos professores face à Estatística são positivas tanto a nível de toda a amostra, quanto entre os professores de cada município. Ao analisarmos os diferentes fatores encontrados a partir da análise fatorial, percebe-se que os fatores 2 e 4 apresentaram valores próximos ao ponto médio nas sub-amostras e a nível global, sugerindo que nesses fatores, os professores possuem atitudes mais indiferentes em relação à Estatística.

Em relação a pontuação obtida em cada item da escala EAEE na amostra total e entre os professores de Camaragibe e Igarassu, foram destacados nesta seção os itens mais e menos valorizados. Os dados apresentados sugerem que apesar de apresentar variações, os valores obtidos em cada item para os professores das duas cidades permaneceram similares. Por sua vez, em termos globais, 2 itens estiveram entre os mais valorizados e 5 itens estiveram entre os menos valorizados na escala.

No que se refere às análises correlacionais com a escala EAEE e as variáveis sócio-demográficas a nível global, foram observadas relações significativas entre as atitudes face à Estatística dos professores e as variáveis: gênero, turma/ano de lecionação, nível de conhecimento em Estatística, auto percepção do desempenho em Estatística e município.

Essas relações significativas apontam para as seguintes constatações: (a) Os professores apresentam atitudes mais positivas comparativamente às professoras; (b) Professores com atitudes mais favoráveis em relação à Estatística, tendo apresentado médias mais elevadas, também apresentam uma auto percepção de aprendizagem mais positiva para todas as dimensões e a nível global na escala; (c) Professores de Camaragibe apresentam atitudes face à Estatística mais positivas que os professores de Igarassu, sendo essa diferença significativa tanto em algumas dimensões desse construto quanto globalmente. (d) Professores que lecionam em diferentes anos escolares apresentam diferenças nas médias e nos postos de média, tendo sido observadas médias maiores entre professores que atuam no 1º, 3º e 5º ano e diferenças significativas nos fatores 3 e 5 da escala EAEE. (e) Professores que tiveram contato com a Estatística autonomamente ou a partir de outro âmbito, que não o acadêmico, apresentaram atitudes mais positivas com diferenças estatisticamente significativa nos fatores 4 e 5 e globalmente.

Não foram encontradas, portanto, diferenças significativas ao relacionar as médias globais na escala a variáveis como: idade, tempo de serviço, curso normal médio/magistério, licenciatura e pós-graduação. Apesar disso, foram observadas algumas tendências na disposição das médias da pontuação global na escala em algumas dessas variáveis, tais como: (f) Os professores mais jovens apresentam atitudes menos favoráveis comparativamente os professores mais velhos, exceto os fatores 4 e 5; (g) Professores sem curso normal médio/ magistério apresentam atitudes levemente mais positivas que professores com esse curso; (h) Professores com formação em Pedagogia apresentam atitudes menos positivas que professores de outras licenciaturas, com exceção do fator 5; e (i) Professores com pós-graduação têm atitudes mais positivas que professores sem pós-graduação.

Relativamente às sub amostras de Camaragibe e Igarassu, verificou-se também a relação de todas as variáveis anteriormente listadas com as atitudes face à Estatística. Enquanto resultados, percebeu-se que as atitudes face à Estatística dos professores dos anos iniciais de Camaragibe apenas se relacionam com o ano de escolarização que atua, o nível de conhecimento em Estatística e auto percepção de desempenho em Estatística. Enquanto que os professores de Igarassu apresentam relações entre a idade, o ano de escolarização que atua, o tempo de serviço e a auto percepção de desempenho em Estatística.

Apesar das atitudes face à Estatística dos professores na amostra global terem sido relacionadas com o gênero, ao analisarmos os professores oriundos de Camaragibe e de Igarassu separadamente, as análises estatísticas não apontaram para relações entre gênero e as atitudes face à Estatística. Também não estão relacionadas as variáveis magistério, licenciatura e pós-graduação para nenhuma das sub-amostras.

Em relação aos resultados globais sobre as escolhas dos gráficos, ficou evidente a escolha mais frequente do gráfico de barras em detrimento das demais representações em todas as questões. Vimos que os gráficos utilizados em sala de aula estão significativamente relacionados às percepções dos professores sobre os gráficos contidos nos livros didáticos, o que salienta a influência do livro didático nas práticas com gráficos em sala de aula e na escolha dos professores.

Os docentes optam por trabalhar com temas que envolvem as predileções dos estudantes e preferencialmente escolhem representar os dados em gráficos de barras simples. Para um pequeno percentual de professores, notou-se uma inconsistência entre o tipo de variáveis que prefere trabalhar com os seus alunos e o tipo de gráfico mais adequado à essas variáveis, o que pode representar uma dificuldade desses professores nas habilidades para a escolha dos gráficos.

Do ponto de vista da complexidade semiótica, notou-se que os professores tendem a escolher representações mais complexas para os seus alunos, ou seja, gráficos que apresentam de maneira mais completa a variação de duas variáveis estatísticas. Também se verificou que os gráficos de barras e dispersão ocupam lugares opostos nas escolhas dos professores, sendo o último a representação que os docentes elegem como sendo a mais difícil, a menos trabalhada em sala de aula e a que pode gerar mais dificuldades nos alunos. Também do ponto de vista da segurança para ensinar, o gráfico de dispersão foi aquele em que mais professores declararam sentir insegurança, ao contrário do gráfico de barras simples, em que mais professores declararam sentir segurança para ensinar.

As análises correlacionais, por sua vez, mostraram que professores que utilizam uma maior variedade de tipos de gráficos em sala de aula apresentam atitudes mais positivas; isso foi significativo entre os fatores 1, 2, 4 e na média geral. Também vimos que professores que utilizam gráficos como barras duplas, setores, linhas, pontos e histograma em sala de aula habitualmente possuem atitudes mais positivas que os professores que declararam não utilizar essas representações. Tais diferenças foram

significativas em alguns fatores. Contudo, não encontramos essas diferenças quando nos referimos aos gráficos de barras simples, dispersão e pictograma nessa questão.

Por sua vez, ao discutirmos a ordem de preferência num conjunto de 4 gráficos estatísticos, vimos que a preferência pelos gráficos de linhas e pictograma estiveram relacionadas às atitudes na medida em que professores que optaram por escolher tais gráficos como primeira e segunda opção apresentaram atitudes mais positivas do que aqueles que escolhiam tais representações em última instância. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativa nas preferências pela escolha dos gráficos de barras simples e dispersão nessa questão.

No que se refere ao nível de segurança para ensinar os gráficos de barras simples, barras duplas, linhas, pontos, pictograma, histograma e dispersão, vimos que a relação entre as atitudes face à Estatística e o nível de segurança para ensinar apenas não foi significativo para o gráfico de dispersão. As atitudes mais positivas variaram entre professores com sentimentos de insegurança e segurança para lecionar cada gráfico, sendo mais comum os professores seguros apresentarem médias levemente maiores. As diferenças significativamente estatísticas foram identificadas em alguns fatores e pontuação global. Nos gráficos de setores, barras duplas, pictogramas, pontos e histograma essas diferenças significativas estiveram presentes em mais fatores.

Em relação às justificações dos professores, vimos que as explicações em torno da escolha dos gráficos estiveram relacionadas aos conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens, a apreciação dos gráficos, a elementos do ensino e da aprendizagem do gráfico, a aspectos das orientações curriculares, livros didáticos ou avaliações, ao nível de conhecimento e segurança demonstrada pelo professor ou ainda à sua preferência pessoal e outros argumentos. As frequências em que tais justificações foram dadas diferenciaram-se sutilmente em cada contexto de pergunta, no entanto, observou-se que a maior frequência de respostas esteve relacionada às duas primeiras categorias: conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens e, apreciação do gráfico. Esse resultado esteve presente tanto entre professores com atitudes mais negativas, quanto entre professores com atitudes mais positivas, indicando que os motivos para a escolha dos gráficos não se diferenciam entre os professores.

Notou-se também que os professores conseguem reconhecer uma série de dificuldades na aprendizagem dos gráficos em seus alunos e oferecerem diferentes estratégias de feedback visando superá-las. As estratégias foram classificadas entre o foco, o modo e a audiência do feedback, tendo alguns participantes optado por não

oferecer nenhuma estratégia de feedback. Esse último resultado pode estar relacionado às dificuldades desses professores em eleger estratégias de feedback ou de reconhecer a importância do feedback para a superação das dificuldades dos alunos. Por fim, vimos também que as estratégias de feedback não se diferenciam entre professores com atitudes positivas e negativas em termos das categorias construídas, mas apenas em função da frequência em que foram oferecidas pelos professores.

## 5.2 Estudo 2

### 5.2.1 Caracterização dos participantes

Nesta seção apresentar-se-á os dados de caracterização de 22 professores do município de Camaragibe que participaram da entrevista semiestruturada a respeito das escolhas dos gráficos estatísticos para a sala de aula. A partir desse instrumento de coleta, recolheu-se informações a respeito dos docentes referentes à sua atuação e experiência profissional como um todo, ano escolar de atuação, histórico de formação em Estatística e atuação enquanto professor dos anos iniciais responsável por oferecer noções dessa área de conhecimento. Para apresentarmos uma ideia ainda mais clara dos professores que participaram desse momento, iremos destacar informações extraídas dos questionários anteriores e que auxiliam a caracterizar esse grupo menor.

Por questões éticas, optou-se por suprimir algumas informações cedidas pelos professores na entrevista tais como os nomes das escolas de atuação e seus verdadeiros nomes. Para preservarmos as identidades dos participantes foi atribuído um código a cada professor formado pela letra P seguida de um número de 1 a 22 que indica o tempo de docência conforme apresentado na Tabela 84:

Tabela 84.  
*Tempo de serviço dos participantes do Estudo 2*

Tempo de serviço	Professores	Frequência
De 2 a 5 anos	P1, P2	2
De 6 a 10 anos	P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	7
De 11 a 15 anos	P10, P11	2
Acima de 15 anos	P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22	11
Total		22

Percebe-se que 50% dos professores do Estudo 2 apresentam mais de 15 anos de serviço. Na Tabela 85, por sua vez, é possível observar a distribuição das escolas em relação aos professores.

Tabela 85.  
*Relação dos professores e escolas no Estudo 2*

<b>Escolas</b>	<b>Professores</b>	<b>Total</b>
<b>Escola A</b>	P4	7
	P9	
	P10	
	P12	
	P15	
	P17	
	P20	
<b>Escola B</b>	P1	10
	P2	
	P3	
	P5	
	P6	
	P8	
	P13	
	P14	
	P21	
<b>Escola C</b>	P7	3
	P11	
	P16	
<b>Escola D</b>	P18	2
	P19	
<b>Escola E</b>	P22	1
<b>Total</b>		22

Com o total de 7 professores que participaram do Estudo 2, a escola A possui 12 salas de aulas e 38 funcionários no total, desde merendeiros à secretário(a)s e gestor(a). Essa instituição também apresenta um prédio anexo ao qual ficam localizadas as classes de primeiro ano do Ensino fundamental. As demais turmas de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental – E.F. I e da Educação de Jovens e Adultos - EJA são localizadas no prédio principal ao longo de três turnos.

A escola B também possui 12 salas de aula e o total de 37 funcionários. Entre as instituições pesquisadas as escolas A, B e E são aquelas que apresentam maior número de salas, estudantes e funcionários. Igualmente à escola A, essa instituição também apresenta turmas de EJA e E.F. I.

A escola C, por sua vez, é uma pequena instituição que apresenta o total de 18 funcionários e 4 salas de aulas. A Escola D é também uma pequena instituição com 22 funcionários e 6 salas de aulas. As escolas C e D, para além de atenderem um público destinado ao E.F. I e EJA, também possui turmas destinadas a estudantes da Educação

Infantil. Por fim, a escola E apresenta 13 salas de aulas distribuídas entre Educação Infantil, E.F. I e EJA. Essa instituição é composta por 38 funcionários ao total.

Apesar das diferenças em termos do quantitativo de professores em cada escola, é necessário salientar que tal amostra foi selecionada com base nas disponibilidades dos profissionais. A entrevista realizada com cada professor seguiu um roteiro pré-elaborado, conforme apresentado no Anexo K e a partir das respostas dos docentes, outras perguntas foram feitas conforme o entendimento da pesquisadora tendo em vista a necessidade de maior aprofundamento das respostas ou outros esclarecimentos pertinentes à temática investigada.

### *Idade e gênero*

Dos 22 entrevistados, 20 se declararam ser do gênero feminino e apenas 2 declararam ser do gênero masculino. A média das idades dos docentes eram de 42 anos de idade com DP =11,1 e abrangeu professores entre 25 e 66 anos. No Gráfico 18 é possível visualizar a distribuição das idades do pequeno grupo selecionado para o Estudo 2:

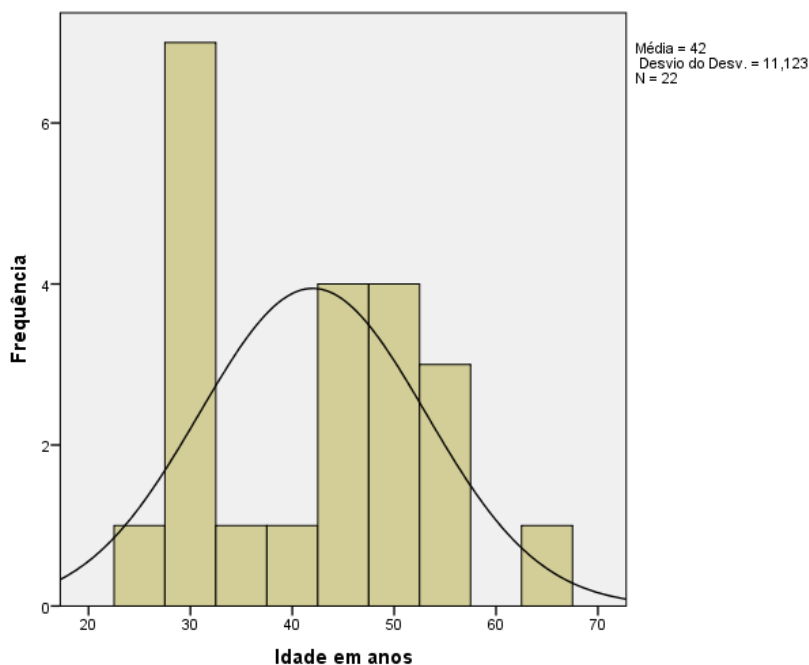


Gráfico 18. Idades dos participantes do Estudo 2

As mulheres que participaram do pequeno grupo de investigação possuíam em média 42 anos de idade, enquanto os homens apresentaram uma média de 38 anos.

Considerando as idades em categorias, na Tabela 86 pode-se visualizar a distribuição das idades de homens e mulheres do pequeno grupo:

Tabela 86.

*Distribuição da idade por gênero dos participantes do Estudo 2.*

Idades	Gênero	
	Feminino	Masculino
Até 24 anos	-	-
De 25 a 29 anos	3	-
De 30 a 39 anos	5	1
De 40 a 49 anos	6	1
De 50 a 54 anos	4	-
55 a 60 anos	1	-
Mais de 60 anos	1	-
Total	22	2

#### *Tempo de serviço e ano de lecionação*

Metade dos docentes entrevistados apresentavam mais de 15 anos de serviço como professor. Assim, em termos de distribuição dos anos de serviço, pode-se observar na Tabela 87 os valores referentes tempo de serviço pelo gênero dos entrevistados.

Tabela 87.

*Tempo de serviço dos participantes do Estudo 2*

	Freq.	% Válid.	% Acum.
Até 1 ano	0	0	0
2 a 5 anos	2	9,1	9,1
6 a 10 anos	7	31,8	40,9
11 a 15 anos	2	9,1	50,0
Acima de 15 anos	11	50,0	100,0
Total	22	100	

No que se refere ao ano de lecionação, o grupo de docentes também indicou exercer atividades em diferentes anos escolares no primeiro semestre de 2016. No Gráfico 19 pode ser visto como os professores estavam distribuídos frente aos anos escolares em que lecionavam.

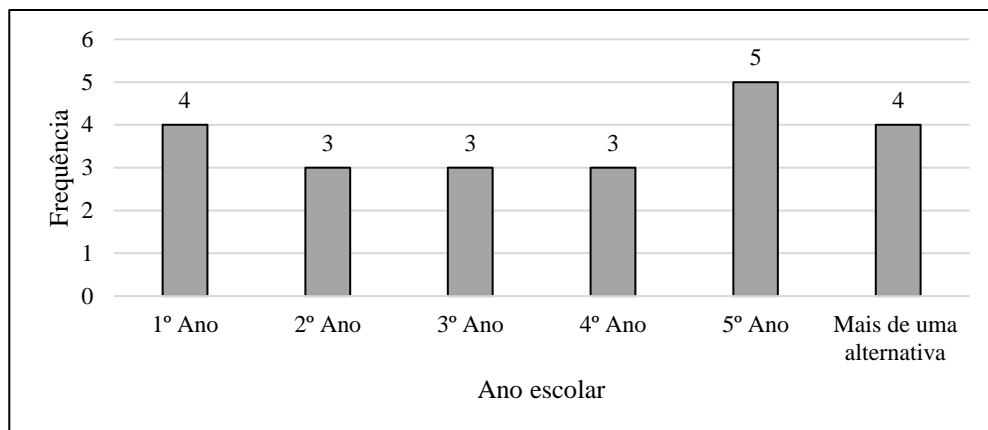


Gráfico 19. Ano de lecionação dos participantes do Estudo 2

### *Formação e experiência com Estatística*

No quesito formação, foram sondados quais os cursos de formação inicial e pós-graduações os entrevistados tinham realizado enquanto preparação profissional. Relativamente à formação inicial, foram apontados quatro diferentes cursos superiores pelos entrevistados: Pedagogia, Ciências Biológicas, Matemática e Psicologia. Em consonância com a amostra do Estudo 1, o pequeno grupo que compõe o Estudo 2 também teve o curso de Pedagogia como aquele mais cursado (17 professores), seguidamente o curso de Ciências Biológicas (2 professores) e, em igual medida, os cursos de Matemática (1 professor) e Psicologia (1 professor). Apenas uma professora declarou não ter nenhuma habilitação proveniente de um curso superior e uma professora indicou ter mais de um curso superior, a saber: Psicologia e Matemática.

Ainda referente a cursos de preparação docente, 15 participantes afirmaram ter cursado o normal médio ou magistério e 7 professores indicaram não ter frequentado esses tipos de cursos em seus processos formativos.

O percentual de professores que realizaram curso de pós-graduação no pequeno grupo foi de 81.8% (18 professores). Para aqueles que declararam ter cursado uma graduação, o indicativo de pós-graduação representou 85.7% das respostas desses professores. Assim, do total de 22 professores, 16 realizaram algum curso de pós-graduação, 1 docente tem o nível de mestrado e 1 professor indicou ter pós-graduação e mestrado.

Em termos de experiência com a área de Estatística, os professores indicaram uma variedade de cenários em que tiveram contato com essa disciplina. No Gráfico 20 é possível visualizar a distribuição das respostas dos participantes quanto ao contato com essa área de conhecimento:

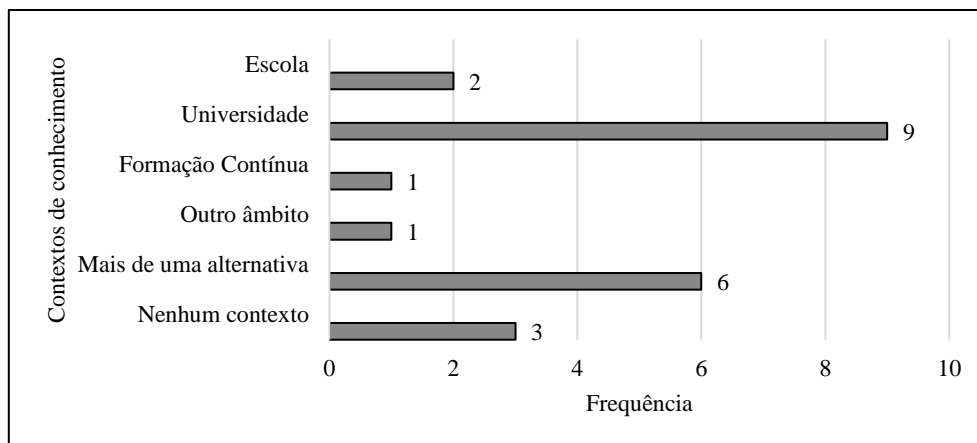


Gráfico 20. Contextos de aprendizagem estatística dos participantes do Estudo 2

Conforme os dados do Gráfico 20, basicamente, a faculdade parecer ser o cenário mais indicado pelos docentes como o local em que tiveram uma aprendizagem relativamente à Estatística. Os índices mais baixos estiveram presentes na formação contínua, em que apenas 1 professor indicou ter tido uma experiência com a Estatística, e em outro âmbito de atuação. Do total de participantes, 3 indicaram não terem tido qualquer experiência com a área no âmbito das suas formações e/ou outros contextos de aprendizagem, enquanto seis participantes declararam ter visto algum conteúdo de Estatística em mais de um dos contextos listados no Gráfico 20.

#### *Atitudes globais face à Estatística dos professores*

Como forma de relacionar os dois estudos, torna-se também importante caracterizar os docentes em função das atitudes que possuem face à Estatística. Ao observarmos a média da pontuação global obtida na escala entre os 201 professores do Estudo 1 e a média da pontuação global obtida na escala entre os 22 professores do Estudo 2, vemos que os valores são similares. No Estudo 1 a média encontrada foi de 52.30 e no Estudo 2 a média foi de 54.64. O Gráfico 21 apresenta a distribuição das médias das pontuações na escala EAEE no eixo X e o código de registro do participante no eixo Y, os mesmos mostrados nos rótulos de cada caso.

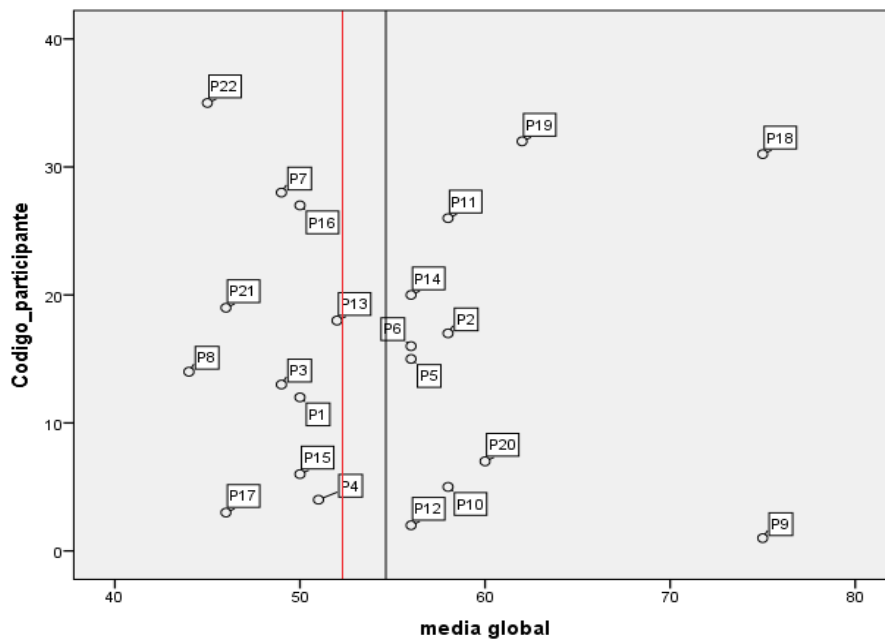


Gráfico 21. Pontuação das atitudes dos professores do Estudo 2

A primeira linha de referência indica a separação entre casos com atitudes positivas e casos com atitudes negativas considerando a média da pontuação no Estudo 1, a segunda determina o mesmo considerando apenas os casos do Estudo 2. Nota-se que nas duas situações, permanecem 11 casos em cada lado. Nesse sentido, pode-se confirmar que os participantes do Estudo 2 estão igualmente divididos entre professores com atitudes mais favoráveis a estatística e atitudes menos favoráveis em relação à Estatística.

### 5.2.2 Concepções dos professores sobre Educação Estatística, Letramento Estatístico e importância da Estatística.

Nesta seção iremos apresentar e discutir as respostas dos professores à três perguntas da entrevista semiestruturada: (a) O que é Educação Estatística para você? (b) O que é Letramento Estatístico para você? (c) Na sua opinião, qual seria a importância da Estatística para a vida dos seus alunos?

Para apresentar os dados e discutir seus resultados iremos expor as categorias construídas, suas frequências, mas também os trechos de falas de alguns participantes em cada categoria encontrada, nos quais as frases sublinhadas podem representar uma ideia geral da resposta oferecida por cada professor. Posteriormente são apresentadas as distribuições das categorias entre professores com atitudes negativas e positivas. Essa

estratégia pareceu-nos interessante frente a riqueza de informações provenientes das falas dos docentes por meio da entrevista.

### *O que é Educação Estatística?*

Dos 22 professores que participaram da entrevista, apenas P4 não ofereceu uma resposta à esta pergunta. Três ideias principais emergiram das falas dos professores: *Educação Estatística é uma disciplina*, *Educação Estatística são conteúdos da Estatística*; *Educação Estatística é o ensino de conteúdos da Estatística*. Na Figura 7 é possível visualizar as categorias construídas a partir das respostas:

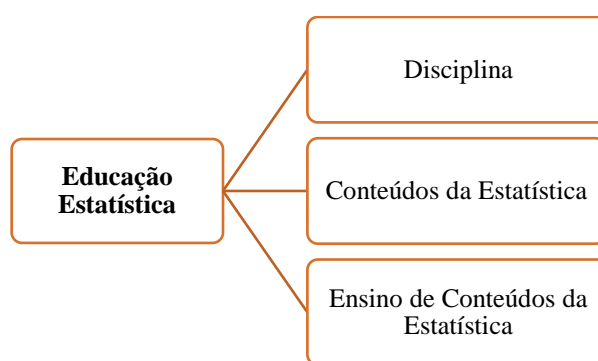


Figura 7. Categorias de concepções sobre Educação Estatística.

Para os professores P12, P13, P17, P20, P21 e P22 e a Educação Estatística assume o status de *Estatística como disciplina*, tal como a Estatística Educacional, como se encontra nas seguintes falas:

A gente escuta, mas eu não sei se tem alguma coisa. Porque tem Educação e Estatística. Eu acredito que seria justamente essa questão, né, de ligar os dados estatísticos à questão da Educação. O que é que tem, o que é que não tem, o que é que deu. O resultado disso, o resultado do IDEB, o resultado da prova Brasil. Enfim, esse tipo de coisa. (P22)

Apesar dos participantes associarem o termo Educação Estatística à uma disciplina de cursos superiores ou técnicos no Brasil, também encontramos explicações em torno da *Estatística* como uma área interdisciplinar nessa mesma categoria, conforme a fala do P13:

Eu acho que é um instrumento para facilitar, para a gente como corrigir. Porque foi isso que eu aprendi na prática com a outra escola. Onde é que eu estou errando? A Estatística vai dizer. Onde é que eu estou melhorando, eu vou continuar nisso ou melhorando mais ainda? Então, eu acho que Estatística é um instrumento para crescimento. Área financeira... (P13)

Mas, também como um recurso que pode ser utilizado pelo professor para monitorizar a sua prática letiva.

Dentro da minha sala de aula, para isso. Onde é que os meninos estão errando? Onde é que eu estou errando? Onde é que eles estão aprendendo menos? É um instrumento para a gente crescer. Pra... e avaliação também. (P13)

É possível perceber na fala do P13 que esta concepção parte da experiência prática em analisar os desempenhos dos alunos, mas também de outras áreas de utilização da Estatística.

Para os professores P1, P2, P6, P7, P14, P15, P16, a concepção de Educação Estatística centrou-se na identificação dos *conteúdos da Estatística* tal como os gráficos ou até mesmo a conceitos matemáticos.

Eu vejo que são os conteúdos de gráficos, questões de médias. Mais ou menos isso. (P2)

Voltada a leituras e coletas de dados. Só relaciono com essa questão, né, organizar dados e tudo mais. (P14)

Essas respostas estão mais associadas à uma definição de Estatística que, segundo Cazorla, Kataoka e Silva (2010) pode ser compreendida enquanto uma ciência cujo objetivo principal é desenvolver métodos para coletar, organizar e analisar dados.

Já para os professores P3, P5, P8, P9, P10, P11, P18 e P19 a Educação Estatística está relacionada ao *ensino e aprendizagem da Estatística*. Nessa perspectiva, os professores parecem estar mais próximos aos cenários de escolarização básica e ao que fazem em sala de aula, conforme exemplifica o trecho da entrevista com P8:

Deve ser algo relacionado assim, o trabalho com... [Demonstra hesitar] tipo, educando as pessoas. Não é nem educando, esse termo, ensinando as pessoas a fazer a leitura desse tipo de gráfico. Fazendo, por exemplo, um bilhete, um convite são textos que circulam e a gente já reconhece. E acho que essa Educação Estatística, ela vai nesse ponto. Fazer com que diferentes tipos de gráficos sejam de fácil leitura. Porque é algo que tem muito no cotidiano, no jornal, em pesquisas de economia (P8)

Por conseguinte, buscamos identificar como estavam distribuídas as atitudes dos professores face à Estatística frente as respostas oferecidas pelos professores a essa pergunta. Na Tabela 88, podemos encontrar as frequências de respostas associadas às categorias formuladas, o código atribuído a cada professor e o tipo de atitude que estes apresentaram face à Estatística.

Tabela 88.

*Concepções de Educação Estatística entre professores com atitudes positivas e negativas*

Categoria	ATITUDES				Frequência Total
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Disciplina	P13, P17, P21, P22	4	P12, P20	2	6
Conteúdos da Estatística	P1, P7, P15, P16	4	P2, P6, P14	3	7
Ensino de conteúdos da Estatística	P3, P8,	2	P5, P9, P10, P11, P18, P19	6	8
Total		10		11	21

Com base nos resultados apresentados na Tabela 88, é possível notar que no que se refere aos professores com atitudes mais negativas, houve mais professores que ofereceram respostas associadas às categorias “Disciplina” e “Conteúdos da Estatística”, enquanto que apenas dois desse grupo de professores apresentavam concepções da Educação Estatística enquanto “Ensino de conteúdos da Estatística”. Os professores com atitudes mais positivas, por sua vez, pareceram estar mais concentrados nessa última categoria, enquanto as duas anteriores reservaram um menor número de professores com atitudes mais positivas. Também identificamos que todos os professores que apresentaram concepções sobre a Educação Estatística como uma disciplina apresentaram mais de 15 anos de tempo de serviço, conforme ilustra o código de cada professor na Tabela 88. Enquanto que nas demais categorias, são identificados 8 professores com até 10 anos de tempo de serviço.

#### *O que é Letramento Estatístico?*

No que se refere às concepções sobre Letramento Estatístico, alguns professores ofereceram curtas explicações sobre o letramento em língua portuguesa, outros destacaram a ideia de *Aulas de Estatística, Aquisição de conhecimentos estatísticos* ou *o uso dos conhecimentos estatísticos*. Para além de uma relação com a alfabetização e o letramento, duas categorias foram encontradas e faziam referência ao *quantitativo de estudantes letrados* e a *uma abordagem interdisciplinar no ensino da Estatística*. Apenas os professores P12 e P4 não conseguiram indicar uma ideia sobre Letramento Estatístico. Uma ilustração das categorias formadas das respostas à essa pergunta pode ser visualizada na Figura 8.

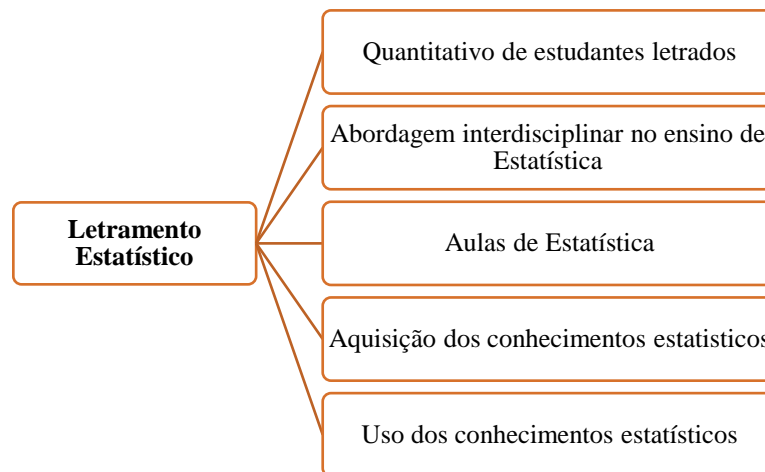


Figura 8. Categorias de concepções sobre Letramento Estatístico.

Relativamente à concepção de Letramento Estatístico enquanto um termo que traduz o quantitativo de estudantes letrados, apenas o P22 referiu-se a essa explicação, o que pode estar relacionado à ideia de estatística educacional e índices de alfabetização.

Letramento Estatístico eu acho que eu nunca ouvi falar não. A gente tem muito a questão do letramento, mas Letramento Estatístico eu não tenho muita lembrança não. Pelo o que a gente fala que é a base do letramento, eu acho que estaria ligada a questão de você estar letrado e a esse quantitativo de crianças letradas. (P22)

Entre os que indicaram que o Letramento Estatístico é um tipo de abordagem interdisciplinar, estão os professores P1 e P21. O trecho de uma das entrevistas confirma a dificuldade apresentada para responder à pergunta:

Letramento Estatístico, não. Seria algo que... interdisciplinar no ensino de gráficos? Acho que deve ser algo interdisciplinar. (P1)

Mesmo ao considerarmos a diferença do tempo de docência dos professores P1, P21 e P22, nota-se que todos esses participantes pareceram estar distantes da ideia de Letramento Estatístico enquanto uma habilidade a ser construída pelos alunos.

Entre os professores que fizeram uma simples associação com *aulas de Estatística*, estão os participantes P6, P13 e P16. Nos trechos a seguir, encontram-se algumas dessas falas:

Letramento Estatístico eu acho que é justamente para trabalhar com estatística com as crianças. Do mesmo jeito que a gente tem atividades de letramento, que a gente usa muito alfabeto, sílaba das palavras, Letramento Estatístico deve ser alguma coisa nesse sentido, trabalhando desde a base até mais além. (P6, turma 3º ano)

Conforme Wallman (1993), o Letramento Estatístico pode ser entendido como a "[...] habilidade para compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias junto à habilidade para reconhecer a contribuição que o pensamento estatístico pode trazer para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais."(p.1) As falas das professoras não sugerem que elas tenham uma visão clara sobre esses elementos, mas a apenas a indicação da presença da Estatística em sala de aula.

Por sua vez, as professoras P5, P7, P8, P10, P11, P14, P15, P17, P18 e P19 centraram suas explicações em torno da *aquisição de conteúdos da Estatística*. Alguns desses professores destacam que essa compreensão ocorre por meio da leitura, interpretação e/ou produção de gráficos.

Eu acho que é um pouco do que eu já falei, né? Não só aprender a ler, interpretar, né? Como você está lendo você tem que ter essa interpretação, como, produzir. Você saber, elaborar gráficos. E a gente faz esse trabalho. (P.11)

Conforme os trechos de entrevista, as explicações das professoras focalizam a compreensão de representações estatísticas, como os gráficos. Todavia, o Letramento Estatístico vai além da compreensão gráfica. Assim, ainda se faz necessário estar consciente sobre o que exatamente promove o Letramento Estatístico dos alunos, o que deveria ser vivenciado também na formação inicial desses professores.

Os professores P2, P3, P9 e P20 expressam suas ideias a respeito do Letramento Estatístico inserindo a interface do *uso dos conhecimentos estatísticos*, da (re)significação dos conhecimentos escolares pelos alunos no cotidiano.

Eu acredito que seja algo voltado para uma Estatística que faça sentido na vida social do aluno, que não seja só para a sala de aula, como a gente vê muito, né? É para fazer ele refletir sobre... que aquilo funciona na vida real, que ele vai precisar de algum momento na vida dele. (P2)

Watson (2006) considera que o Letramento Estatístico é importante de ser realizado na escola básica, para que os alunos comecem a fazer parte da sociedade como cidadãos mais críticos e com maior potencial de inserção social. Apesar de alguns dos professores desse estudo indicarem que o Letramento Estatístico possa favorecer o uso desse tipo de conhecimento no cotidiano, as ideias sobre tomada de decisão, criticidade frente aos dados e inserção social não surgiram nas falas dos entrevistados.

Ao agruparmos as frequências encontradas em cada categoria de resposta, bem como os professores com atitudes positivas e negativas, obtivemos a seguinte

distribuição apresentada na Tabela 89:

Tabela 89.

*Concepções de Letramento Estatístico entre professores com atitudes positivas e negativas*

Categoria	ATITUDES				Frequência Total
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Quantitativo de estudantes letrados	P22	1		0	1
Abordagem interdisciplinar no ensino da Estatística	P1 e P21	2		0	2
Aulas de Estatística	P13 e P16	2	P6	1	3
Aquisição de conhecimentos estatísticos	P7, P8, P15, P17,	4	P5, P10, P11, P14, P18, P19	6	10
Uso dos conhecimentos estatísticos	P3	1	P2, P9 e P20	3	4
Total		10		10	20

Conforme os dados da Tabela 89, as categorias “quantitativo de estudantes letrados” e “abordagem interdisciplinar no ensino de Estatística” foram concepções apenas apresentadas por professores com atitudes negativas. Entre os professores com atitudes positivas, percebe-se uma maior concentração de respostas nas categorias “aquisição de conhecimentos estatísticos” e “uso dos conhecimentos estatísticos” que, por sua vez, foram as concepções que se aproximaram mais do conceito de letramento estatístico que adotamos nesta investigação.

Também é possível notar que nas três primeiras categorias, em que se encontram seis professores, 1 possuía até 5 anos de experiência e 1 possuía entre 6 e 10 anos de experiência. Os demais apresentavam entre 11 e mais de 15 anos de serviço. Esse resultado parece indicar que mesmo professores com maior tempo de serviço apresentam concepções distantes do conceito de Letramento Estatístico.

*Qual a importância da Estatística para a vida dos seus alunos?*

As três principais ideias foram identificadas na fala dos professores: a Estatística é importante para *identificar progressos de aprendizagens dos alunos*, por *estimular o raciocínio dos alunos* e; é importante para *lidar com informações estatísticas na escola e no cotidiano*.

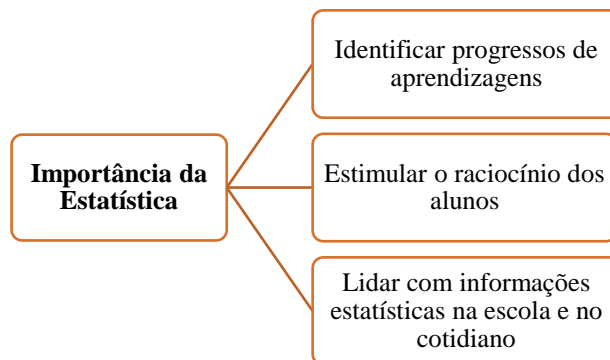


Figura 9. Categorias de concepções sobre a importância da Estatística no Estudo 2.

Na primeira categoria encontra-se apenas o professor P12, que discute a pertinência da Estatística na sala de aula enquanto uma ferramenta para orientar sua prática letiva, um discurso similar aos professores que elegem a Educação Estatística como sendo uma Estatística Educacional e já destacado anteriormente. Já para P9, P15, P20 e P21 o ensino de tópicos da Estatística seria um *estímulo ao raciocínio* das crianças, à aprendizagem da lógica e da quantificação:

Olhe, eu acredito que a criança tem que raciocinar, entender, ver a lógica das coisas. Se a criança vê desde pequenininha a lógica das coisas, ela vai crescer com uma curiosidade. Tem criança que realmente tem essa curiosidade. Então tudo eu acho importante, nada deixa de ser importante. A questão é as prioridades do momento. (P15)

Os professores que remeteram suas explicações a essa categoria destacam elementos como a lógica e a quantificação para destacar a pertinência dos conhecimentos estatísticos. Essas ideias da Estatística parecem estar muito ligadas à Matemática, o que, por sua vez, pode gerar distorções nas metodologias de ensino adotadas. Os demais professores, no entanto, consideram outras particularidades na Educação Estatística dos seus alunos pois a partir dos conhecimentos estatísticos, estes poderão *lidar com informações estatísticas na escola e no cotidiano*.

Sim. Pelo fato deles estarem a todo momento lidando com isso. A televisão mostra a Estatística e aí, de coisas naturais, como por exemplo, o tempo. E, aí, eles precisam saber ler essas informações. (P7)

Mais uma vez o carácter interdisciplinar da Estatística aparece nas falas dos professores destacando que tais docentes reconhecem a necessidade de uma preparação dos seus alunos para lidar com uma sociedade repleta de informação estatística. Além disso, 50% dos entrevistados reconhecem a grande veiculação de dados estatísticos na sociedade como o motivo para a inserção do ensino da Estatística nos anos iniciais.

Tabela 90.

*Concepções sobre a importância da Estatística entre professores com atitudes positivas e negativas*

Categoria	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Identificar progressos de aprendizagens		0	P12	1	1
Estimular o raciocínio dos alunos	P20 e P21	2	P9, P15	2	4
Lidar com informações estatísticas escola e no cotidiano	P1, P3, P4, P7, P8, P11, P13, P16, P17, P22	9	P2, P5, P6, P10, P14, P18, P19,	8	17
Total		11		11	22

Tal como visualizamos na Tabela 90, os professores com atitudes positivas e negativas estiveram distribuídos similarmente entre as categorias construídas. Além disso, a maioria dos professores apresentaram uma concepção sobre a importância da Estatística relacionada à ideia de lidar com as informações estatísticas na sociedade. Entre esses professores, 8 tinham até 10 anos de experiência como professor, 2 tinham entre 11 a 15 anos e 7 tinham mais de 15 anos de serviço. Essa foi, portanto, uma categoria que agrupou professores com diferentes tempos de serviço. Relativamente às duas outras categorias, vimos que apenas um professor tinha de 6 a 10 anos de serviço, os demais apresentavam mais de 15 anos de experiência. Mais uma vez, portanto, as concepções que poderíamos chamar de mais elementares são mais predominantemente oferecidas por professores com mais tempo de serviço.

### 5.2.3 Práticas letivas: decisões sobre as aulas com gráficos.

Nesta seção iremos apresentar os resultados de duas perguntas feitas na entrevista semiestruturada, a saber: (a) como ocorrem suas aulas com gráficos estatísticos? (b) quais habilidades relacionada aos conhecimentos sobre os gráficos focaliza nas suas tarefas? Os dados receberam um tratamento qualitativo, por meio da análise do conteúdo visando identificar características nas práticas letivas dos professores. A maior parte das características foram percebidas nas narrativas sobre as práticas de todos os entrevistados. Em vista disso, passamos a priorizar os trechos de fala dos docentes para melhor elucidar tais características.

### *Como ocorrem suas aulas com gráficos estatísticos?*

Em relação às abordagens de ensino com gráficos estatísticos, destaca-se a preocupação dos docentes em contextualizar as atividades à realidade dos alunos. Esse aspecto esteve presente em todas as falas dos professores.

Veja só, a gente viu, é... filmes, preferência de filmes. Aí, ao invés de apresentar um gráfico para eles interpretarem, a gente construiu junto a partir da experiência deles, opiniões, os gostos deles. Eu gosto muito de fazer isso. Eu fui conduzindo. E aí a gente viu como era que ia construir depois esse gráfico, né, juntamente com eles. Então, foi uma aula muito boa. Ficou, assim, bem marcada porque quando eles perceberam que era eles que estavam construindo aquele gráfico... você se sentiu autor, né, o produtor para o aluno aquilo é importantíssimo para o desenvolvimento dele. Ele não está só recebendo as coisas prontas, ele está fazendo junto. Certo? Então, foi uma aula muito boa. (P9, turma 1º ano)

Conforme a fala de P9, a opção por dados de predileção visa o envolvimento dos estudantes na tarefa, além de enfatizar que o aluno pode desempenhar o papel de autor dos dados e não apenas de leitor das informações estatísticas.

Tais atividades também são produzidas, quase sempre, a partir de um conteúdo escolhido previamente pelo professor. Assim, apesar da motivação e preferência dos alunos serem um aspecto central, os professores recorrem a uma relação com os temas estudados nas disciplinas ou nos projetos pedagógicos escolhidos nas reuniões pedagógicas. Outro aspecto partilhado refere-se à utilização dos exercícios propostos nos livros didáticos também indicada por todos os docentes:

O conteúdo que tiver lá no livro [...]. Então a gente a gente vai só dando continuidade. É o que está pedindo lá no livro. [...] A gente fez uma atividade. [...] A gente estava com um projeto também de alimentação saudável (escolhido pelo corpo docente). Aí, a gente, de acordo com o livro, né, a proposta que o livro tinha feito com um outro tema, a gente fez, utilizou o mesmo processo que estava lá no livro, a gente utilizou para as frutas. [...]. Então, eles trouxeram as frutas, né... [...]. Então, primeiro a gente queria... a gente fez a quantificação de cada fruta. [...]. Depois a gente fez, aí depois a gente fez as perguntas, né? Qual foi qual foi a fruta que tinha uma quantidade maior? Qual foi a fruta menor, com a quantidade menor? É, qual foi a fruta que só teve cinco. Porque aí, a gente também transformou, se ele trouxe aquela fruta, seria a fruta que ele mais gostava. Então, qual foi a fruta que só teve cinco votos? [...]. Então, a gente saiu moldando as perguntas de acordo com o que a gente estava colocando ali. (P8, turma 1º ano)

Constrói na sala. Eu nunca utilizei internet não. A gente pega sempre do livro ou faz em sala de aula mesmo. O ano passado eu fiz com o crescimento de uma criança da sala. Então, eu botei lá com uma fita métrica. Não usei régua nem nada. Coloquei lá. Olhem, a gente vai analisar o aluno X, viu? O aluno X cresceu que só! Eles gostaram. Aí, qual foi o mês que o aluno X cresceu

mais? Tal mês, tal mês. Porque o aluno X só crescia! Aí, a gente fez uma tabela no final. Aí, eu não sabia fazer com linha não. Aí, eu disse, meu Deus, eu tenho que fazer de um jeito para eles entenderem. Aí, cada barra ficou de uma cor. (P17, turma 3º ano)

Na fala de P8, podemos visualizar a relação estabelecida entre um projeto didático da escola a respeito da alimentação saudável, a predileção dos estudantes pelas frutas e a proposta de pesquisa sugerida no livro didático. Já P17 destaca a utilização do livro didático e a condução de temáticas que surgem na classe, mas também pontua a falta de utilização de um recurso computacional. Esse último aspecto foi comum a todos os participantes, que não utilizam recursos computacionais nas aulas que envolvem gráficos, uma vez que, nenhuma das escolas possuía um laboratório ativo e de constante utilização. Em menor medida, tivemos professores que acentuam o uso da internet na preparação das suas atividades.

Eu uso livro e pesquisa da internet. Eu pego exercícios da internet. (P20, turma 5º ano)

Apenas os professores P4, P12 e P17 declararam fazer uso de tablets com os alunos. No entanto, esses professores também não exploraram situações de ensino com gráficos a partir desses instrumentos em função de restrições do sistema, mas também do pouco preparo dos professores. Em alguns casos eram estagiários contratados que ficavam responsáveis por coordenar essas atividades com os alunos. A esse respeito, temos a fala dos professores P4 e P12:

Nós temos uns tablets, que usamos quando a prefeitura disponibiliza um estagiário de informática. Esse tablets tem jogos. Aí, geralmente quando a gente precisa de alguma coisa de internet é liberado para a gente utilizar. Este ano ainda não usamos. Mas, pretendo usar. É muito restrito até o próprio sistema operacional que tem. Mas, é muito restrito. (P4, turma 4º ano)

A gente trabalhava assim, simultâneo. Aí, eles (monitores) repassavam para as crianças, porque a gente não acompanhava não. Era um monitor. Eu usava mais na pesquisa científica. (P12, turma 5º ano)

Apesar disso, todos os entrevistados declararam que o uso desses recursos traria benefícios para a aprendizagem dos alunos. Dentre os professores investigados, apenas a professora P6 possuía alguma experiência na exploração de recursos tecnológicos no ensino de gráficos. Essa professora trabalhava também numa rede particular de ensino que oferecia o acesso aos alunos e professores à software que permitiam o tratamento e

análise de dados estatísticos. Ao discorrer sobre a diferença que percebia no ensino dos gráficos com e sem o uso do *software*, a professora comentou:

Eu acho que tem diferença, porque, por exemplo, na escola que eu trabalho à tarde... na escola que a gente tem laboratório de informática, a gente trabalha muito com os meninos. Eu trabalho... não sei se tu conheces um programa que se chama Okids, que é como um Excel para criança. E aí, nesse programa, a gente trabalha muito com gráfico, a gente faz muito gráfico. A gente está fazendo agora um gráfico sobre as olimpíadas, a quantidade de medalhas que o Brasil já ganhou nas olímpiadas de 2008, 2012 e a estimativa para esse ano. Então os meninos se debruçam muito sobre isso, porque além de ser uma ferramenta que chama muito a atenção deles, que é o computador... E, aí, lá dentro desse programa, eles têm diversas ferramentas que eles podem mexer para formar esse gráfico. Ainda possibilita eles botarem informações e o próprio programa ir corrigindo junto com eles. É um programa bem legal. (P6, turma 3º ano)

Para os demais professores a diferença entre o uso de lápis e papel e o computador nas tarefas com gráficos está no incentivo e motivação das ferramentas tecnológicas aos alunos.

Com certeza, o interesse dele (aluno) é outro. A tecnologia, o papel dela é esse chamar atenção dos alunos. Porque hoje eles não querem mais o lápis. Tem que ter o computador, haja visto agora que o interesse deles é muito pouco. (P17, turma 3º ano)

Eu acho que chamaria mais atenção dele pelo fato dele estar usando outra ferramenta. Mas, claro que vai... Ele vai se interessar muito mais porque é uma coisa nova. Mas, eu acho que não teria muita... dá... não [na aprendizagem] eu acho que... assim, claro que eles iriam ficar mais interessados, né? (P20, turma 5º ano)

Todos os professores, no entanto, reconheceram a necessidade de formação para, de forma segura, conduzir suas aulas com essas ferramentas, ampliando as situações reais em estudo e agilizando o trabalho com os alunos. Em exemplo, temos as falas das professoras P2 e P13:

Só se tivesse uma formação para utilizar o programa. Acho que não teria problema nenhum. Até acharia melhor, porque eles gostam muito de informática. Já estão nessa era de computador. Acho que para eles não teria dificuldade não. (P2, turma 1º ano)

Estudando, acho que sim. Aí, com coisas pré-estabelecida. Porque se eu for trabalhar com esse tipo de coisa, eu tenho que estudar. Eu não vou sem nada, sem material, sem saber e pegando do nada. (P13, turma 1º ano)

Não, eu teria de ter uma capacitação, uma aprendizagem para poder mostrar para eles. Para eu ver um gráfico no computador, para mim, eu até poderia,

mas para passar para eles, eu precisaria de uma capacitação. (P15, turma 2º ano)

De maneira a suprir a ausência de recursos tecnológicos e de laboratórios de Matemática, os professores declararam fazer mais uso de materiais manipuláveis. No entanto, em alguns casos, a partir das descrições dos professores, fica evidente as limitações desses recursos para a exploração de atividades com gráficos.

A gente tem a caixa-matemática que foi incentivo do PNAIC para a gente fazer uma caixa de Matemática. Mas, a caixa... infelizmente a gente tem que está guardando tudo no armário, todos os dias. Que isso é um problema porque o ideal seria que houvesse um laboratório onde a gente pudesse ir lá com os alunos e o material estar lá exposto. É difícil você até chegar na sala, tirar para montar, para organizar tudo, você já leva um tempo tremendo, aí quando você basicamente termina, você passa o dia quase todo em montagem e desmontagem e só faz aquilo, e organização. As coisas levam muito tempo. Não, não [trabalhei gráficos com esses materiais] a gente tem trabalhado muito mais a questão do sistema de numeração mesmo porque é uma deficiência que eles ... deficiência não... né? Que eles estão iniciando agora, e eu... o gráfico mesmo a gente até fala na questão da estatística, de quantidade e as vezes eles fazem alguns desenhos, algumas coisas, mas é muito pouco, é uma coisa muito pouca mesmo. (P22, turma 2º ano)

A gente tem material de sucata. Que é tampinha, é palitinhos, é umas notazinhas que a gente compra naquelas lojinhas de brinquedos. Exploro. Eu fiz uma tabela com a idade deles... aí, eu coloquei os meses. Está lá exposto: janeiro... fevereiro. Os meses do ano todo e eles mesmos colocaram o nome deles. E, a gente foi identificando o mês. Aí, depois a gente foi vendo quantas pessoas fez aniversário em janeiro, fevereiro, né? Tem mês que não tem ninguém que fez aniversário. Fui analisando os dados com eles. (P.19, turma 2º ano)

Mesmo sem o uso das tecnologias da informação e comunicação, ocorreram algumas menções de situações de pesquisas, coleta de informações e outras etapas do Tratamento da Informação. Contudo, nas descrições oferecidas pelos professores nem sempre as questões levantadas pareciam ter uma natureza investigativa, na qual os alunos poderiam lançar hipóteses baseadas na observação ou questionamento que fazem da realidade e dos dados. Para Martins e Ponte (2010) uma investigação estatística deve ser motivada por uma curiosidade sobre o mundo real ou por uma necessidade concreta. Apenas P3, P6, P10 e P22 indicaram esse tipo de atividade nas suas descrições. Tais situações, por sua vez, parecem ter um maior potencial investigativo pois surgem de indagações genuínas dos estudantes e são aproveitadas pelos professores a partir de um problema de investigação claro e relevante que os ajuda a compreenderem seu contexto

social e assim contribuir para conhecerem o que os preocupa, interessa ou afeta na sociedade.

Eu trabalhei gráficos com projetos na sala. Aí, entrou a questão... porque eles fizeram entrevistas na comunidade. Aí, eles traziam as informações e a gente montava os gráficos de barras. E colocava assim exposto na sala. Foi [nós que decidimos fazer] porque aqui falta muita energia no bairro. E, a gente ficava questionando "Porque que falta tanta energia aqui, tia [professora]? Porque que falta tanta energia aqui?" Aí, eu falei, vamos pesquisar? Vocês acham que é por causa de quê? Aí eles disseram que viram muito acidentados aqui no bairro por conta de pipas que enroscam no fio [rede de energia]. Então vamos fazer uma pesquisa sobre isso. Aí, a gente fez o ano todinho um projeto sobre pipa. [...] A gente até apresentou no Espaço Ciência no final do ano, na feira que eles fazem e aí, foi bem legal. [...] Era uma tarefa de casa [coletar as informações] [...]. Levavam e traziam as informações. Eu dava uma fichinha e iam preenchendo. [Quando voltavam] eu pedia pra que todo mundo colocasse a ficha em cima da mesa e aí, eles... eu ia perguntando de um por um "olha, a questão tal" e aí, a gente ia marcando. Eu não sei bem dizer o nome, não sei se é tabulação, mas, a gente ficava marcando os tracinhos e depois a gente transformou isso num gráfico de barra [risos] por que era mais fácil [risos]. Eu achava mais fácil, [para mim] e para eles entenderem também. Eu [gostei] muito, muito [dessa experiência]. (P10, turma 4º ano)

Conforme a descrição oferecida por P10, ao permitir que os alunos lancem uma questão, estes sentem-se confortáveis para expor suas hipóteses sobre o que estaria causando o problema da falta de energia no bairro. Percebe-se que a professora valoriza as ideias dos estudantes, uma vez que conduz a investigação para uma das hipóteses lançadas pelos alunos, ao mesmo tempo que restringe a investigação nesta ideia. Também se optou pela realização de um projeto durante todo o ano letivo para a conclusão da atividade. Tal experiência destoa das descritas pelos demais professores, onde o trabalho com dados ocorre pontualmente e em poucas sequências de tarefas. Os dados coletados por meio da fala desses professores, no entanto, não nos permitem revelar até que ponto as atividades de carácter mais problematizador seguiram todas as etapas de uma investigação estatística, tal como destacadas por Martins e Ponte (2010).

*Quais habilidades relacionadas aos conhecimentos sobre os gráficos focaliza nas tarefas?*

A leitura de um gráfico relaciona-se a capacidade de extrair dados do gráfico e produzir novas informações (Wu, 2004). A interpretação do gráfico, por sua vez, refere-se à capacidade de formular argumentos sobre essas informações. Já a competência de construção está associada ao domínio de representar ou editar os dados graficamente.

Todos os professores entrevistados indicaram a leitura como o foco principal das atividades com gráficos. De acordo com a professora P2, por exemplo, as suas atividades buscam a compreensão do gráfico pela leitura. Trata-se de identificar pontos máximos e mínimos, entender o enunciado da questão e, por meio da leitura, identificar no gráfico, o que o enunciado solicita.

Primeiro se ele conseguiu identificar o que o gráfico pergunta. Quem conseguiu mais, quem conseguiu menos, qual o tamanho, enfim. O conteúdo específico do que trata o gráfico e se eles, de fato, conseguem identificar o que está sendo pedido. [...]. Por exemplo, se a gente faz um gráfico sobre o tamanho dos alunos na sala. Eles conseguem ver que existem crianças menores, crianças maiores e que eles conseguem identificar onde é que está aquele maior no gráfico. [...]. Eu acho que mais a questão da compreensão deles, do que eles conseguem visualizar melhor. (P2, turma 1º ano)

O foco na leitura dos gráficos é uma estratégia didática que parece não ter relação evidente com o nível escolar dos estudantes, nem com o tempo de serviço do professor, uma vez que, a leitura foi citada por todos os professores. Por sua vez, a construção dos gráficos não é mencionada como um objetivo de aprendizagem para os alunos. Na maioria das vezes os professores se encarregam de construir os gráficos para toda a turma, sendo este, na sequência objeto de leitura. A pouca ênfase dada à tarefa de construção foi verificada em algumas falas e podem refletir os conhecimentos sobre a proposta curricular. Para P4 a proposta não aborda a construção dos gráficos, o que justifica essa habilidade não ser o foco das atividades:

A gente trabalha, os nossos objetivos maiores, são que eles possam ler e interpretar. Construir não é o foco, não é muito o objetivo da proposta. É mais interpretar. Só que como a gente trabalha com a construção, a gente parte para esse objetivo. Mas, o foco maior é leitura e interpretação. (P4, turma 4º ano)

O mesmo pode ser encontrado na fala do P18, que apesar do elevado tempo de serviço e uma formação alargada, não reconhece a presença do eixo na proposta curricular de sua cidade:

Abordar mesmo com o nome de tratamento da informação, não abordamos. Até porque em nossa proposta não tem. Na nossa proposta curricular não trata de Tratamento da Informação. Trata assim, de algumas coisas. No diário vem Tratamento da Informação. Vem aquelas coisas. A nossa proposta até fala algo. Mas, nunca houve assim alguma prática nossa direcionada para isso. (P18, turma, turma 4º ano)

Também deve-se considerar que a construção de gráficos é uma tarefa complexa no início da escolarização e que a procura por construir gráficos coletivamente pode ser

uma estratégia dos professores em busca do trabalho com gráficos sem a produção individual dos alunos nessa etapa. Essas dificuldades parecem ser mais percebidas entre professores com turmas mais elementares, que se valem de materiais concretos para auxiliar os alunos. É o caso dos professores P13 e P19.

Quando eu vou fazer sim, eu faço barrinhas com emborrachado. Tampinhas. Aquele mesmo material que a gente usa para a unidade, dezena, centena. Aí, eu transformo pra gráfico. Já trago os dados. Geralmente a gente vai construir lá, ou alguma coisa que já está no livro, está escrito sobre algum joguinho... na sala de aula, quantos meninos, quantas meninas. Aí, eu vou e boto lá... do dia a dia deles. (P13, turma 1º ano)

Por fim, ao analisarmos a fala dos participantes não se percebe grande dedicação à exploração das etapas de organização e análise de dados, uma vez que apenas os professores P3, P6, P10 e P22 indicarem que já realizaram atividades nas quais os alunos coletaram mais autonomamente os dados. Também houve apenas uma menção à comunicação dos dados ao final da tarefa (P10). Assim, as descrições oferecidas pelos professores parecem omitir algumas etapas do tratamento das informações. Relativamente a situações que promovem também o processo de interpretação dos dados e de processos de leitura mais complexos, como por exemplo, as que permitem a realização de inferências, podemos dizer que, de acordo com as evidências trazidas nas descrições das tarefas, presume-se que tais processos podem ser pouco ou dificilmente explorados pelos professores.

Ao consideramos todas as falas dos professores a respeito de todos os elementos analisados nesta seção, agrupamos as características encontradas na Figura 10:

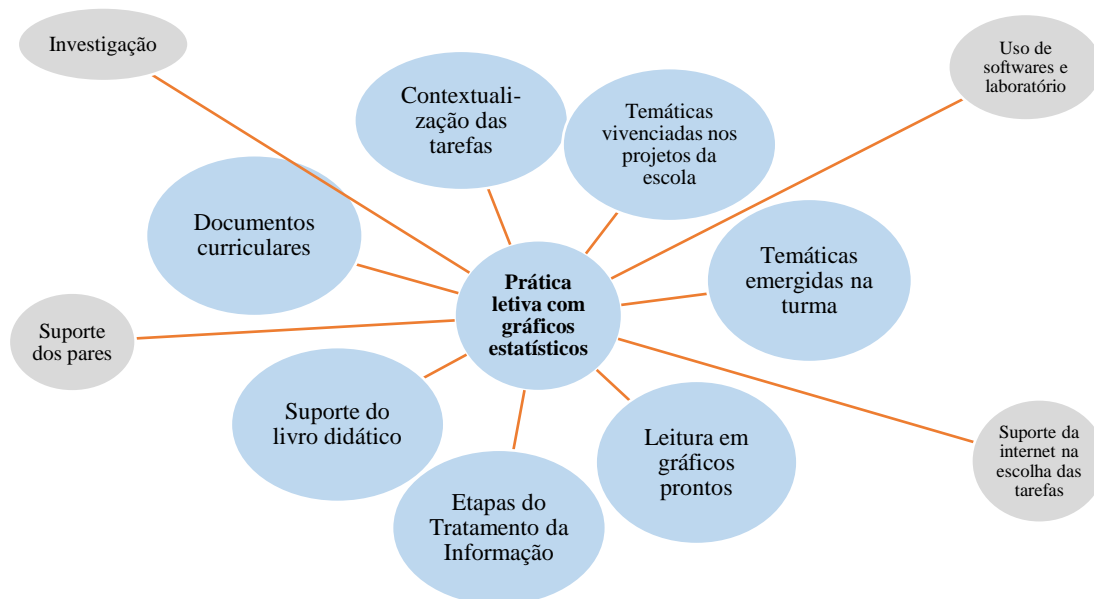


Figura 10. Características das práticas letivas com gráficos entre os professores.

Na Figura 10, as características mais presentes nas falas dos professores encontraram-se mais próximas ao centro da imagem e em esferas maiores e coloridas. As características menos destacadas ou ainda destacadas de modo a referir-se à falta ou a pouca influência que assume na prática estão em esferas cinzas menores e mais afastadas do centro da imagem. Com base nessa representação, pode-se dizer que as práticas letivas dos professores do Estudo 2 tinham como características principais: 1) a contextualização das tarefas pelos professores visando melhor se relacionar ao contexto sociocultural dos alunos; 2) as relações das temáticas escolhidas com os projetos educativos desenvolvidos nas escolas; 3) o desenvolvimento de atividades com gráficos a partir de temáticas emergidas pela curiosidade da própria turma e com isso; 4) a realização de pequenas enquetes pré-elaboradas pelo professor; 5) a realização de etapas do Tratamento da Informação, precisamente a construção, leitura e interpretação dos gráficos, bem como a exploração apenas da leitura e interpretação de gráficos já prontos e apresentados aos alunos; 6) a leitura dos professores às exigências das propostas curriculares e, por fim, 7) o suporte do livro didático na escolha das tarefas.

Dentre as características destacadas de uma maneira secundária encontram-se à preparação das atividades por meio da busca em sites na Internet e a partilha dessas atividades entre os professores nas reuniões de planejamento. Também um aspecto identificado como característica nas práticas foram as atividades com potencial

investigativo, que apesar de terem sido identificadas estavam menos presentes nas falas dos professores. Por fim, destaca-se a ausência completa do uso de *software* e laboratórios de informática e de matemática para explorar atividades com gráficos. Assim, as atividades que utilizam os gráficos estatísticos no contexto deste estudo ainda parecem ocorrer no espaço da sala de aula sem o auxílio de Tecnologias da Informação e Comunicação e, em poucas situações envolvem a realização de pesquisas fora do espaço escolar com um potencial mais abertamente investigativo.

#### 5.2.4 Escolhas de gráficos a partir de diferentes cenários.

Nesta seção serão apresentados os resultados de duas questões apresentadas aos professores numa ficha onde eles deveriam nomear um tipo de gráfico para representar cada situação apresentada. Na primeira, eram apresentados dados estatísticos em dois cenários distintos (Cenário 1 e Cenário 2) e os professores deveriam eleger um gráfico para representar os respectivos dados. Também era dito aos professores que as situações apresentadas não eram direcionadas aos seus alunos.

Na segunda parte da ficha era apresentado a formulação de uma tarefa (Tarefa 1) para os seus alunos e esta envolvia a escolha de um gráfico para a produção junto com os alunos. Os professores deveriam escolher uma representação gráfica para introduzir na atividade e, portanto, tal situação era voltada para a sala de aula. Em ambas as tarefas os professores deveriam explicar oralmente as razões para a escolha dos gráficos. As respostas dos professores foram audiogravadas e transcritas com auxílio do *software Nvivo* na sua versão 11.

Na sequência desse preâmbulo apresentaremos, portanto, os resultados da análise do conteúdo que evidenciou os argumentos dos professores para escolherem os gráficos, ao qual compreendemos como motivações para a escolha do gráfico, os tipos de representações escolhidas. Após isso, finalmente passaremos a discutir as diferenças e similaridades dessas escolhas e explicações entre os grupos de professores com atitudes mais positivas e mais negativas.

#### *A escolha por gráficos em situações aplicadas e suas motivações*

Os argumentos dos professores para a indicação dos tipos de gráficos nos dois cenários de situações aplicadas foram agrupados em duas categorias. Na primeira a familiaridade e facilidade para lidar com o tipo de gráfico; e na segunda os elementos

constitutivos do gráfico. Aqueles que explicitamente não reconheciam um motivo para a escolha da representação foram considerados na categoria não sabe. Apenas o professor P21 não conseguiu oferecer uma justificativa para a escolha do gráfico no Cenário 1 e o professor P8 não conseguiu oferecer justificativa para o Cenário 2. Ambos os professores indicaram que não sabiam ao certo porque escolhiam essas representações. Na Tabela 91 podem ser encontradas as categorias construídas com base nas respostas e as suas frequências.

Tabela 91.  
*Motivações para escolher gráficos nos cenários 1 e 2*

Categoria	Unidade de registro	Cenários		
		Cenário 1	Cenário 2	Total
Familiaridade e facilidade em representar o gráfico (Categoria 1)	O gráfico escolhido é mais fácil para mim.	10	11	21
Elementos constitutivos do gráfico (Categoria 2)	O gráfico escolhido é mais adequado aos dados.	11	10	21
Não sabe	Oferece uma resposta vaga	1	1	2
Total		22	22	44

Na categoria 1, esteve presente a ideia da escolha em função de uma relação anterior com a representação, uma vez que a escolha pela familiaridade pressupõe um contato prévio ou mesmo uma preferência em relação a esse tipo de representação. Alguns trechos da entrevista, podem servir para ilustrar os argumentos utilizados pelos professores nessa categoria:

Eu só trabalho com o de barra, eu escolho o de barra. Ele é mais fácil para mim também. (P17, Cenário 1)

Para mim, fica fácil de ler. Talvez o de círculo, eu não saberia ler. Mas, o de linha para mim é fácil de ler. (P7, Cenário 1)

Na categoria 2 encontramos a ideia de como um gráfico poderia atender as necessidades de representações daquele conjunto de dados estatísticos. Para expressar essa ideia, os professores destacaram que os elementos constitutivos do gráfico poderiam representar melhor os dados. Assim, houve aqueles professores que fizeram menção explícita aos elementos como “barras”, “oscilações” e aqueles que mencionaram indiretamente o gráfico como a melhor opção para representar o tipo de dado do cenário.

O [gráfico] de barras vai bem. Porque, justamente, você vai poder nomear, né, cada barra até onde foi e colocar a pontuação (...) Você pode colocar a frequência das pessoas e na parte horizontal a pontuação. Eu estou entendendo que dá para fazer assim. Por isso que eu acho que o de barra caberia bem. (P11, Cenário 2)

Porque as barras... pelo menos na horizontal, ela vai dar uma noção maior de temperatura, principalmente se elas forem coloridas. Uma de azul e uma de laranja para a máxima. Poderia facilitar mais o entendimento. (P4, Cenário 1)

Justamente porque ele vai poder mostrar essas oscilações, né, hora vai/.../ hora sobe, hora desce, né?. (P11, Cenário 1)

Além disso, conforme os resultados apresentados na Tabela 91, as frequências de respostas para ambas as categorias foram similares e também similares para cada cenário.

Relativamente aos tipos de gráficos escolhidos, para o Cenário 1, envolvendo a aferição de temperaturas de uma cidade, um professor indicou o gráfico de setores, 9 professores indicaram que escolheriam gráficos de linha para representar os dados, enquanto 11 professores escolheram o gráfico de barras.

Para o Cenário 2, os gráficos escolhidos foram: barras (13) setores (4), pontos (1) e linhas (1). Conforme explicitamos na metodologia, para essa tarefa, o ideal seria representar os dados a partir de um histograma. No entanto, nenhum professor optou por construir ou mencionou a escolha desse gráfico. Esses resultados parecem estar relacionados aos gráficos que os professores apresentam mais familiaridade e maior conhecimento, isso porque segundo Alacaci et al. (2011) é comum que professores escolham representações em que apresentam mais familiaridade quando em situações em que precisam representar dados estatísticos.

Ao relacionarmos as categorias sobre as motivações para a escolha e os gráficos escolhidos pelos professores para representar os dados nos cenários 1 e 2, obteve-se a seguinte distribuição:

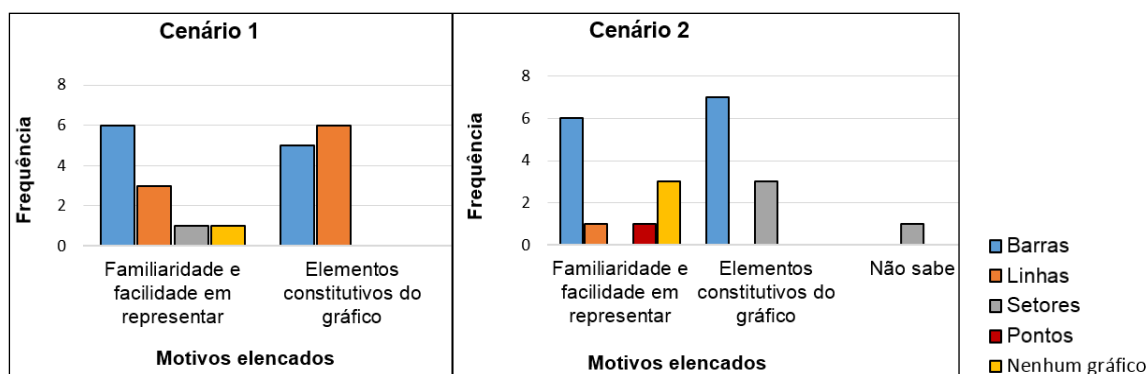


Gráfico 22. Motivos para a escolha dos gráficos e representação gráfica escolhida nos cenários 1 e 2.

Em relação ao Cenário 1, ao visualizarmos a distribuição dos motivos elencados frente aos tipos de gráficos escolhidos, percebe-se que os argumentos para a escolha do gráfico de barras estão mais vinculados à primeira categoria, sugerindo que a familiaridade ou facilidade em construir esse tipo de representação foi um elemento que influenciou sua escolha. Outro aspecto que também reforça essa ideia diz respeito ao fato dessa representação ter sido a mais escolhida entre os professores em ambos os cenários, mesmo quando os dados apresentavam tendências e variações que poderiam ser melhor visualizados a partir de outros gráficos. É possível que estes professores tenham fragilidades nas áreas críticas e de funcionamento nas escolhas dos gráficos (Angra & Gardner, 2016), uma vez que se percebeu uma dificuldade para avaliar os tipos de gráficos e de expor os propósitos dos diferentes tipos de gráficos a partir dos dados estatísticos apresentados.

Além disso, os professores que ofereceram justificativas sobre a familiaridade com a representação no Cenário 1 escolheram não apenas ao gráfico de barras, mas também a gráfico de linhas e setores. Os professores que ofereceram justificativas incluídas na categoria sobre os elementos constitutivos do gráfico, por sua vez, concentraram suas escolhas em apenas dois tipos de representação: barras e linhas. Também há mais professores que escolheram o gráfico de linhas entre aqueles que ofereciam justificativas classificadas na categoria 2, sendo esse gráfico o mais adequado para representar os dados no primeiro cenário. Pode-se dizer, portanto, que os professores que ofereceram justificativas associadas aos elementos do gráfico foram mais precisos nas escolhas das suas representações frente aos dados apresentados.

Em relação ao Cenário 2, boa parte dos participantes também optou pelo gráfico de barras nesse cenário. Tal representação foi a mais escolhida tanto entre os professores

que ofereciam justificativas relacionadas à familiaridade e entre aqueles que justificavam suas escolhas pelos elementos constitutivos do gráfico. No entanto, ao contrário do Cenário 1, a escolha pelo gráfico de barras nesse cenário esteve mais associada a categoria 2, sobre os elementos constitutivos do gráfico. Isso pode ter relação com os tipos de dados apresentados no segundo cenário, uma vez que estes tinham uma distribuição intervalar e dados contínuos que necessitavam de uma representação como o histograma e, que por sua vez, pode ser confundido com o gráfico de barras. Assim, no Cenário 2, pareceu mais evidente que as escolhas dos professores estavam mais direcionadas à relação entre os dados apresentados e os elementos constitutivos do gráfico escolhido.

No que se refere às atitudes face à Estatística dos professores e as justificativas que os mesmos utilizaram para explicar suas motivações para a escolha do gráfico em cada cenário, na Tabela 92 pode ser visualizada a distribuição dos resultados para cada grupo de professores no Cenário 1:

Tabela 92.

*Motivações para escolher gráficos no Cenário 1 entre professores com atitudes negativas e positivas*

Categoria	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Familiaridade e facilidade em representar	P7, P8, P13 P15, P16, P17, P22	7	P5, P14, P20,	3	10
Elementos constitutivos do gráfico	P1, P3, P4,	3	P2, P6, P9, P10, P11, P12, P18, P19	8	11
Não sabe	P21	1	-	0	1
Total		11		11	22

Os dados apresentados na Tabela 92 mostram que a categoria de familiaridade e facilidade em representar os dados foi mais utilizada entre os professores com atitudes mais negativas, enquanto que a justificativa em torno dos elementos constitutivos do gráfico foi mais utilizada pelos professores com atitudes mais positivas. Esses resultados sugerem, portanto, que mais professores com atitudes positivas tendem a recorrer a argumentos sobre os elementos constitutivos do gráfico para explicar suas escolhas, enquanto que mais professores com atitudes negativas recorrem ao que lhe é mais familiar e fácil de ser representado.

Em relação ao Cenário 2, apenas o professor P8 não conseguiu oferecer uma justificativa para escolher o gráfico. Os demais professores, bem como os seus tipos de

atitudes podem ser visualizados na Tabela 93 juntamente com as categorias de motivação para a escolha do gráfico.

Tabela 93.

*Motivações para escolher gráficos no Cenário 2 entre professores com atitudes negativas e positivas*

Categoria	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Familiaridade e facilidade em representar	P3, P7, P13, P15, P16, P21, P22.	7	P5, P12, P14, P20	4	11
Elementos constitutivos do gráfico	P1, P4, P17	3	P2, P6, P9, P10, P11, P18, P19	7	10
Não sabe	P8	1	-	0	1
Total		11		11	22

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 93, é possível notar que mais professores com atitudes negativas apresentaram motivações para a escolha do gráfico no Cenário 2 em função da sua familiaridade e facilidade de representar os dados por meio da representação que escolhiam. Por outro lado, percebe-se que entre os professores com atitudes positivas, há mais professores que elegem argumentos sobre os elementos constitutivos do gráfico para explicar sua escolha. Esse resultado é similar ao encontrado no Cenário 1, sendo ainda que para os dois cenários, os professores que não conseguiram oferecer um motivo para escolha apresentavam atitudes mais negativas.

Também realizamos a distinção entre os professores com atitudes mais positivas e mais negativas na sua relação com o tipo de gráfico escolhido em cada cenário. No Cenário 1 obtivemos a seguinte distribuição em função do tipo de gráfico:

Tabela 94.

*Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas no Cenário 1*

Gráficos	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Gráfico de barras	P1, P4, P8, P13, P17, P22	6	P12, P14, P18, P19 P20	5	11
Gráfico de linhas	P3, P7, P15	3	P2, P5, P6, P9, P10, P11,	6	9
Gráfico de setores	P21	1		0	1
Não sabe/nenhum	P16	1		0	1
Total		11		11	22

Percebe-se que, no Cenário 1 houve mais professores com atitudes positivas que escolheram o gráfico apropriado (linhas) para tal cenário comparativamente aos professores com atitudes negativas. Também é possível notar que dentre o conjunto de professores com atitudes mais negativas, houve ainda a escolha pelo gráfico de setores

e um professor não soube indicar nenhum tipo de representação. Enquanto que para os professores com atitudes mais positivas as escolhas se concentraram apenas em dois gráficos.

No Cenário 2, por sua vez, os professores com atitudes mais negativas continuaram a oferecer uma maior variedade de gráficos, enquanto que os professores com atitudes mais positivas concentraram suas respostas em dois gráficos. A distribuição dessas escolhas pode ser vista na Tabela 95:

Tabela 95.

*Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas no Cenário 2*

Gráficos	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Gráfico de barras	P4, P7, P15, P21, P22	5	P2, P5, P9, P10, P11, P14, P18, P19	9	13
Gráfico de linhas	P13	1		0	1
Gráfico de setores	P1, P8, P17	3	P6	1	4
Gráfico de Pontos	P3	1		0	1
Não sabe/nenhum	P16	1	P12, P20	2	3
Total		11		11	22

O resultado observado na Tabela 95 sugere uma maior concentração de respostas voltadas ao gráfico de barras entre os professores com atitudes positivas e negativas. Esse gráfico é uma representação similar ao histograma, gráfico que seria o mais adequado para representar os dados no Cenário 2, contudo o gráfico de barras não considera o cálculo de área dos retângulos. Nenhum professor mencionou a necessidade da realização de cálculos nesse gráfico. Porém, em todos os casos, os professores reconheciam que as barras não estavam adequadamente construídas em relação aos valores exatos apresentados na ficha, uma vez que estes eram valores intervalares. Esse resultado parece indicar que no âmbito da construção dos gráficos os professores também reconhecem e externam suas próprias dificuldades.

Percebe-se também que entre os professores com atitudes mais negativas alguns escolheram gráficos de linhas, setores e pontos. No contexto específico da tarefa envolvendo um determinado conjunto de dados, esse resultado pode sugerir que os professores com atitudes mais negativas sentem mais dificuldades em escolher uma representação mais adequada face aos dados.

Uma comparação entre os dois contextos e as escolhas dos tipos de gráficos pode ser vista no Gráfico 23:

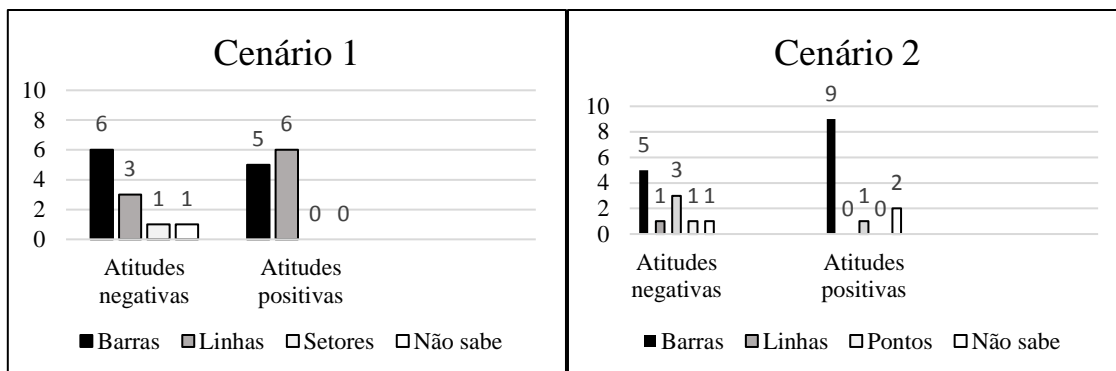


Gráfico 23. Gráficos escolhidos por professores com atitudes positivas e negativas nos cenários 1 e 2.

Com base nessa comparação ficam mais evidentes as distinções e similaridades entre as escolhas nos grupos de professores, sobretudo porque o quantitativo de participantes com atitudes mais positivas era o mesmo daqueles com atitudes mais negativas.

#### *A escolha de gráficos para os alunos e suas motivações*

Na segunda parte da ficha apresentada aos professores, buscamos saber como estes escolhiam gráficos a partir da descrição de uma tarefa para os seus alunos e destacamos suas motivações para a escolha de um gráfico nessa tarefa.

Com base nas respostas dos professores, foram elaboradas as seguintes categorias e unidades de registro:

Tabela 96.

#### *Motivações para escolher gráficos para a sala de aula*

Categoria	Unidade de registro	Frequência	Total
Apreciação do gráfico	É um gráfico mais simples	1	10
	A visualização dos dados ficaria melhor nesse gráfico	1	
	É possível identificar a variação do crescimento com esse gráfico	8	
Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens	Os alunos estão mais habituados com esse gráfico	2	6
	Os alunos compreenderiam mais facilmente esse gráfico	4	
Familiaridade do professor	Sinto mais facilidade em entender esse gráfico	3	3
Não sabe	Oferece uma resposta vaga	3	3
Total		22	22

Os resultados apresentados na Tabela 96 indicam que boa parte dos professores concentraram suas respostas na apreciação do gráfico. Ao observarmos as unidades de registro dessa categoria, percebemos que mais professores conseguem destacar como justificativa a adequação do gráfico para perceber a variação dos dados.

Outros professores demonstraram preocupação com os conhecimentos dos seus alunos e o que, nas suas percepções, poderiam ser um gráfico mais fácil aos estudantes. Apenas 3 professores declararam escolher o gráfico em função do que lhes era mais familiar e 3 professores ofereceram respostas vagas à pergunta.

Relativamente aos tipos de gráficos escolhidos pelos professores, 12 professores escolheram o gráfico de barras, 6 escolheram o gráfico de linhas (representação mais adequada nesta atividade) e um professor escolheu o pictograma. Três professores não conseguiram definir qual representação escolher, os mesmos que ofereceram respostas vagas relativamente à motivação para a escolha dos gráficos. Tais respostas foram desconsideradas na Figura 13 onde pode-se visualizar a distribuição dos gráficos escolhidos e os motivos elencados para a sua escolha na Tarefa 1.

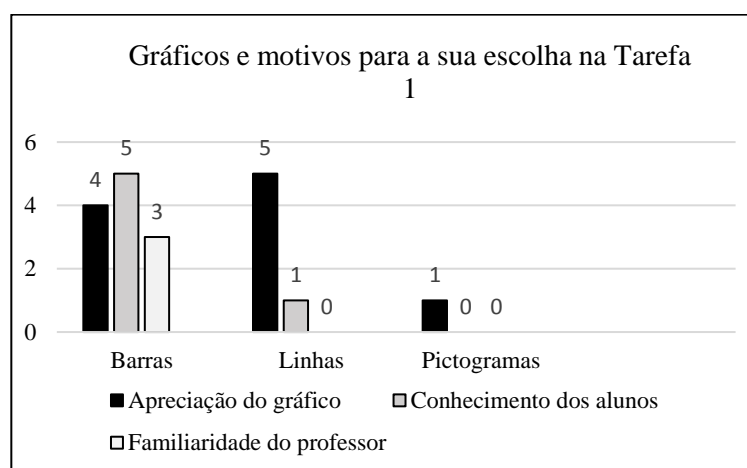


Gráfico 24. Gráficos escolhidos pelos professores e motivos para a escolha na Tarefa 1

Conforme o Gráfico 24, na Tarefa 1 mais professores escolheram o gráfico de barras, seguido do gráfico de linhas e finalmente, o pictograma. É possível visualizar que para o gráfico de barras houve a menção das três categorias de motivação, sendo o conhecimento dos alunos e suas aprendizagens a categoria que mais foi citada entre os professores. Esse resultado corrobora a ideia já indicada nas análises anteriores deste estudo de que os professores reconhecem o gráfico de barras como a representação mais facilmente compreendida pelos seus alunos. As unidades de registro apresentadas na Tabela 96 que compõem essa categoria contribuem para a formação dessa evidência.

Relativamente ao gráfico de linhas, boa parte dos professores que escolheram esse gráfico ofereceram explicações em torno da apreciação do mesmo e, conforme

exposto na Tabela 96, tais explicações estiveram mais vinculadas a percepção em torno da capacidade de representar a variação nos dados por meio desse gráfico.

Ao compararmos as respostas dos professores na Tarefa 1 e aquelas oferecidas no Cenário 1, onde ambas exigiam o gráfico de linhas como o mais adequado, vemos que mais professores conseguiram escolher o gráfico de linhas no Cenário 1 do que na Tarefa 1; apesar desta ser uma pequena diferença. É possível que o contexto ou ainda a disposição dos dados estatísticos no Cenário 1 tenham permitido aos professores a possibilidade de melhor avaliar a adequabilidade desses dados. Para observarmos essas diferenças, apresentamos o Gráfico 25 que permite a comparação entre as respostas dos professores às duas proposições:

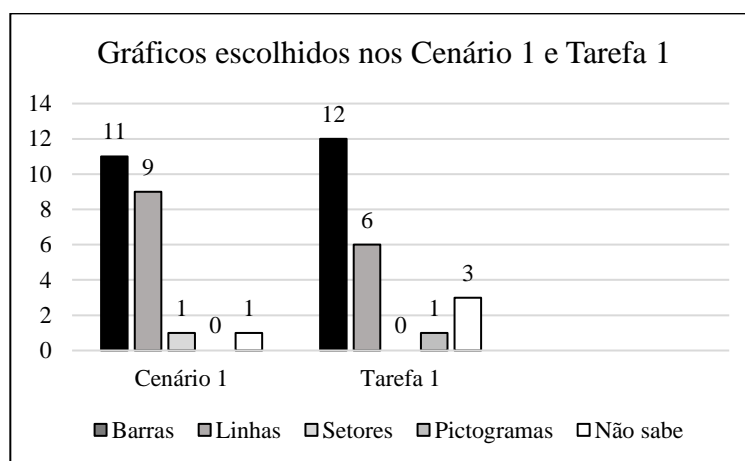


Gráfico 25. Gráficos escolhidos pelos professores no Cenário 1 e na Tarefa 1

No Gráfico 25 é possível visualizar que para ambas as atividades mais professores escolheram o gráfico de barras. Na Tarefa 1, para além de mais professores que não conseguem oferecer uma resposta houve um número menor de professores que escolheram o gráfico mais adequado. Assim, é possível que tais resultados estejam associados ao contexto de apresentação de cada atividade, mas também à finalidade da Tarefa 1, que era direcionada aos alunos. A esse respeito, uma das professoras discutiu a possibilidade de representar os dados da Tarefa 1 com o gráfico de linhas, contudo, optou pelo gráfico de barras por acreditar que seus alunos teriam mais facilidade em compreender os elementos dessa representação.

Pensando na minha turma de primeiro ano, eu escolheria o [gráfico] de barra. Porque eu percebo que esse é mais fácil para eles [alunos]. Acho que eles conseguem entender melhor quando é o de barra. Acho que o [gráfico] de linha quando eles [alunos] vêm para seguir aquele esquema, saber onde é a bolinha que faz o número exato... acho que esse é mais difícil para eles.

Poderia ser feita com o [gráfico] de linha? Acho que sim. Mas o de barra para eles [alunos], fica mais... assim, melhor para eles visualizarem. (P2, Turma 1º ano, Tarefa 1)

Por sua vez, também realizamos uma comparação entre os diferentes argumentos utilizados para explicar os motivos para a escolha dos gráficos e as atitudes dos professores na Tarefa 1. Na Tabela 97 é possível visualizar a distribuição desses argumentos em função de cada gráfico escolhido:

Tabela 97.

*Motivação para a escolha do gráfico na Tarefa 1 entre professores com atitudes negativas e positivas*

Categoria	ATITUDES				Frequência
	Atitudes Negativas (f)		Atitudes Positivas (f)		
Apreciação do gráfico	P3, P4, P7, P8, P13, P15	6	P10, P11, P18, P19	4	10
Conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens	P1	1	P2, P5, P6, P12, P14	5	6
Familiaridade do professor	P16, P17	2	P20	1	3
Não sabe	P21, P22	2	P9	1	3
Total		11		11	22

Os resultados da Tabela 97 mostram que entre os professores com atitudes mais negativas, houve mais argumentos voltados à apreciação do gráfico na Tarefa 1. Também nesse grupo de professores houve argumentos voltados à familiaridade do professor em relação ao gráfico. Em menor medida estiveram os professores que não souberam responder e aqueles que consideravam os conhecimentos dos alunos. Os professores com atitudes mais positivas, por outro lado, estiveram mais voltados aos argumentos em torno dos conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens nessa tarefa, bem como na apreciação do gráfico escolhido. Apenas um professor desse grupo escolheu o gráfico em função da familiaridade que mantinha com o mesmo e apenas um professor não conseguiu oferecer uma resposta. Nota-se, portanto, algumas sutis, mas importantes diferenças entre os dois grupos de professores.

Relativamente aos tipos de gráficos escolhidos por professores com atitudes positivas e negativas, no Gráfico 26 pode-se visualizar a distribuição da escolha dos gráficos entre os professores de cada grupo:

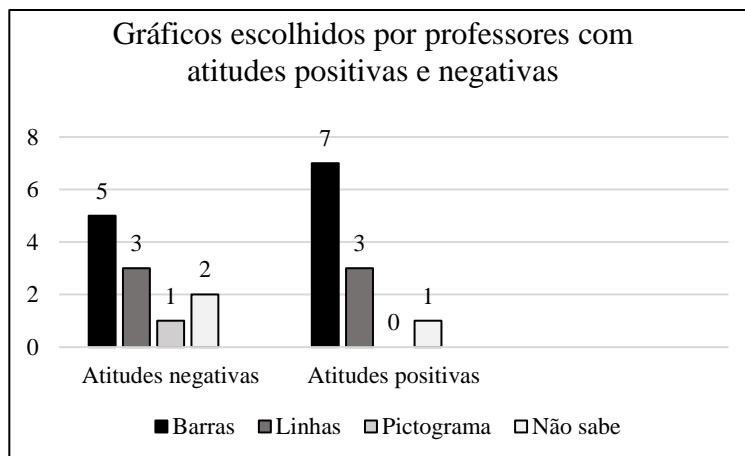


Gráfico 26. Gráficos escolhidos por professores com atitudes negativas e positivas na Tarefa 1

O Gráfico 26 explicita a distribuição entre os professores com cada tipo de atitudes na Tarefa 1. Nota-se que os professores com atitudes negativas escolheram 4 tipos de gráficos nessa tarefa, sendo o gráfico de barras o mais escolhido. É possível também notar que a quantidade de professores que escolheu cada gráfico é mais ou menos similar entre si. Já entre os professores com atitudes mais positivas houve a escolha por apenas dois tipos de gráficos, sendo o gráfico de barras o mais escolhido. Nos dois grupos nota-se que a quantidade de professores que escolheram o gráfico de linhas - o gráfico mais apropriado à Tarefa do ponto de vista estatístico - foi a mesma. É possível dizer, portanto que as escolhas dos professores em cada grupo apresentam diferenças sutis, mas que predominantemente foram escolhidos os gráficos de barras e linhas.

#### 5.2.5 Capacidades dos professores para construir gráficos estatísticos a partir de situações aplicadas.

Nesta seção iremos apresentar os resultados das construções dos gráficos dos 22 professores que participaram do Estudo 2. Os resultados apresentados foram obtidos a partir da apresentação de dois cenários contendo dados estatísticos aos professores. Após eles escolherem uma representação para cada cenário, tal como discutiu-se na seção anterior, a investigadora solicitou que os professores as construíssem. Esta seção, portanto, trata-se de uma análise qualitativa que buscou classificar as produções dos professores em níveis de complexidade semiótica a partir do referencial de Arteaga (2011). Para tanto, foram atribuídos os níveis de complexidade, os tipos de gráficos e as frequências em que ocorreram.

Tomamos o cuidado de apresentar as construções dos professores de modo a comparar os tipos de gráficos e a complexidade semiótica das representações nos cenários 1 e 2. Cabe salientar que conforme descrevemos na seção da metodologia do Estudo 2, a Tarefa 2 não era passível de construção do gráfico escolhido, uma vez que optamos por não apresentar dados estatísticos aplicados a essa questão. Por fim, também passamos a comparar a complexidade semiótica dos gráficos construídos entre os professores com atitudes positivas e negativas.

*As habilidades dos professores para construir gráficos estatísticos a partir de situações aplicadas*

Considerando o número de participantes e de cenários apresentados, deveriam ser construídas 44 representações gráficas. No entanto, obtivemos um total de 40 representações nos dois cenários. Isso porque alguns professores não conseguiram construir as representações que escolheram. Ao analisarmos as 40 representações construídas pelos professores a partir dos dois cenários, encontramos gráficos num nível idiossincrático e gráficos nos níveis 2, 3, 4, conforme a Figura 11.

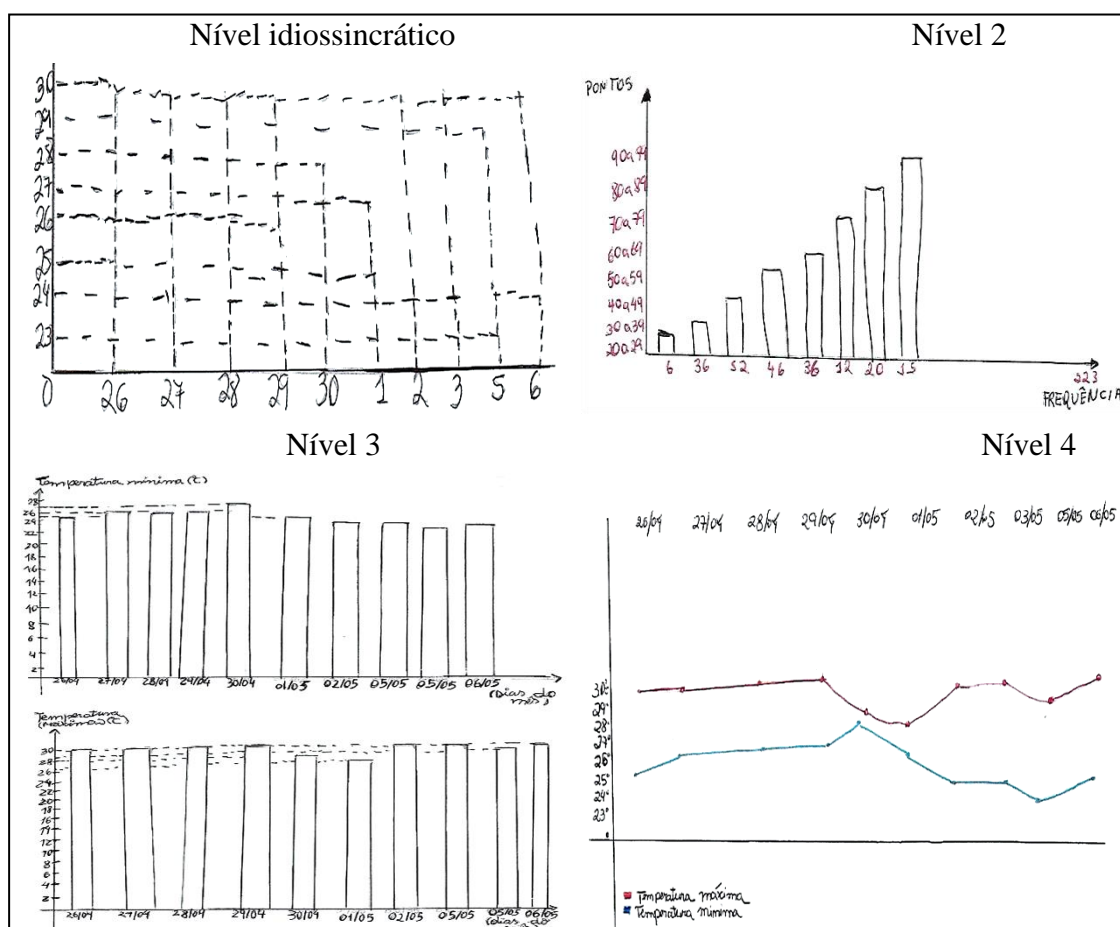


Figura 11. Níveis de complexidade semiótica dos gráficos produzidos nos cenários 1 e 2.

Nível idiossincrático: embora apresentasse uma lógica na forma de apresentação dos valores para cada eixo e realizasse a ligação entre os valores dos eixos X e Y, a falta de componentes do gráfico, tal como legendas e títulos, linha (para gráfico de linhas) ou barras (para gráfico de barras) impede além da realização de qualquer tipo de leitura, a classificação adequada do tipo de gráfico.

Nível 2: nesse nível os professores apresentavam uma ou mais variáveis em que não era possível identificar a distribuição de frequência, tal como o conjunto de dados sugeria, podendo haver a inversão da escala (eixo Y) para categorias (eixo X). Em alguns casos, a escolha do tipo de gráfico não permitia identificar as médias das distribuições ou identificar facilmente a tendência do gráfico, tais como a escolha pelo gráfico de barras, por esse motivo, gráficos que incluíam duas variáveis, mas não permitia a identificação da tendência dos dados também foram incluídos nesse nível.

Nível 3: as representações já apresentam um nível de extração de tendências, no entanto, ao invés de representar todas as variáveis num só gráfico, o sujeito apresentava os dados em duas diferentes representações, cada um com uma variável.

Nível 4: nesse nível os professores já conseguiam incluir todas as variáveis de um mesmo conjunto de dados numa única representação e apresentando a distribuição das frequências corretamente.

No Cenário 1, foram construídos 21 gráficos, sendo 8 de barras duplas, 3 barras simples, 9 gráficos de linhas e um gráfico de setores. Para melhor apresentar os dados, agrupamos no Gráfico 27 todos os gráficos de barras numa mesma categoria, totalizando 11 gráficos desse tipo. Ainda no primeiro cenário, 2 gráficos apresentaram níveis de complexidade idiossincrática, 8 foram classificados no nível 2, 2 deles foram classificados no nível 3 e 9 apresentaram nível 4.

No Cenário 2, foram construídos 19 gráficos, dentre eles 13 de barras, 4 de setores, um de linha e um de pontos. No conjunto desses gráficos, 10 foram classificados no nível 2 e 9 no nível 3, uma vez que para responder a essa tarefa só era necessário a utilização de uma variável, sendo o nível 3 o máximo possível de ser alcançado. No Gráfico 27 é possível visualizar a distribuição dos tipos de gráficos a partir dos níveis de complexidade semiótica em cada cenário.

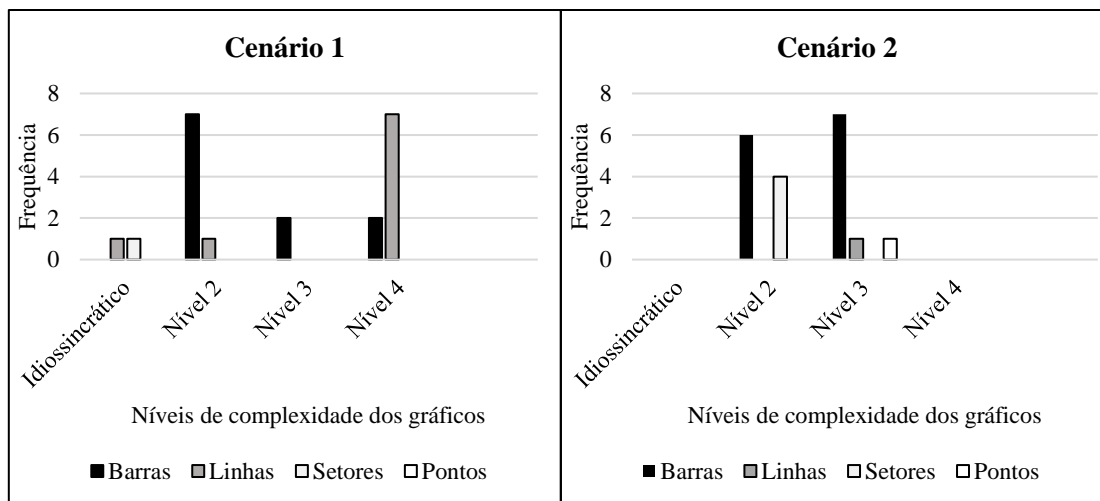


Gráfico 27. Níveis de complexidade semiótica e gráficos produzidos nos cenários 1 e 2.

Conforme os dados apresentados na Gráfico 27, no Cenário 1, um maior número de professores que fizeram uso do gráfico de linhas, puderam construir representações mais complexas, enquanto que entre os que construíram gráficos de barras, apresentaram níveis mais elementares de complexidade. Essa classificação sustenta-se ainda no fato de que os gráficos de barras construídos no Cenário 1 não permitiam corretamente a extração de tendências para aqueles dados, tanto em função das variáveis contínuas exigirem outro tipo de representação quanto em função das dificuldades que alguns professores apresentaram em diferenciar as variáveis do Cenário 1 quando elaboravam os seus gráficos. Outros elementos que dificultam a leitura dos gráficos produzidos referem-se à ausência de rótulos, título dos eixos, título do gráfico, legenda e proporcionalidade na escala.

Além disso, alguns professores apresentaram dúvidas se a escala deveria ser apresentada no eixo X ou Y. Essa dificuldade foi vista tanto entre os professores que escolhiam gráficos de barras e pontos quanto de linhas. Na Figura 12 é possível visualizar a produção de um gráfico de linhas (B) feito pela professora P5 que, embora apresente as duas variáveis contínuas representadas num tipo de gráfico adequado, a extração das tendências dos dados foi dificultada em função da escala com a temperatura ter sido representada no eixo das classes, bem como por não ter diferenciado as linhas nem determinado um título para identificar os eixos. De modo semelhante, é possível identificar essa mesma dificuldade na produção de um gráfico de barras (A).

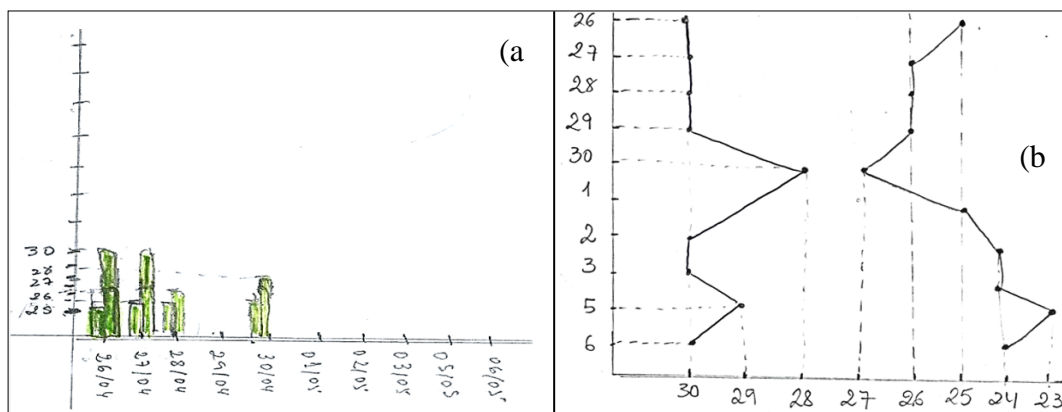


Figura 12. a) Gráfico de barras produzido no Cenário 1 - nível 2; b) Gráfico de linhas produzido no Cenário 1 - nível 2.

No Cenário 2, por sua vez, houve um maior uso do gráfico de setores. É possível que a escolha desse tipo de representação tenha se dado em função dos dados do Cenário 2 apresentarem apenas uma variável, bem como da dificuldade dos professores em representarem dados intervalares numa escala. Assim, a opção por representar os dados num gráfico de setores superava a necessidade de acrescentar a escala na representação. Apesar disso, a escolha por esse tipo de gráfico não permitia facilmente a visualização das tendências dos dados do Cenário 2, tendo essas construções sido classificadas no nível 2 de complexidade semiótica.

No entanto boa parte dos participantes (13 deles), construíram gráficos de barras nesse cenário. Por conseguinte, o critério adotado para classificar o mesmo tipo de gráfico no nível 2 ou nível 3, constou do conhecimento dos professores em representar fielmente a distribuição dos dados. Alguns professores ao inverterm a ordem dos eixos apresentaram uma tendência que não condizia com os valores apresentados no Cenário 2.

Relativamente às atitudes dos professores e as complexidades encontradas nos gráficos, vimos que para o Cenário 1, o professor P16 não conseguiu construir nenhuma representação. Os demais participantes produziram representações que puderam ser classificadas nos diferentes níveis de complexidade antes explicitados. Na Tabela 98 podem ser encontrados os códigos referentes à cada professor, o tipo de atitude que estes apresentavam e o nível de complexidade da sua representação no Cenário 1.

Tabela 98.

*Níveis de complexidade semiótica dos gráficos construídos no Cenário 1 entre professores com atitudes positivas e negativas*

Níveis	ATITUDES				Total
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Nível idiossincrático	P15, P21	2	-	0	2
Nível 1	-	0	-	0	0
Nível 2	P1, P8, P13, P4, P22	5	P12, P18	2	7
Nível 3	P17	1	P14	1	2
Nível 4	P3, P7,	2	P11, P5, P2, P6, P10, P20, P9, P19.	8	10
Total		10		11	21

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 98, os professores com atitudes mais negativas construíram principalmente representações no nível 2 de complexidade semiótica, enquanto que professores com atitudes positivas construíram em sua grande maioria representações mais complexas, tendo 8 dos 11 professores desse grupo construído representações do nível 4.

No Cenário 2, os professores P12 e P16 e P20 não conseguiram produzir qualquer representação. As demais 19 representações foram classificadas em diferentes níveis de complexidade semiótica e a sua distribuição quanto às atitudes dos professores pode ser vista na Tabela 99:

Tabela 99.

*Níveis de complexidade semiótica dos gráficos construídos no Cenário 2 entre professores com atitudes positivas e negativas*

Níveis	ATITUDES				Total
	Atitudes Negativas	(f)	Atitudes Positivas	(f)	
Nível idiossincrático	-	0	-	0	0
Nível 1	-	0	-	0	0
Nível 2	P1, P7, P8, P15, P17, P21	6	P2, P6, P9, P19,	4	10
Nível 3	P3, P4, P13, P22	4	P5, P11, P14, P10, P18	5	9
Nível 4	-	0	-	0	0
Total		11		8	19

Com base nos resultados apresentados na Tabela 99, percebe-se que a distribuição das frequências entre professores com atitudes positivas e negativas foram semelhantes. De modo geral, nesse cenário as complexidades das representações se situaram entre os níveis 2 e 3. Apesar de uma mínima diferença, é possível dizer que entre os professores com atitudes negativas, houve mais gráficos no nível 2, enquanto

que entre os professores com atitudes positivas, mais gráficos foram considerados no nível 3.

### *Síntese dos resultados do Estudo 2*

Nesta seção foram apresentados e discutidos os resultados do Estudo 2 acerca das escolhas sobre os gráficos estatísticos entre os professores do pequeno grupo. Inicialmente foram discutidas as concepções sobre Educação Estatística e Letramento Estatístico, bem como foram apresentadas as ideias dos professores em torno da importância da Estatística para a vida dos seus alunos. Em seguida, discorreu-se sobre as características das suas práticas letivas com gráficos.

Compreendendo a segunda parte do Estudo 2, a qual esteve baseada na recolha dos dados por meio da ficha contendo situações aplicadas, foram apresentados e discutidos os resultados das escolhas dos professores e suas motivações em dois contextos: o primeiro, envolvendo a escolha de gráficos a partir de dois cenários com dados estatísticos e, o segundo, envolvendo a escolha de gráficos a partir da descrição de uma tarefa escolar voltada aos seus alunos.

Por fim, foram identificados os tipos de gráficos escolhidos e analisados os níveis de complexidade semiótica dos gráficos construído pelos professores nos dois cenários. Todos os resultados foram discutidos globalmente e na sequência, foram identificados os professores com atitudes negativas e positivas visando reconhecer distinções e semelhanças em suas respostas.

No que se refere às concepções em torno da Educação Estatística, identificamos três concepções: 1ª - Educação Estatística como uma disciplina, 2ª - Educação Estatística enquanto conteúdos da Estatística; e 3ª - Educação Estatística como o ensino de conteúdos da Estatística. Todas essas concepções foram oferecidas por professores com atitudes positivas e negativas, contudo, mais professores com atitudes mais positivas apresentaram a terceira concepção, enquanto que os professores com atitudes mais negativas apresentaram mais frequentemente a 1ª e 2ª concepções.

Uma distribuição similar ocorreu entre as concepções sobre Letramento Estatístico. Foram identificadas cinco concepções: 1ª - Quantitativo de estudantes letrados; 2ª - Abordagem interdisciplinar no ensino da Estatística; 3ª - Aulas de Estatística; 4ª - Aquisição de conhecimentos estatísticos; e 5ª - Uso dos conhecimentos estatísticos, entre os 22 professores pesquisados. Ao identificarmos as atitudes face à

Estatística dos participantes, percebeu-se que os professores com atitudes mais negativas ofereceram com mais frequência as concepções 2, 3 e 4, enquanto que os professores com atitudes mais positivas estiveram mais concentrados nas concepções 4 e 5.

A importância da Estatística para a vida dos alunos, por sua vez, foi reconhecida pelos professores por: 1ª identificar progressos de aprendizagens dos alunos, 2ª estimular o raciocínio dos alunos e; 3ª lidar com informações estatísticas na escola e no cotidiano. Relativamente aos professores com atitudes positivas e negativas, viu-se que todos ofereceram mais frequentemente a 3ª ideia a respeito da importância da Estatística.

Em relação às práticas letivas foram identificadas características comuns aos professores classificadas como práticas mais ou menos frequentes. Dentre as práticas mais comuns estiveram o uso do livro didático, a realização de etapas do tratamento da informação e também a exploração de gráficos prontos; a relação das tarefas propostas com as temáticas vivenciadas pelos alunos na escola e na sala de aula e o estímulo à curiosidade e contextualização das atividades com gráficos. Em menor medida estiveram o apoio dos pares na elaboração das tarefas com gráficos, a realização de projetos de investigação mais longos, o uso de software e laboratórios para a exploração dos gráficos em sala de aula e o esforço do professor em buscar tarefas com gráficos na internet.

A respeito das escolhas dos gráficos em situações aplicadas e suas motivações, foram analisados dois cenários. No Cenário 1, envolvendo a aferição da temperatura de uma cidade, foram escolhidos gráficos de linhas, barras e setores; enquanto que no Cenário 2, foram escolhidos gráficos de barras, linhas, setores e pontos. Em ambos os casos, o gráfico mais escolhido foi o gráfico de barras. As justificativas dos professores para a escolha desses gráficos variaram entre 1- a familiaridade e facilidade do professor em representa-los e o destaque dos 2 - elementos constitutivos da representação face à adequação dos dados apresentados. Esses argumentos puderam ser identificados tanto entre professores com atitudes negativas, quanto entre professores com atitudes positivas. Porém, entre esses últimos professores houve uma maior concentração nos motivos 1 e 2 nos dois cenários e entre os professores com atitudes mais negativas, houve uma maior frequência de respostas relacionadas ao motivo 1.

Por sua vez, a escolha do gráfico para propor uma atividade aos alunos também teve uma maior frequência de gráficos de barras. Nessa tarefa, no entanto, os argumentos se dividiram entre a 1- apreciação do gráfico, 2- os conhecimentos dos alunos e suas

aprendizagens, e 3- a familiaridade do professor com a representação escolhida. Esses argumentos foram identificados entre professores com diferentes atitudes, mas notou-se uma maior tendência dos professores com atitudes mais positivas em oferecerem os motivos 1 e 2, enquanto que os professores com atitudes mais negativas estiveram mais concentrados no motivo 1.

Relativamente às habilidades de construções dos gráficos, ficou evidente as dificuldades sentidas pelos participantes na produção das representações. Apesar disso, nas classificações realizadas nos dois cenários, pôde-se notar a presença de gráficos com diferentes complexidades semióticas e uma representação idiossincrática.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção são apresentados de maneira resumida os resultados da presente investigação de modo a relacioná-los aos objetivos e hipóteses de cada estudo conduzido. A partir disso são apontadas as limitações da investigação, bem como tece-se indicações para o desenvolvimento de estudos futuros. Essas recomendações são oferecidas levando em consideração que o objetivo geral deste trabalho foi o de investigar as atitudes face à Estatística e suas relações com as escolhas por gráficos estatísticos entre professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de dois municípios brasileiros.

Para atingir esse objetivo formulou-se dois estudos, sendo um estudo misto e um estudo qualitativo. No que diz respeito ao Estudo 1, o objetivo principal foi caracterizar as atitudes face à Estatística de professores brasileiros dos anos iniciais do Ensino Fundamental e entender a relação dessas atitudes com as escolhas sobre gráficos estatísticos para a sala de aula. Utilizou-se a Escala de Atitudes em Relação à Estatística EAEE – (Estrada, 2002) na sua versão portuguesa adaptada e validada por Martins (2015). Com base nessa tradução realizou-se um estudo piloto a uma amostra de professores brasileiros de modo a perceber se os itens eram bem compreendidos. Com base nesse teste, percebeu-se que os professores brasileiros possivelmente ofereciam interpretações distintas das originalmente discutidas por Estrada (2002) em cada item, o que também se confirmou no estudo principal.

Relativamente às pontuações médias obtidas por meio da escala EAEE, pôde-se notar que os professores apresentaram uma média global positiva, tanto a nível de toda a amostra quanto entre os professores de Igarassu e Camaragibe. Assim, pode-se concluir que as atitudes em relação à Estatística dos professores dos anos iniciais deste estudo são positivas a nível global. E, para além disso, percebeu-se que os professores de Camaragibe apresentaram médias ainda mais positivas que os professores de Igarassu.

No que se refere às componentes, vimos que os professores de Camaragibe apresentaram pontuações acima do ponto médio em todos os fatores, enquanto que entre os professores de Igarassu, as pontuações nos fatores 2 e 4 estiveram ligeiramente abaixo do ponto médio, sugerindo que nesses fatores tais professores apresentam atitudes mais negativas. Tal resultado esteve refletido nas pontuações médias das

componentes para toda a amostra, uma vez que, ao analisarmos as pontuações dos 5 fatores na amostra global, observou-se que os professores continuaram a apresentar médias ligeiramente inferiores nos fatores 2 e 4. Isso sugere, portanto, que de modo geral os professores desse estudo apresentam fragilidades no que se refere à compreensão e utilização da Estatística.

Ao identificarmos os itens menos valorizados, do ponto de vista da amostra global, vemos que as dificuldades de compreensão e utilização estão associadas a dimensão pessoal do uso dessa ciência pelos professores, uma vez que, obteve-se as seguintes ideias:

1- Os professores consideram a Estatística uma ciência difícil, bem como os problemas apresentados a partir de informações estatísticas. Tal afirmação pode estar associada ao pouco contato dos professores com a Estatística no âmbito das suas formações ao longo da vida, bem como as dificuldades sentidas nas poucas situações de aprendizagem com essa ciência.

2 - Os professores consideram que utilizam pouco a Estatística fora da escola, o que pode ter relação com a ideia de que estes sentem dificuldades de reconhecer a Estatística nas suas atividades cotidianas. Além disso, do ponto de vista afetivo, os professores são menos favoráveis a resolverem problemas utilizando a Estatística. Tais constatações parecem se complementar pois trazem a ideia de que os professores não apresentam uma visão mais aprofundada dos usos que fazem da Estatística fora da escola, nem estão favoravelmente dispostos a utilizar a Estatística para resolver problemas.

3 – Os professores concordam que entendiam pouco os conteúdos de Estatística enquanto tiveram aulas. A esse respeito, é possível que muitos professores não tenham recordado ou não tiveram aulas de Estatística no percurso da sua escolarização. Assim tal resultado também pode estar associado ao escasso contato dos professores com a Estatística nas suas formações ou ainda a presença de um ensino pouco efetivo para a formação estatística desses docentes.

Por outro lado, ao analisarmos os itens mais valorizados, tem-se a ideia de que esses mesmos professores:

4- Apreciam a veiculação de trabalhos sérios contendo estudos estatísticos. Tal resultado está alinhado ao contexto sociocultural brasileiro, onde inúmeros trabalhos já apontam para a presença de manipulações intencionais das informações estatísticas veiculadas em diferentes meios de comunicação. Assim, o fato dos professores terem

indicado gostar de trabalhos com específico rigor parece ser uma resposta crítica a essa realidade.

5- E compreendem que a Estatística ajuda a entender o mundo de hoje. Tal ideia está associada a uma concepção em torno da utilidade da estatística para a compreensão da sociedade atual.

Esses cinco pontos que resumem uma ideia geral em torno do que foi mais e menos valorizado entre os professores, expressam, portanto, uma clara dificuldade dos docentes em entender em profundidade essa ciência e adotá-la na resolução de problemas no dia-a-dia e um reconhecimento da importância dessa ciência para a compreensão da sociedade e seus fenômenos.

Por sua vez, foram realizados diferentes testes estatísticos com o objetivo de analisar a influência de certas variáveis sociodemográficas nas atitudes dos professores. Tais testes estavam relacionados às hipóteses apresentadas e discutidas resumidamente a seguir:

Questão 1: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com a faixa etária?

Percebeu-se neste estudo que não há diferenças significativas entre a idade dos professores e as suas atitudes em relação à Estatística a nível global, nem entre os professores do município de Camaragibe. Por sua vez, entre os professores de Igarassu essas relações significativas foram encontradas especificamente nos fatores 1, 3 e a nível global, tendo-se observado a tendência dos professores mais velhos apresentarem pontuações mais altas, com exceção da classe de idade 50 a 59.

Questão 2: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao gênero?

Concluiu-se que as atitudes face à Estatística dos participantes estão significativamente relacionadas ao gênero a nível global e no Fator 1, sendo ainda os homens aqueles que apresentam pontuações de média mais elevadas e, portanto, atitudes mais positivas. Entre os professores de cada município, essas diferenças, no entanto, não foram encontradas.

Questão 3: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao tempo de serviço?

Notou-se que as atitudes face à estatística dos professores não estão significativamente relacionadas ao tempo de serviço na amostra global. Entre os municípios, esse mesmo resultado foi encontrado entre os professores de Camaragibe.

Já entre os professores de Igarassu, foi possível observar uma relação significativa entre essas variáveis apenas no Fator 1 e também se observou pontuações médias mais elevadas entre os professores de Igarassu com maior tempo de serviço.

Questão 4: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao ano escolar que leciona?

Observou-se apenas uma relação significativa entre as atitudes face à Estatística e a turma de leção nos fatores 3 e 5 na amostra global e também entre os municípios.

Questão 5: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas ao tipo de curso de formação inicial ou equivalente?

No que se refere ao curso de magistério ou normal médio, não foram encontradas relações significativas entre a realização ou não desse curso e as atitudes face à Estatística em toda amostra ou mesmo entre os municípios. Esse mesmo resultado foi encontrado ao analisarmos a variável curso de licenciatura, sugerindo que as atitudes dos professores que cursaram Pedagogia não são diferentes das atitudes de professores que cursaram outras licenciaturas.

Questão 6: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com a realização de um curso de pós-graduação?

Também não foram encontradas relações entre a formação com pós-graduação e as atitudes face à Estatística dos professores da amostra global ou nas sub-amostras. Apesar disso, aqueles professores com cursos de pós-graduação possuíam médias levemente maiores daqueles que não haviam cursado uma pós-graduação.

Questão 7: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com o nível de conhecimento em Estatística?

As atitudes face à Estatística de professores dos anos iniciais neste estudo estão relacionadas ao nível de conhecimento em Estatística que apresentam tanto a nível global na escala EAEE, quanto nos fatores 4 e 5. Nas sub-amostras essa relação só foi encontrada entre os professores de Camaragibe nos fatores 4 e na dimensão global.

Questão 8: As atitudes face à Estatística dos professores estão significativamente relacionadas com a auto percepção de desempenho em Estatística?

Para todas as dimensões e para a pontuação global, com exceção dos fatores 3 e 5, foram encontradas relações significativas entre a auto percepção de desempenho em Estatística e as atitudes face à Estatística. Esse mesmo resultado foi identificado entre

os professores de Camaragibe, enquanto que entre os professores de Igarassu a relação significativa apenas se deu no Fator 2.

Ainda compreendendo o Estudo 1, no que tange às questões de pesquisas sobre as relações das atitudes com as escolhas por gráficos estatísticos pelos professores deste estudo, temos que:

Questão 9: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função dos gráficos que escolhem habitualmente para a sala de aula?

Foram identificadas diferenças significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da variedade de tipos de gráficos que apresentavam aos alunos. Tais diferenças foram identificadas nos fatores 1, 2, 4 e na pontuação global de toda a amostra. Em suma, tal resultado significa que aqueles professores que apresentam uma maior variedade de gráficos aos seus alunos habitualmente são também aqueles com atitudes face à Estatística mais positivas.

Também foram analisadas as diferenças nas pontuações das atitudes entre os professores que utilizavam e aqueles que não utilizavam determinados tipos de gráficos com seus alunos. Foram observadas diferenças significativas entre os professores que usavam os gráficos de barras duplas, setores, pontos, linhas e histogramas, sendo tais professores aqueles que apresentaram pontuações de média mais elevadas comparativamente aos professores que não utilizavam esses gráficos.

Questão 10: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função dos gráficos que escolhem para representar uma variável estatística?

Não foram identificadas relações significativas entre os gráficos escolhidos no contexto em questão e as atitudes face à Estatística dos professores.

Questão 11: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da complexidade dos gráficos que escolhem?

Similarmente à questão anterior, notou-se que as médias das pontuações obtidas na escala EAEE não apresentam diferenças significativas entre os grupos de professores que escolheram gráficos a partir de diferentes complexidades semióticas, não se admitindo uma relação entre essas duas variáveis.

Questão 12: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da preferência por tipos de gráficos?

As diferenças estatisticamente significativas foram encontradas apenas no que diz respeito aos gráficos de linhas e pictogramas e não envolveu todos os fatores da escala EAEE. Assim, apenas para a escolha desses dois tipos de gráficos se admite uma relação entre as atitudes e a ordem de preferência para a escolha da representação. Para os gráficos de dispersão e barras simples, as diferenças significativas não foram identificadas. Deve-se salientar, no entanto, que 173 professores indicaram o gráfico de barras como primeira opção de ensino e 190 indicaram o gráfico de dispersão como última opção. Nos dois casos, temos mais de 90% das respostas direcionadas a essas escolhas. Assim, apesar dos testes não evidenciarem uma diferença nas atitudes dos professores em função dos gráficos que preferem, o resultado deixa evidente a grande preferência e não-preferência por determinados tipos de gráficos, o que por si só deve ser considerado um elemento importante de ser levado em consideração em virtude das consequências que tais escolhas podem produzir para as atividades propostas por esses professores para a sala de aula.

Questão 13: Existem diferenças estatisticamente significativas nas atitudes face à Estatística dos professores em função da segurança que apresentam para ensinar gráficos estatísticos?

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas atitudes em relação à Estatística entre professores com diferentes níveis de confiança para ensinar os gráficos de barras simples, barras duplas, setores, pictogramas, linhas, pontos e histograma. Tais diferenças não ocorreram em todos os fatores da escala, contudo, percebeu-se que nos gráficos de setores, pictogramas, linhas, pontos e histogramas, houve mais fatores com essas diferenças reveladas. Mais uma vez, o percentual de professores que indicaram estar inseguros para ensinar o gráfico de dispersão foi largamente superior aos que declararam estar seguros ou neutros em relação ao ensino dessa representação. De maneira oposta, a quantidade de professores que declarou estar seguro para ensinar o gráfico de barras simples foi bastante superior aos demais professores que declararam insegurança ou neutralidade. Para ambos os gráficos, não foram evidenciadas diferenças significativas entre os grupos de professores. É possível que a tendência para escolher uma mesma resposta tenha sido um elemento que dificulte a distinção clara entre os grupos de professores que se sentem seguros, inseguros ou neutros em relação a esses gráficos. No entanto, o resultado encontrado parece contribuir para a ideia de que os gráficos de dispersão e de barras simples ocupam lugares opostos nas escolhas dos professores e possivelmente no aspecto afetivo e no

conhecimento sobre essas representações, uma vez que, a segurança para o ensino diz respeito a um conceito que dialoga com todos esses aspectos.

Questão 14: Quais as justificativas para a escolha dos gráficos oferecidas por professores com atitudes positivas e negativas?

Notamos que as justificativas dos professores estiveram baseadas principalmente nos conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens, na apreciação do gráfico, no ensino e na aprendizagem dos gráficos, nas orientações, livros e avaliações, nos níveis de conhecimento e segurança do professor e na preferência pessoal. Grande parte das respostas, no entanto, estiveram direcionadas as duas primeiras categorias: conhecimento dos alunos e suas aprendizagens e a apreciação do gráfico. Com base na realização na comparação dos grupos de professores com atitudes negativas e positivas foi possível identificar que a mesma tendência permaneceu entre os dois grupos com sutis diferenças frequenciais. Assim, pode-se concluir que as justificativas oferecidas pelos professores com atitudes face à Estatística mais positivas e aqueles com atitudes mais negativas são semelhantes.

Questão 15: Quais as estratégias de feedback sobre gráficos estatísticos entre professores com atitudes positivas e negativas?

De modo similar a questão anterior, não foram identificadas diferenças nos tipos de categorias construídas mediante às respostas dos professores, mas apenas pequenas variações em termos da frequência em que essas foram oferecidas. Assim, foi possível observar que tanto para professores com atitudes mais negativas quanto para professores com atitudes mais positivas na amostra, as estratégias de feedback oferecidas variaram principalmente entre modo, foco e audiência. No entanto, notou-se um grande percentual de professores que não conseguiam ou não acharam necessário oferecer alguma estratégia de feedback. Mesmo entre esses professores, a distribuição entre atitudes mais positivas e mais negativas foi similar.

No que diz respeito ao Estudo 2 o objetivo foi compreender a escolha de gráficos estatísticos por professores para a sala de aula. Assim, foram estipulados os objetivos específicos que serão resumidamente discutidos a seguir:

O1: Identificar as concepções dos professores sobre Educação Estatística, Letramento Estatístico e a Importância atribuída à Estatística, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas.

Relativamente à Educação Estatística, foram encontradas 3 concepções categorizadas como: 1- Disciplina; 2- Conteúdos da Estatística; e 3- Ensino de

Conteúdos da Estatística. Todas as três concepções foram identificadas nas falas tanto dos professores com atitudes mais positivas quanto nas respostas dos professores com atitudes mais negativas. Apesar disso, notamos uma tendência dos professores com atitudes mais negativas situarem suas falas principalmente nas duas primeiras concepções, enquanto que mais professores com atitudes positivas apresentaram respostas voltadas à terceira concepção.

Por sua vez, as concepções de Letramento Estatístico entre os 22 professores entrevistados foram: 1- Quantitativo de estudantes letrados; 2- Abordagem interdisciplinar no ensino de Estatística; 3- Aulas de Estatística; 4- Aquisição dos conhecimentos estatísticos; e 5 – Uso dos conhecimentos estatísticos. Ao analisarmos a distribuição dessas concepções em relação as atitudes face à Estatística, notou-se que os professores com atitudes mais negativas apresentaram todas essas concepções, mas observou-se uma tendência destes em oferecer as concepções 2, 3 e 4; enquanto que entre os professores com atitudes mais positivas as concepções apresentadas foram a 3, 4 e 5, sendo ainda mais frequente nesse grupo de professores as concepções 4 e 5.

Como último aspecto desse objetivo de investigação, identificamos também a importância que os professores reconheciam na Estatística para a vida dos seus alunos. Três concepções foram identificadas: 1- Identificar progressos de aprendizagens; 2- Estimular o raciocínio dos alunos; 3- Lidar com informações estatísticas na escola e no cotidiano. Dentre os professores com atitudes mais negativas, as concepções oferecidas foram a 2 e 3, enquanto que entre os professores com atitudes mais positivas houve a presença de todas as concepções aqui apresentadas. Apesar disso, as respostas de boa parte dos professores de ambos os grupos estiveram similarmente voltadas a terceira concepção. Assim, conclui-se que no que se refere a importância da Estatística para a vida dos seus alunos, os professores com atitudes mais ou menos positivas se distribuem similarmente em torno das mesmas concepções, sendo a mais enfatizada aquela que percebe a Estatística como algo importante para os alunos lidarem com informações estatísticas na escola e no cotidiano.

O2: Identificar características das práticas letivas sobre gráficos estatísticos.

Dentre as características identificadas nas falas dos docentes destacaram-se a preocupação dos professores em contextualizar as atividades com gráficos aos seus alunos; a relação que as escolhas das atividades mantêm com os projetos da escola, mas também com as temáticas que emergem da curiosidade da própria turma; do grande papel de suporte do livro didático e em menor medida das atividades com teor mais

investigativo. Também ficou evidente que os professores prezam por realizar as diferentes etapas do Tratamento da Informação, tendo grande foco nos processos de compreensão, mais precisamente por meio da leitura do gráfico e em menor medida da construção. Notou-se, por meio de algumas falas, que a preocupação pela realização dessas etapas está ancorada na leitura que os docentes fazem do currículo e na visão em torno da importância dos alunos adquirirem um conhecimento para lidar com informações estatísticas fora da escola.

O3: Compreender o papel dos recursos disponíveis para o ensino na escolha dos gráficos para a sala de aula;

Conforme discutiu-se na seção a respeito das práticas letivas dos professores entrevistados, um dos suportes mais presentes nas práticas dos professores ainda consta do livro didático. De acordo com os resultados das entrevistas foi possível perceber que os professores não fazem uso de *software* ou laboratórios de informática para a exploração de atividades com gráficos, uma vez que foi identificado um cenário limitante ao pleno uso de tais recursos na escola, seja pela ausência completa de tais espaços e recursos, pela precariedade em que se encontram na escola ou ainda pela pouca formação que os professores possuem para lidar com esse tipo de ferramenta. Apesar disso, reconhece-se a busca dos professores em suprir as lacunas em torno da ausência de tais recursos com outros materiais concretos e ficou evidente a vontade dos professores em receber uma formação que favoreça a apropriação de tais recursos em suas práticas.

O4: Analisar as habilidades para a escolha por gráficos estatísticos em situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;

Para o Cenário 1 o gráfico de linhas era o mais adequado para representar os dados ali contidos e para o Cenário 2 o histograma era a representação mais adequada. No Cenário 1, 9 professores escolheram representar gráficos de linhas. No entanto, no Cenário 2 nenhum professor escolheu representar um histograma. Devemos atentar para esse resultado levando em consideração que o gráfico de linhas é um gráfico elementar mais presente na escola e nos meios de comunicação comparativamente ao histograma. Outro aspecto também importante é que no Cenário 2, onde os professores deveriam escolher e construir um histograma, 13 professores optaram pelo gráfico de barras. Essas duas últimas representações são similares em sua forma, conforme explica Martins e Ponte (2010), mas possuem propósitos diferentes na representação dos dados, bem como diferenças gráficas na sua plotagem.

Relativamente às atitudes face à Estatística, no Cenário 1, mais professores com atitudes positivas escolheram a representação mais adequada ao conjunto de dados comparativamente aos professores com atitudes mais negativas. No Cenário 2, no entanto, em nenhum dos grupos de professores houve a escolha da representação mais adequada. Ao invés disso, um maior número de professores com atitudes mais positivas escolheu o gráfico de barras, enquanto que entre os professores com atitudes mais negativas houve uma variedade maior de gráficos escolhidos. Esse resultado pode indicar uma maior imprecisão desses últimos professores em escolher uma representação adequada. Apesar disso, com base nesses resultados, é possível dizer que boa parte dos docentes deste estudo necessitam melhor desenvolver suas habilidades para a escolha adequada de uma representação estatística de modo a ampliar o conhecimento que mantêm sobre os diferentes tipos de gráficos e a sua adequabilidade frente a cada tipo de variável estatística ou conjunto de dados.

O5: Analisar as habilidades para a escolha por gráficos estatísticos a partir de situações voltadas à sala de aula, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;

Para responder a esse objetivo apresentamos aos professores uma tarefa sobre tratamento de dados, a qual seria hipoteticamente realizada com seus alunos. A partir da leitura dessa tarefa os professores deveriam escolher um gráfico estatístico para representar a situação proposta. O gráfico mais adequado para a tarefa era o gráfico de linhas, uma vez que se tratava de uma situação sobre o crescimento de uma planta ao longo de alguns meses e o objetivo da tarefa era fazer os alunos analisarem esse crescimento a partir da leitura e interpretação do gráfico. Com base nos resultados, vimos que os professores, em sua grande maioria, escolheram o gráfico de barras e um menor grupo de professores escolheu o gráfico de linhas e pictórico.

Ao analisarmos as atitudes dos professores na sua relação com essas escolhas, vimos que professores com atitudes mais positivas escolheram mais frequentemente o gráfico de barras nessa questão, comparativamente aos professores com atitudes mais negativas. Para ambos os grupos, no entanto, a frequência de escolha pelo gráfico mais adequado foi a mesma. Esse resultado, se visto isoladamente, parece indicar que tanto professores com atitudes positivas quanto professores com atitudes negativas apresentam dificuldades nas suas habilidades de escolha dos gráficos para a sala de aula. No entanto, visando ter uma compreensão mais ampla desse resultado passamos também a considerar os motivos dos professores para a escolha dos gráficos.

O6: Entender as motivações para a escolha por gráficos estatísticos em situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;

Os argumentos oferecidos pelos professores para escolherem os gráficos nos cenários 1 e 2 estiveram agrupados em duas categorias: 1- Familiaridade e facilidade em representar o gráfico; e 2- Elementos constitutivos do gráfico. Na primeira categoria constou a ideia de o gráfico ser mais fácil de ser representado ou mais familiar ao professor. Na segunda, esteve a ideia do gráfico ser mais adequado ao tipo de dados que era necessário representar. Tanto no Cenário 1 quanto no Cenário 2 o quantitativo de professores que escolheram um ou outro argumento foi praticamente o mesmo. Um pequeno percentual de professores não conseguiu estabelecer uma justificativa válida para a escolha de um gráfico também em ambos os cenários.

Ao analisarmos a distribuição das justificativas em função das atitudes dos professores, percebe-se que tanto no Cenário 1, quanto no Cenário 2, os professores com atitudes mais negativas ofereceram mais frequentemente justificativas associadas à sua familiaridade e facilidade em representar o gráfico, enquanto que os professores com atitudes mais positivas se concentraram nas justificativas em torno da apreciação do gráfico e, portanto, sobre o quanto ele poderia ser adequado para representar aquele conjunto de dados. Esse resultado parece apontar para uma limitação dos professores com atitudes mais negativas em explicitar uma avaliação sobre a adequabilidade do gráfico, o que pode representar ainda a insegurança que tais professores possuem para lidar com representações menos usuais em seu contexto.

O7: Entender as motivações para a escolha por gráficos estatísticos em situações voltadas à sala de aula, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas;

Os argumentos oferecidos pelos professores para escolher um gráfico na Tarefa 1, esteve relacionado a três motivos: 1- Apreciação do gráfico; 2- Conhecimentos dos alunos e suas aprendizagens; e 3-Familiaridade do professor. Notou-se, portanto, que quando discute-se sobre a sala de aula, os professores acrescem em suas justificativas uma preocupação sobre o que os alunos já conhecem e o que seria mais fácil de ser compreendido por eles. Essa justificativa foi oferecida com mais frequência entre os professores com atitudes mais positivas, o que pode representar uma maior preocupação destes participantes com a adequação do gráfico na sua relação com os conhecimentos dos seus alunos. Estes também ofereceram com frequência justificativas em torno da apreciação do gráfico, sendo esses dois argumentos os mais oferecidos entre os

professores com atitude mais positivas. Por outro lado, os professores com atitudes mais negativas ofereceram mais justificativas em torno da apreciação do gráfico que escolhiam negligenciando um argumento que também considerasse os seus alunos. Para ambos os grupos, pequenos percentuais de professores ofereceram justificativas pela familiaridade ou declararam não saber um motivo para escolher o gráfico. Esse resultado parece apontar para uma similaridade entre ambos os grupos de professores nos motivos para a escolha dos gráficos para sala de aula, com sutis diferenças, conforme também foi identificado na análise das justificativas do Estudo 1.

O8: Analisar as habilidades dos professores para construir gráficos estatísticos a partir de situações aplicadas, globalmente e entre professores com atitudes positivas e negativas

Compreendendo os dois cenários contendo dados estatísticos, os professores deste estudo puderam construir representações como gráficos de barras simples e barras duplas, setores, pontos e linhas. Muitas dessas construções, no entanto, apresentavam diferentes elementos em falta como rótulos, títulos e legendas e erros na elaboração da escala, sugerindo que mesmo para professores com diferentes tempos de serviços, as dificuldades associadas à construção gráfica ainda se fazem presentes.

Em termos das atitudes face à Estatística e sua relação com os gráficos construídos, vimos que professores com atitudes positivas construíram gráficos entre os níveis 2, 3 e 4, tendo um maior número de professores desse grupo construído gráficos de nível 4. Os professores com atitudes mais negativas, por sua vez, construíram gráficos de nível idiossincrático e de níveis 2, 3 e 4, tendo um maior número de professores desse grupo construído gráficos no nível 2. Assim, apesar de termos identificado em ambos os grupos a construção de gráficos de diferentes níveis de complexidade semiótica, a tendência que encontramos em cada grupo sugere que professores com atitudes mais positivas tentem a construir gráficos mais complexos do ponto de vista semiótico do que os professores com atitudes mais negativas.

Em síntese, os resultados brevemente discutidos nesta seção ajudam-nos a perceber que os objetivos e questões traçadas na presente investigação foram respondidos de acordo com as possibilidades advindas das técnicas de análises de dados realizadas nos dois estudos que compreendem a tese. Tais respostas, no entanto, abrem precedentes para novas questões que serão sinalizadas adiante na sequência das indicações sobre as limitações da pesquisa.

### *Limitações desta pesquisa*

Em termos dos obstáculos vivenciadas no decorrer dessa investigação, devemos salientar as dificuldades de realização do estudo quantitativo por meio de questionário *online* com os professores de ambos os municípios e mesmo entre os professores do estudo piloto, o que culminou na prática pela recolha de dados presencialmente por meio de questionários impressos. Essa dificuldade esteve principalmente relacionada à relação dos professores com as Tecnologias da Informação e Comunicação, o que ficou evidente no decorrer das nossas entrevistas, mas também devido a incipiente estrutura de suporte das escolas que dificilmente garantiam o acesso à computadores e o tempo requerido para responder o questionário aos participantes da pesquisa. A respeito do primeiro aspecto levantado, os laboratórios de informática das escolas municipais da Região Metropolitana do Recife – RMR vêm sendo reconhecidos por estudos como os de Carvalho e Monteiro (2012) como espaços que precisam ser revitalizados e que, na sua maioria, estão em estado de desuso nas escolas muito em função da falta de formação adequada dos professores que os impede de incorporar as tecnologias às suas atividades na escola.

Precisamente por esse fator a recolha de dados presencialmente não pôde contemplar mais regiões de modo a ampliar a amostra da presente pesquisa. Além disso, considerando que este trabalho está inserido no Programa de Doutorado Pleno no Exterior oferecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, no seu processo N° 99999.001045, era nos oferecido um prazo máximo para a recolha de dados de seis meses, sendo o período de coleta dos dados tendo de ser realizado necessariamente num único momento.

Também deve-se salientar que nos testes correlacionais com a escala EAEE quando as diferenças significativamente estatísticas eram observadas nem sempre se contemplavam todos os fatores. Esse fenômeno abre possibilidades para a replicação dos testes de modo a confirmar os mesmos indícios encontrados neste estudo.

Por fim, pode-se dizer que outras possíveis relações poderiam ter sido estabelecidas entre as variáveis apresentadas nos estudos aqui desenvolvidos. No entanto, considera-se que as realizadas puderam alcançar os objetivos propostos.

### *Desenvolvimento de estudos futuros*

Considerando os pontos destacados nas limitações desta pesquisa, sugere-se primeiramente que as próximas investigações possam ampliar a amostra selecionada na presente investigação, uma vez que, considerando a grande quantidade de municípios no território brasileiro, é possível que outras interpretações possam vir a ser feitas pelos professores face aos itens da escala EAEE (2002) ou mesmo comprovar algumas interpretações aqui apontadas. Além disso, em se tratando de um estudo quantitativo, pode ser valioso garantir as condições de uma amostra aleatória, o que não foi possível na presente investigação, o que demandaria apoio de outros pesquisadores, diferentes instituições e secretarias de Educação, bem como um prazo mais alargado para a recolha dos dados.

Recentemente uma nova escala com características semelhantes à EAEE foi produzida no Brasil por Vieira (2016) e denominada EAPANE, cuja as suas bases foi uma adaptação à escala EAPE (Oliveira Júnior & Morais, 2009) e tem apresentado perceptíveis melhorias nos índices psicométricos. Uma comparação entre a escala adotada neste estudo e a EAPANE poderia ajudar a consolidar os resultados da presente investigação, mas também confrontaria as atitudes face à Estatística dos professores a partir dois instrumentos distintos.

Além disso, uma abordagem interessante a ser somada à aplicação das escalas no Brasil refere-se à complementação com um instrumento qualitativo em que os professores pudessem oferecer explicações sobre as suas respostas aos itens, tal como foi feito no estudo de Martins (2015) com professores portugueses. Isso torna-se relevante, pois conforme ficou explícito nos resultados do tratamento estatístico da escala neste estudo, os professores podem ter compreensões distintas dos itens elaborados originalmente.

Também devemos salientar que a presente pesquisa não se encerra nela mesma, mas ao contrário, nos oferece uma série de novos questionamentos em torno do problema aqui investigado. Um dos aspectos que poderia ser mais explorado em novos estudos refere-se precisamente ao conteúdo dos livros didáticos, especificamente, no que tange às atividades com gráficos estatísticos de modo a identificar quais os tipos de gráficos e abordagens de atividades são sugeridos ao professor. As pesquisas de Lemos (2006); Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007); Schirlo e Silva (2013), Silva e Guimarães (2013), tal como discutimos neste trabalho, contribuem nesse aspecto, mas

apontamos para a possibilidade de relacionar as atividades presentes nos livros, bem como os tipos de gráficos, com as atividades efetivamente desenvolvidas pelos professor. Isso porque conforme aponta Corrêa (2013) o livro didático tem se mostrado um recurso central na preparação das atividades dos professores que ensinam Estatística nos anos iniciais. Nesse sentido é crucial compreender a autonomia do professor no que tange a escolha de tais atividades para entender como domínio para propor e desenvolver tarefas com gráficos poderia ser melhorado.

Importa também afirmar que antes de intervir junto à formação dos professores tendo em vista à melhoria dos seus posicionamentos em torno da Estatística, é necessário que se compreenda a importância de se avaliar profundamente o estado atual das atitudes dos docentes e dos seus conhecimentos sobre essa área e outros conceitos relacionados. Nesse sentido, os estudos de intervenção também podem ser de grande valia para os professores, inclusive para que estes ampliem suas compreensões em torno da Estatística e conceitos como o Letramento Estatístico e, conseqüentemente passem a ter atitudes mais positivas em relação a essa área de conhecimento.

Também consideramos que a compreensão de professores dos anos iniciais sobre a Estatística, Letramento Estatístico são relevantes para que os professores construam uma base mais sólida de sentido em torno da pertinência do ensino da Estatística nos anos elementares. Isso porque conforme percebemos nas entrevistas, as definições oferecidas pelos professores eram, por vezes, pouco aprofundadas. É importante que os professores passem a reconhecer que ensinam propriamente Estatística nos anos iniciais, o que, muitas vezes não ocorre, como já pontuado pelo Ministério da Educação (2014) devido ser mais usual nas formações e nos documentos oficiais o termo Tratamento da Informação para designar essa área no currículo de Matemática.

De modo semelhante, investigações mais aprofundadas relativas ao conhecimento sobre os diferentes tipos de gráficos estatísticos e sua escolha fazem-se pertinentes junto aos professores não só deste nível de ensino, mas envolvendo toda a escolarização básica. A esse respeito, acreditamos que estudos interventivos com professores poderiam oferecer indícios do processo necessário ao desenvolvimento das habilidades para a escolha de representações a partir de dados estatísticos.

Esperamos que, com os resultados apresentados e discutidos nesta investigação, possamos incitar a realização de novas pesquisas no Brasil a respeito das atitudes face à Estatística entre os professores, sobretudo em função da centralidade que as atitudes

dos professores podem assumir na formação de novas atitudes favoráveis ou desfavoráveis entre os alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, G. (1995) A Matemática na Vida Versus na Escola: Uma Questão de Cognição Situada ou de Identidades Sociais? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11 (2), 85-93. Retirado de: <https://revistapt.unb.br/index.php/ptp/article/viewFile/1573/520> - consultado em 25 abr. 2018.
- Abreu, M., Veiga, F. H., Antunes, J., & Ferreira, A. (2006). Atitudes em relação à escola e a si próprio em alunos de contextos familiares diferenciados. In L. Faria & M. C. Tavares (Orgs.). *Ativação do Desenvolvimento Psicológico: Actas do Simpósio Internacional* (pp. 194-200). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Afonso, F. A. M. (2011). *As atitudes dos alunos face à inclusão dos seus pares com deficiência nas aulas de educação física*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa. Portugal. Retirado de [http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/3006/Semin%C3%A1rio-Relat%C3%B3rio%20de%20Est%C3%A1gio\\_F%C3%A1bio%20Afonso.pdf?sequence=1](http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/3006/Semin%C3%A1rio-Relat%C3%B3rio%20de%20Est%C3%A1gio_F%C3%A1bio%20Afonso.pdf?sequence=1)
- Ainley, J. (2000). Transparency in graphs and graphing tasks. An iterative design process. *Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 365-384. doi: 10.1016/S0732-3123(00)00052-3
- Ainley, J. (2008). Reading the patterns in data: informal statistical reasoning. In A. Gomes (Ed.), *EME 2008 – Elementary Mathematics Education*. 3rd meeting. (pp. 17-29). Braga: Universidade do Minho e Associação para a Educação Matemática Elementar. ISBN 978-989-96284-0-3
- Alacaci, C., Lewis, S., O'Brien, G. E., & Jiang, Z. (2011). Pre-service Elementary Teachers' Understandings of Graphs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(1), 3-14. doi: 10.12973/eurasia.2011
- Albuquerque, M. R. G. C. (2010). *Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos*. (Dissertação de Mestrado). Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Brasil. Retirado de [http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008\\_Milka%20Rossana%20Guerra%20Cavalcanti%20de%20Albuquerque.pdf](http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008_Milka%20Rossana%20Guerra%20Cavalcanti%20de%20Albuquerque.pdf)
- Allport, G. W. (1935). Attitudes. In C. M. Murchison (Ed.), *Handbook of Social Psychology* (pp. 798–844) Winchester, MA: Clark University Press.
- Allport, G. W. (1929). The composition of political attitudes. *Amer. J. Sociol.*, 35(2), 220-238. Doi.org/10.1086/214980
- Angra, A.; Gardner, S.M. (2016). Development of a framework for graph choice and construction. *Advances in Physiology Education Published*, 40(1), p.123-128. doi: 10.1152/advan.00152.2015

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27–58. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.27
- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tese de Doutoramento, Departamento de Didáctica da Matemática, Universidade de Granada). Retirado de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/arteaga.pdf>
- Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C., & Contreras, J. M. (2009, Junho). El lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática UNION*, 18, 93-104. ISSN: 1815-0640. Retirado de [http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union\\_018\\_012.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018_012.pdf)
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76(1). ISSN: 1887-1984. Retirado de [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos\\_02.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf)
- Arteaga, P., Batanero, C., Ortiz, J., & Contreras, J. M. (2011, Novembro). Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Publicaciones*, 41, 33-49. Retirado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/24739/1/Articulo%202%20publicaciones%2041.pdf>
- Araujo, E. G., & Flores, C. R. O. (2007). Tratamento da Informação nas séries iniciais - Uma proposta de formação de professores para o ensino dos gráficos e tabelas. In M.C. Santos (Ed.), *Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM IX* [CD-ROM]. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas media y universitarias – Características y medición*. Bilbao: Mensajero. ISBN: 84-271-1768-X
- Aparício, A. (2006). *Aspectos afetivos na aprendizagem da Estatística: atitudes e suas formas de avaliação* (Dissertação de Mestrado não publicada). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Aparicio, A., Bazán, J., & Abdounur, O. (2004). Atitude e desempenho em relação à estatística em professores de ensino fundamental no Peru: primeiros resultados. *VII Encontro Paulista de Educação Matemática. Junho 9-12. Faculdade de Educação Universidade de São Paulo*.
- Aparicio, A., & Bazán, J (2006). Actitud y rendimiento en Estadística en profesores peruanos. In Congresso Latinoamericano de Educação Matemática Educativa, Clame 2005, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, vol. 19, pp. 644-650. Retirado de <http://www.ime.usp.br/~jbazan/download/ALME19.pdf> - consultado em 29 set. 2014.

- Aparício, A., Estrada, A., & Bazán, J. (2010). Uma escala para análises comparativo das atitudes em relação à estatística em professores de escola. In V. L. D. Tomazella (Presidente), *Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística - SINAPE*. Simpósio realizado na reunião da Associação Brasileira de Estatística - ABE. São Paulo, Brasil.
- Barbosa, S. H., & Fernandes M. C. (2018). A teoria do professor reflexivo na formação continuada de professores: discurso vazio de conteúdo. *Revista Eletrônica de Educação*, 12(1), 6-19. doi: <http://dx.doi.org/10.14244/198271991744>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15, 2-13.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. ISBN: 84-699-4295-6. Retirado de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C. (2002). Los Retos de la Cultura Estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Conferencia inaugural*. (pp 1-11). Buenos Aires: ARG. Retirado de <http://www.ugr.es/local/batanero> - consultado em 15 mai. 2018.
- Batanero, C., Contreras, J. M., & Arteaga, P. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *EM-TEIA. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2), 1-20. ISSN: 2177-9309. Retirado de <http://www.ugr.es/~jmcontreras/pages/Investigacion/articulos/2011EmTEia.pdf> - consultado em 11 de mar. 2012.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. In R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2010). *Training teachers to teach statistics: what can we learn from research?* *Statistique et enseignement*, 1(1), 5-20. Retirado de <http://www.statistique-et-enseignement.fr> – consultado em 12 jan. 2015.
- Batanero, C., Godino, J. D., & Roa, R. (2004). *Training teachers to teach probability. Journal of Statistics Education*, 12(1). Retirado de [www2.amstat.org/publications/jse/v12n1/batanero.html](http://www2.amstat.org/publications/jse/v12n1/batanero.html) – consultado em 4 de fev. 2015.
- Bastos, H. (2007). *A criança de transição: Estudo das representações e atitudes face ao 1º ciclo do ensino básico* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Portucalense). Retirado de <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/163/2/TME%20369.pdf> – consultado em 1 de mai. 2015.

- Batista, A. A. G. (1999). Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos. In M., Abreu. (Org.), *Leitura, História e História da Leitura* (pp. 529-573). Campinas: Mercado das Letras.
- Bazán, J. L. (2008). Actitudes hacia la matemática-estadística: Una revisión de trabajos. In Gaita, C. (editora), *Atas do III Coloquio Internacional de la Enseñanza de la Matemática*. IREM-PUCP. (pp. 1-13). Perú: Fondo Editorial. ISBN: 978-603-45391-1-2
- Bazán, J. L., & Aparicio, A. (2007). Las actitudes frente a la matemática dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista de Educación. PUCP*, 15(28), 7-20.
- Bezerra, L. (2014). *A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil* (Dissertação de Mestrado). Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Bezerra, L. (2015), Formação para ensino de Probabilidade e Estatística no Brasil. In: M.A. Sorto (Ed.), *Advances in statistics education: developments, experiences and assessments. Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE)*, (pp. 1-5), Rio de Janeiro, Brazil. Retirado de [https://iase-web.org/documents/papers/sat2015/IASE2015%20Satellite%2050\\_BEZERRA.pdf](https://iase-web.org/documents/papers/sat2015/IASE2015%20Satellite%2050_BEZERRA.pdf) consultado em 13 de jan. 2016.
- Biajone, J. (2010). Projeto estatístico na pedagogia. In C.E. Lopes; C.Q.S. Coutinho & S.A. Almouloud (Eds.), *Estudos e reflexões em Educação Estatística* (pp.173-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Bohner, G., & Wänke, M. (2002). *Attitudes and attitude change*. UK: Psychology Press. ISBN: 0-86377-779-1.
- Borba, R., Monteiro, C. E. F., Gimarães, G., Coutinho, C., & Kataoka, V. Y. (2011). *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – EM TEIA*, (2)2, 1-18. ISSN: 2177-9309 Retirado de <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/36/20>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Branco, J. (2000). Estatística no secundário: O ensino e seus problemas. In C. Loureiro, F. Oliveira, L. Brunheira (Ed.), *Ensino e aprendizagem da Estatística*. (pp. 11-30). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática.
- Brackett, M. A., Rivers, S. E., Bertoly, M. C., & Salovey, P. (2018). Emotional intelligence. In L.F., Barrett., M. Lewis., & J. M. Haviland-Jones. (Orgs.), *Handbook of Emotions. Fourth Edition* (pp. 513 – 531). New York: The Guilford Press. ISBN 9781462536368

- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1191-1205. doi: 10.1037//0022-3514.47.6.1191
- Brei, Z. E. A. (2002). *Motivações das atitudes de pesquisadores em relação à avaliação do desempenho e premiação por resultados no trabalho*. (Tese de Doutorado Não Publicada), Universidade de Brasília, Brasil.
- Brito, M. R. F. (1998). Adaptação e Validação de uma Escala de Atitudes em Relação à Matemática. *Zetetiké*, 6(1), 109-162. doi: 10.20396/zet.v6i9.8646811
- Brookhart, S. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Burril, G. (2002). *Statistics Education and the Role of Technology*. Retirado de <http://math.unipa.it/~grim/EBurrill95-104.PDF>
- Burgess, T. A. (2007). Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics. (Unpublished Ed. Dissertation) Massey University, Palmerston North, New Zeland.
- Cacioppo, J. T., Pretty, R. E., & Geen, T. R. (1988). Attitude structure and function: from the tripartite to the homeostasis model of attitudes. In A. Pratkanis, S. Breckler, & A. Greenwald (Eds.), *Attitude structure and function* (pp. 275-310). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. Retirado de <http://faculty.washington.edu/agg/pdf/Greenwald.AS&F.1989.Chs1&17.pdf> - consultado em 12 abr. 2015.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., & Jacobini, O. (2011). *Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Candeias, A. A., Rebelo, N., Varelas, D., & Diniz, A. M. (2013, setembro). Validade estrutural do questionário de atitudes face à matemática: Estudo com alunos do ensino básico português. Comunicação apresentada no *XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 1-10). Universidade do Minho, Braga.
- Carmona, J. M. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad e validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28. Retirado de [https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3\(1\).pdf#page=8](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3(1).pdf#page=8)
- Carvalho, C. F. (2001). *Interação entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade*. (Tese de Doutorado). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal.
- Carvalho, C. F. (2006). Olhares sobre a educação estatística em Portugal. In V. Gitirana, F. Bellemain, & P. B. Bellemain (Eds.), *Simpósio Internacional de Pesquisa em*

*Educação Matemática – SIPEMAT [CD]* (pp. 1-16). Recife: Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco.

- Carvalho, C. F. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da Estatística. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho & P. F. Correia (Orgs.), *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 22-36). Braga: Universidade do Minho. ISBN 978-972-8746-67-4.
- Carvalho, C., & Conboy, J. (Orgs.). (2015). *Feedback, identidade, trajetórias escolares: Dinâmicas e consequências*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. (Estudo e ensaios). ISBN 978-989-8753-14-4
- Carvalho, C., & Solomon, Y. (2012). Supporting statistical literacy: What do culturally relevant/realistic tasks show us about the nature of pupil engagement with statistics? *International Journal of Educational Research*, 55(1), 57-65. doi: 10.1016/J.IJER.2012.06.006
- Carvalho, L. M. T. L. (2008). *O papel dos artefatos na construção de significados matemáticos por estudantes do Ensino Fundamental II*. (Tese de Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.
- Carvalho, L. M. T. L., Campos T. M. M., & Monteiro, C. E. F. (2011). Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 679-700. ISSN: 0103-636X
- Carvalho, L. M. T. L., Monteiro, C. E. F., & Campos, T. M. M. (2010). Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. In C. E. Lopes; C.Q.S Coutinho; & S. A. Almouloud (Orgs.), *Estudos e reflexões em Educação Estatística* (pp. 213-227). Campinas: Mercado de Letras.
- Carvalho, L. M. T. L., & Monteiro, C. E. F. (2012). Reflexões sobre implementação e uso de laboratórios de informática na escola pública. *Roteiro*, 37(2), 343-360. Retirado de <https://editora.unoesc.edu.br/index.php/roteiro/article/view/1885/pdf> consultado 23 jul. 2018.
- Cavalcanti, M. R. G., & Guimarães, G. L (2011). A relação entre texto e gráfico na mídia impressa. In A. Ruiz (Org.), *Anais eletrônicos da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp 1-13). Recife, Brasil. Retirado de <http://www.lematec.no-ip.org/CDS/XIIICIAEM/artigos/1226.pdf>
- Cavalcanti, M. R. G., Natrielli, K. R. B., & Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na mídia impressa. *Bolema*, 23(36), 733-751. Retirado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/viewFile/4038/3275> consultado 13 abr. 2015.
- Cavalheiro, A. P. O. (2015). *Atitudes e Práticas dos Educadores de Infância Face à Inclusão de Crianças com Necessidades Educativas Especiais*. (Dissertação de Mestrado) Departamento de Psicologia Social e das Organizações, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, Portugal.

- Caseiro, A (2010). *Conhecimento dos professores de 1.º ciclo sobre Educação estatística* (Dissertação de mestrado). Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Caseiro, A., Machado, R., & Tempera, T. (2018). O conhecimento estatístico de futuros professores dos primeiros anos: um estudo de caso numa escola superior de educação. In Caseiro, A. et al. (Eds.), *Atas do XXIX Seminário de Investigação em Educação Matemática*. (pp. 111-124). Almada: APM. ISBN: 978-972-8768-69-0
- Cazorla, I. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos* (Tese de Doutoramento). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Cazorla, I., & Castro, F. (2008). O papel da estatística na leitura do mundo: O letramento estatístico. *Publicatio UEPG. Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, 16(1), 45-53. ISSN: 1676-8493. Retirado de <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605> - consultado 22 de nov. 2014.
- Cazorla, I., Kataoka, V. Y., & Silva, C. B. (2010). Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In C. E. Lopes; C. Q.S. Coutinho & S.A. Almouloud, (Orgs.), *Estudos e reflexões em educação estatística*. (pp. 19-44). Campinas: Mercado de Letras.
- Cazorla, I., Silva, C., Vendramini, C. & Brito, M. (1999). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística. In *Anais da Conferência Internacional: Experiências e perspectivas do ensino de Estatística, desafios para o século XXI* (pp. 45-57). Florianópolis, Brasil.
- Cazorla, I. M., Utsumi, M. C., Santana, E. R. S., & Vita, A. D. (2008). Relação entre o domínio afetivo e o desempenho em matemática de estudantes das séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 89(221), 145-161. Retirado de <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/1283/1122>
- Cavalcanti, M. R. G., Natrielli, K. R. B., & Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na Mídia Impressa. *BOLEMA*, 23(36), 733-751. ISSN: 0103-636X Retirado de <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221905009.pdf> - consultado em 27 de fev. 2015.
- Cerqueira, M. (2012). Um outro olhar: Afetividade e aprendizagem Margareth In E. Antonino, M.C. Vigas, & M.F. Peixoto (Orgs.), *Ação psicopedagógica: uma contribuição para a construção do conhecimento* (pp. 55-62). Salvador: Editora da Assembléia Legislativa da Bahia.
- Chisnall, P. M. (1973). *Marketing Research: Analysis and Measurement*. Wallingford: McGraw-Hill Book Company.
- Conti, K. C., Carvalho, D. L., & Carvalho, C. F. (2016). Desenvolvimento profissional de professores potencializado pelo contexto colaborativo para ensinar e aprender

estatística. *Revista Eletrônica de Educação*, 10(2), 155-171. doi: 10.14244/198271991439

Contreras, J. M, Molina-Portillo, E. Godino, J. D., Rodríguez-Pérez, C. & Arteaga, P. (2017). Funciones semióticas críticas en el uso de diagramas de barras por los medios de comunicación. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Retirado de: enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html – consultado em 28 de nov. 2017.

Corrêa, A. A. (2013). Saberes docentes e o ensino da estatística: considerações sobre a ação pedagógica. *Espaço Pedagógico*, (20)2, 351-367, jul./dez. doi: 10.5335/rep.2013.3561

Cordeiro, G. M. (2013, Abril). UEM comemora aprovação do mestrado em Bioestatística. *Jornal da UEM*, 11. Retirado de <http://issuu.com/jornaldauem/docs/jornal-da-uem-109>

Coutinho, C. Q. S., Silva, M. J. F., & Almouloud, S. A. (2011). Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. *Bolema*, 24(39), 495-514. Retirado de <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291222099009.pdf> - consultado em 19 de dez. 2016.

Costa, J. M., Pinheiro, N. A. M., & Costa, E. (2016). A formação para matemática do professor de anos iniciais. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(2), 505-522. doi.10.1590/1516-731320160020014

Costa, M. C., & Magina, S. (2015). Letramento estatístico no ensino fundamental II: uma abordagem teórica sobre o reflexo das políticas públicas brasileira. In E. R. dos S. Santana, A.A. Alves, & S. Magina (Orgs.), *Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: Vol. 4. Educação Matemática e contextos da diversidade cultural* (pp. 1672-1683). Bahia: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. ISSN: 2446-6336

Costa, A., & Nacarato, A. M. (2011). A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Boletim de Educação Matemática*, 24(39), 367-386. ISSN: 0103-636X

Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (3ª Ed.), Los Angeles: SAGE Publications Ltd.

Crites, S. L., Fabrigar, L. R., & Petty, R. E. (1994). Measuring the affective and cognitive properties of attitudes: Conceptual and methodological issues. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20(6), 619–634. doi: 10.1177/0146167294206001

Curi, E. (2004). *Formação de professores polivalentes: uma análise do conhecimento para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição*

- desses conhecimentos* (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston: NCTM.
- Damáσιο, A. R. (2000). *O mistério da consciência*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Damáσιο, A. R. (2012). *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious*. Nova Iorque: Vintage.
- Darwin (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: Albemarle Street.
- DelMas, R. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning. In D. Ben-Zvi, & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 79-95). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Deutsch, M., & Collins, M. (1951). *Interracial Housing: A Psychological Evaluation of a Social Experiment*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Diniz, L. N., Silva, M. P. M., & Coutinho, C. Q. S. (2015). A Educação Estatística e a pesquisa na sala de aula. In E. R. dos S. Santana, A. A. Alves, & S. Magina (Orgs.), *Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: Vol. 4. Educação Matemática e contextos da diversidade cultural* (pp. 1672-1683). Bahia: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. ISSN: 2446-6336
- Dillon, W. R., & Kumar, A. (1985). Attitude organization and the attitude-behavior relation: A critique of Bagozzi and Burnkrant's reanalysis of Fishbein and Ajzen. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49(1), 33-46. doi: 10.1037/00223514.49.1.33
- Dolan S. L., & Garcia S. (2006). *Gestão por valores: Um guia corporativo para viver, manter-se vivo e ganhar a vida no século XXI*. Rio de Janeiro: Qualitymark
- Doig, B. & Groves, S. (1999). Putting meaning behind bars: Children's interpretations of bar graphs. Paper presented at the *Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education* (p.1-10). Melbourne, Australia.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Estrada, A. (2001). Actitudes hacia la Estadística e instrumentos de evaluación. In *Actas de las Jornades europees d'estadística – L'ensenyament i la difusió de l'estadística* (pp. 369-384). Palma de Maiorca: Instituto Balear de Estadística e Conselleria d'Economia, comercio y Indústria. Retirado de [www.ibestat.es/ibfiles//content/files/publicaciones/jornades\\_europees.pdf](http://www.ibestat.es/ibfiles//content/files/publicaciones/jornades_europees.pdf)

- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. (Tese de Doutoramento) Universidad Autónoma de Barcelona, Ballaterra, Espanha.
- Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. In M. Camaño, P. Flores & P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121-140). Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- Estrada, A. (2009). *Las actitudes hacia la estadística en la formación de los profesores*. Lleida: Milenio.
- Estrada, A. (2011). Instrumentos de medición de actitudes hacia la estadística: la escala EAEE para profesores. In M. Moreno & N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación de la SEIEM* (pp. 233-251), Lérida: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- Estrada, A. (2015) Actitudes positivas hacia la estadística: uno de los objetivos prioritarios en la formación del profesorado. In J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. M. Gea & M. M. López (Eds.), *Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2 (pp. 3-13). Universidade de Granada: Granada. ISSN: 2386-5520
- Estrada, A., & Batanero, C. (2008). Explaining teachers' attitudes towards statistics. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), Joint ICMI/ IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. *Proceedings of the ICMI Study 18 Conference and IASE 2008 Round Table Conference* (p. 1-6). Monterrey: International Commission on Mathematical Instruction e International Association for Statistical Education.
- Estrada, A., Batanero, C., & J. Fortuny (2004a). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, 22(2), 263-274. ISSN 0212-4521
- Estrada, A., Batanero, C., & J. Fortuny (2004b). Componentes de las actitudes hacia la Estadística en profesores en formación. In J.V. Aymerich & S. Macario (Eds.), *Actas del XVI Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática* (pp. 171-179). Castellón: Universidade Jaime I de Castellón.
- Estrada, A., Batanero, C., Fortuny, J., & Díaz, C. (2005). A structural study of future teachers' attitudes towards statistics. In D. Pitta-Pantazi, & C. Philippou (Eds.), *4th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 508-517). Girona: European Society for Research in Mathematics Education. Retirado de [http://web.udl.es/usuaris/z4084849/docs/cerme4\\_2005.pdf](http://web.udl.es/usuaris/z4084849/docs/cerme4_2005.pdf) - consultado em 22 out. 2014.
- Estrada, A., Batanero, C., Bazán, J. & Aparício, A. (2009). As atitudes em relação à Estatística em professores: um estudo comparativo de países. In C. Costa, E.

- Mamede, & F. Guimarães (Eds.), *XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática* [CD-ROM]. Vila Real: Sociedade de Ciências da Educação.
- Estrada, A., Batanero, C. & Lancaster, S. (2011). Teachers' Attitudes Towards Statistics. In C. Batanero, G. Burril & C. Readings (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 163-174). Dordrecht: Springer Science+Business Media.
- Estrada, A., Bazán, J., & Aparicio, A. (2010a). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *UNIÓN*, 24, 45-56. ISSN-1815-0640 Retirado de [http://www.fisem.org/www/union/revistas/2010/24/Union\\_024\\_007.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2010/24/Union_024_007.pdf)
- Estrada, A., Bazán, J. L., & Aparicio, A. (2010b). A cross-cultural psychometric evaluation of the attitude statistic scale Estrada's in teachers. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. Proceedings of Eighth International Conference on Teaching of Statistics - ICOTS 8* [CD-ROM]. Ljubljana: International Statistical Institute.
- Estrada, A., Bazán, J. & Aparício, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5-23. ISSN 2254-4313 Retirado de <http://www.aiem.es/index.php/aiem/issue/view/3> - consultado em 1 de mar. 2015.
- Estevam, E. J., & Cyrino, M. C. (2016). Desenvolvimento profissional de professores em educação estatística. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 9(1), 115-150. doi: 10.17921/2176-5634.2016v9n1p115-150
- Evangelista, M. B. (2013). Atividades de interpretação de gráficos de barras e linhas: o que sabem os alunos do 5º ano? In J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 121-128). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Evangelista, M. B., & Guimarães, G. L. (2015). Escalas representadas em gráficos: Um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. *Revista Portuguesa de Educação*, 28(1), 117-138. Recuperado de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-91872015000100006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872015000100006&lng=pt&tlng=pt). – consultado em 15 de jul. 2018
- Farinha, J. (2005). Aspectos históricos, evolução da Psicologia Social. *Jornal de Psicologia dos Povos e Estudo da Língua*, 20(2), Retirado de [http://w3.ualg.pt/~jfarinha/activ\\_docente/psi\\_social/textos/PS\\_Int\\_hist.pdf](http://w3.ualg.pt/~jfarinha/activ_docente/psi_social/textos/PS_Int_hist.pdf)
- Faria (2015). *Atitudes de Professores em Relação à Matemática*. Curitiba: Appris. ISBN: 978-85-8192-611-7
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Evanstone: Row, Peterson.

- Fernandes, J. A., Sousa, M. V., & Ribeiro, S. A. O. (2004). Ensino de estatística no ensino básico e secundário: Um estudo exploratório. In: J. A. Fernandes, M. V. Sousa, & S. A. Ribeiro (Orgs.), *Actas do Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola: Vol. 1. Ensino e Aprendizagem de Probabilidades e Estatística* (pp.165-193). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Fernandes, J. A., Carvalho, C. F. & Correia, P. F. (2011). Contributos para a caracterização do ensino da Estatística nas escolas. *Boletim de Educação Matemática*, 24(39), 585-606.
- Ferreira, A. S. A. (2012). *A aprendizagem gráfica no ensino e na aprendizagem da Estatística: um estudo com alunos do 10º ano de escolaridade* (Dissertação de Mestrado). Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga. Portugal.
- Ferreira, V. L., & Passos, L. F. (2015). A disciplina estatística no curso de pedagogia da USP: uma abordagem histórica. *Educação e Pesquisa*, 41(2), 461-476. doi:10.1590/s1517-97022015041819
- Fischbein (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. London: Addison-Wesley.
- Fidalgo, A., & Ponte, J. P. (2004) Concepções, práticas e reflexão de futuros professores do 1º ciclo do ensino básico sobre o ensino da Matemática. *Quadrante*, 13(1), 5-29.
- Fiorentini, D. (2003). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Filipe, N. M. (2017). *Conhecimento para ensinar estatística em contexto de modelação: um estudo com professoras de matemática do ensino profissional*. (Tese de Doutoramento) Instituto de Educação, Universidade de Lisboa: Portugal.
- Freedman, J. L., Carlsmith, J. M., & Sears, D. O. (1970) *Social Psychology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158. doi: 10.2307/749671
- Frijda, N. H. (2008) Emotion, cognitive structure, and action tendency. *Cognition and Emotion*, 1(2), 115-143. doi.org/10.1080/02699938708408043

- Fonseca, A. M. O., & Porto, J. B. (2013). Validação fatorial de escala de atitudes frente a estilos de liderança. *Avaliação Psicológica*, 12(2), 157-166. Retirado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335027505007>
- Fonseca, P. N., Gouveia, V. V., Gouveia, R. S. V., Pimentel, C. E., & Medeiros, E. D. (2007). Escala de atitudes frente à escola: validade fatorial e consistência interna: medindo atitudes frente à escola. *Psicologia Escolar e Educacional, Campinas*, 11(2), 285-297.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *Internacional Statistical Review*. 70(1), 1-51.
- Gal, I. & Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning Statistics: Towards an Assessment Framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2). Retirado de <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>
- Gal, I. & Garfield, J. (1997). Curricular goals and assessment challenges in Statistics Education. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in Statistics Education*, (pp. 1-13) Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute. ISBN 90 5199 3331
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring Attitudes and Beliefs in Statistics Education. In I. Gal, & J. Garfield (Eds.), *The Assessment Challenge in Statistics Education* (pp. 37 – 51). Amsterdam, IOS Press and International Statistical Institute. ISBN 90 5199 3331
- Garfield, J. (1995). How students learn Statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008), *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*. Springer.
- Garfield, J. & Gal, I. (1999). Teaching and assessing statistical reasoning. In L. Stiff & F. Curcio (Eds.), *Developing mathematical reasoning in grades k-12. Yearbook* (pp. 207-219). Reston: NCTM.
- Gatti, B. A. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação e Sociedade*, 31(113), 1355-1379.
- Gatti, B. A. (2014). A Formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. *Revista USP*, 100, dez./fev. Retirado de <https://www.journals.usp.br/revusp/article/view/76164> - consultado em 23 de abr. 2018.
- Gatti, B. A., & Barretto, E. S. S. (2009). *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO.
- Gatti, B. A.; Nunes, M. M. R. (2009). *Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia: Vol. 29*

(Coleção Textos FCC - Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas).  
São Paulo: FC/DPE.

- Garcia-Marques, T. (1992). Mudança ou estabilidade de atitudes e crenças? a interdependência do comportamento grupal e individual. *Análise Psicológica*, 3(10), 391-401.
- Gleitman, H., Fridlund, A. J., & Reisberg, D. (2008). *Psicologia*. (7.<sup>a</sup> ed.), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gleitman, H., Gross, J., & Reisberg, D. (2010). *Psychology*. (8th ed.), New York: Norton & Company.
- Gil Flores, J. (1999). Actitudes hacia la Estadística: incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, Madrid, (57)214, 567-590.
- Goethals, G. R. (2003). A century of social psychology: Individuals, ideas and investigations. In M. A. Hogg & J. Cooper (Eds.), *The sage handbook of social psychology*, (pp. 3-23). London: Sage.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. M. (2003). *Matemática emocional*. Porto Alegre: Artmed.
- Gómez-Chacón, I. M. (2017). Emotions and Heuristics: The State of Perplexity in Mathematics. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 49(3), 323-338. ISSN-1863-9690. Retirado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1141869> – consultado em 13 de dez. 2017.
- Gonçalves, H. J. L. (2003). Educação Estatística: Apontamentos sobre a Estatística nos cursos de Pedagogia - Magistério para séries iniciais do ensino fundamental. In *Anais do IX Seminário IASI de Estatística Aplicada*, Rio de Janeiro: IMPA. Retirado de: [http://www.contraloria.gob.pa/inec/IASI/docs/Papers\\_IX\\_Seminario/apresentacao%20poster/P024\\_P%C3%B4ster%20AIS1%20-%20Harryson.pdf](http://www.contraloria.gob.pa/inec/IASI/docs/Papers_IX_Seminario/apresentacao%20poster/P024_P%C3%B4ster%20AIS1%20-%20Harryson.pdf) – consultado em 22 de mar. 2016.
- Groth, R. (2007). Toward a Conceptualization of Statistical Knowledge for Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427-437.
- Guareschi, P. (2012). O que é mesmo Psicologia Social? uma perspectiva crítica de sua história e seu estado hoje. In A.M. Jacó-Vilela & L. Sato (Orgs.). *Diálogos em Psicologia Social* (pp. 25-45). Rio de Janeiro: Centro Edelstein. ISBN: 978-85-7982-060-1
- Gitirana, J. M. A. C., Guerra, S. E. M. S., & Selva, A. C. V. (2005). *Professores construindo e interpretando gráficos de barras: um estudo exploratório*. (Trabalho de Conclusão de Curso Não Publicada). Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

- Guimarães, G. L. (2002). *Interpretando e construindo gráficos de barras*. (Tese de Doutorado, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife). Retirado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8222> - consultado em 23 de set. 2014.
- Guimarães, G., & Cavalcanti, M. (2008). Estado da arte do eixo matemático tratamento da informação em periódicos científicos nacionais. In *Anais do II Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Recife, Brasil. Retirado de <http://www.ded.ufrpe.br/sipemat/CD-ROM%202%20SIPEMAT/artigos/CO-66.pdf>
- Guimarães, G., Cavalcanti, M., & Evangelista, M. B. (2015). Compreensão de Escala nos Anos Iniciais. In R. Borba & G. Guimarães (Org.), *Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental* [livro eletrônico] Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM.
- Guimarães, G. L., Gitirana, V. G. F., Roazzi, A. (2001). Interpretando e construindo gráficos. In *Anais da XXIV reunião anual da ANPED*. Caxambu, MG. Retirado de <http://24reuniao.anped.org.br/T1961368958677.DOC>
- Guimarães, G. L., Gitirana, V. G. F., Cavalcanti, M., & Marques, M. (2007). Livros didáticos de matemática nos anos iniciais: Análise das atividades sobre gráficos e tabelas. In M. Santos (Ed.), *Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática*. (pp. 1-17). Belo Horizonte, MG. Retirado de [http://www.sbembrasil.org.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC07494595813T.doc](http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC07494595813T.doc)
- Guimarães, G. L., Gitirana V. G. F., Marques, M., & Cavalcanti, M. (2009). Educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais. *ZETETIKÉ*, 17(32), 11-28.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001). *O inquérito: teoria e prática*. (4ª ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Hassad, R., & Coxon, A. (2007). Development and Initial Validation of a Scale to Measure Instructors' Attitudes toward Concept-Based Teaching of Introductory Statistics in the Health and Behavioral Sciences. In M. I. Gomes, J. A. P. Martins & J. A. Silva (Eds.), *Proceedings of 56th Annual session of the International Statistical Institute* (pp. 4714 -4717). Instituto Nacional de Estatística: INE, Lisboa, Portugal.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. doi: 10.3102/003465430298487
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. Retirado de

<https://pdfs.semanticscholar.org/9a72/f2765a4e0880a413f32e0a7ddc7e53046b60.pdf> - consultado em 1 de mai. 2015.

Hovland, C. I., Janis, I. L., & Kelley, J. J. (1953). *Communication and persuasion*. New Haven: Yale University Press.

Huedo, T., López, J., Martínez, R. & Nortes, A. (2003). Contenidos y actitudes en estadística: un estudio en maestros en formación. In S. Jorge (Ed.), *Actas del 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa* (pp. 985-995). Lérida: Edicions de la Universitat de Lleida.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). Censo demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em:[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_da\\_populacao/resultados\\_do\\_universo.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf) Acesso em: 02 de mar. 2015.

Jolliffe, F. (2007). The changing brave new world of statistics assessment. In Phillips B. and Weldon L. (Eds.), *ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics* (p. 1- 6), International Statistical Institute, Guimarães, Portugal.

Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. *public opinion quarterly*, 24(2), 163 - 204. doi: 10.1086/266945

Lagar, F. M. G. (2011). Concepções de formação docente. In M. S. Toschi (Org.), *Anais eletrônicos do IV Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE*, Goiânia: PUC-Goiás. - Retirado de <http://www2.unucseh.ueg.br/ceped/edipe/anais/ivedipe/pdfs/didatica/co/256-544-1-SM.pdf> - consultado em 1 de mai. 2018.

Lajolo, M. (1996). Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto*, 69(16), 3-9.

Leyens, J. P., & Yzerbyt, V. (1997). *La psychologie sociale*. Sprimont: Mardaga.

Lima, I. B.; & Selva. A. C. V. (2013). Jovens e Adultos Construindo e Interpretando Gráficos. *Bolema*, 27(45), 233-253. doi: 10.1590/S0103-636X2013000100012

Lira, O. C. T. (2010). *Uso de ferramentas do software TinkerPlots para interpretação de dados*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

Likert, R. A. (1932). Technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 44-53.

Leiria, A. C. C. (2013). *Conhecimento e práticas profissionais de duas professoras quando ensinam representações gráficas estatísticas*. (Tese de Doutorado) Universidade da Beira interior, Covilhã, Portugal. Retirado de <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3304/1/Tese%20Ana%20Cristina%20da%20Costa%20Leiria.pdf> – consultado em 18 de jun. 2015.

- Lemos, M. P. F. (2006). O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do ensino fundamental. *Ciência E Educação*, 12(2), 171-184. doi: 10.1590/S1516-73132006000200005
- Lopes, C. E. (2010). Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: C.E. Lopes, C.de Q. S. Coutinho, & S. A. Almouloud (Orgs.), *Estudos e reflexões em educação estatística* (pp 47-64). Campinas: Mercado de Letras.
- Lopes, C. E. (2011). A Estocástica no Currículo de Matemática e a Resolução de Problemas. In: L. de la R. Onuchic & N. S. G. Allevato (Coord.), *Anais do II Seminário em Resolução de Problemas* (pp 1-10). UNESP, Rio Claro, SP.
- Lopes, C. E. (2012). A Educação Estocástica na infância. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1). Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/396/179> consultado 21 de abr. 2014.
- Lopes, C. E. (2013). O desenvolvimento profissional de professores em educação estatística nas pesquisas brasileiras. In A. Salcedo (Ed.), *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas*. (pp. 229-256). Caracas: Universidad Central de Venezuela. ISBN: 978-980-00-2744-8
- Lopes, C., & Carvalho, C. (2005). Literacia Estatística na educação básica. In A. Nacarato & C. Lopes (Eds.), *Escritas e Leituras na educação matemática* (pp 77-92). Belo Horizonte: Autêntica.
- Lopes, C. E., Coutinho, C. Q. S., & Almouloud, S. A. (2010). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das Letras.
- LaPiere, R. T. (1934). Attitudes vs. Actions. *Social Forces*, 13(2), 230-237. doi: 10.2307/2570339
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996, 23 de dezembro). Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União, seção 1*. Retirado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19394.htm) - consultado em 14 de set. 2016.
- Lei n. 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. (2006, 6 de fevereiro). Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. *Diário Oficial da União, seção 1*. Retirado de <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11274-6-fevereiro-2006-540875-publicacaooriginal-42348-pl.html> - consultado 9 de mai. 2018
- Liao, T., & Thees, A. (2015). O desenvolver de competências estatísticas com estudantes de Pedagogia (*Cadernos do IME - Série Matemática, 9* - online), 23-34. Retirado de

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/163548/001018770.pdf?sequence=1> – consultado em 22 de mar. 2016.

- Manfredo, E. C. G., Gonçalves, T. O., & Levy, L. F. (2011). Formação Estatística de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica. In A. Ruiz (Org.), *Anais eletrônicos da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp 1-13). Recife, Brasil. Retirado de <http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/556.pdf> - consultado 13. Abr. 2015.
- Marôco, J. (2011). *Análise estatística com o SPSS Statistics*. 7ª ed. Pêro Pinheiro: Report Number.
- Marques, H., & Abreu, C. (2017). Reflexão ou inflexão? A formação de professores no brasil (2000-2010). *Revista HISTEDBR On-line*, 17(1), 334-359. Doi:10.20396/rho.v17i71.8645822
- Martins, J. A. (2015). *Estudo das atitudes em relação à Estatística dos professores do 1º ciclo e dos professores de Matemática do 2º ciclo do ensino básico*. (Tese de Doutoramento Departamento de Didática de Ciências e Tecnologias da Universidade Tráz-os-montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal). Retirado de [https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/4656/1/phd\\_jasvmartins.pdf](https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/4656/1/phd_jasvmartins.pdf)
- Martins, J. A., Estrada, A. & Nascimento, M. M. (2015). Don't panic: In-service teachers' attitudes towards statistics from elementary school. In Oliveira, H., Henriques, A., Canavarro, A. P., Monteiro, C., Carvalho, C., Ponte, J. P., Ferreira, R. T., & Colaço, S. (Eds.) (2015). *Proceedings of the International Conference Turning data into knowledge: New opportunities for statistics education*. (pp. 118 – 119). Lisbon, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. ISBN: 978-989-8753-13-7
- Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2009). Estúdio preliminar de las actitudes de profesores portugueses hacia la estadística. In T. Cotos, M. Mosquera & A. Pérez (Eds.), *Actas do IX Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións* (pp. 31-36). Ourense: Departamento de Estatística e Investigación Operativa da Universidade de Vigo.
- Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2011). Attitudes of teachers towards statistics: a preliminary study with portuguese teachers. In M. Pytlak, E. Swoboda & T. Rowland (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education - CERME 7* [CD-ROM]. Rzeszow: European Society for Research in Mathematics Education e University of Rzeszów.
- Martins, J., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2012). Looking back over their shoulders: A qualitative analysis of portuguese teacher's attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11 (2), 26-44. Retirado de [http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ11\(2\)\\_Martins.pdf](http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ11(2)_Martins.pdf)

- Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2013). A vida é feita de pequenos nadas! Primeira Análise Qualitativa das Atitudes sobre a Estatística de Professores Portugueses. In J. A. Fernandes, F. Viseu M. H. Martinho e P. F. Correia (Orgs.), *Atas do III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola*. (pp. 111-126). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho. ISBN 978-989-8525-19-2
- Martins, M. N. P., & Carvalho, C. F. (2015). Feedback nas orientações curriculares para o ensino e aprendizagem de Matemática. In L. Mata, M. Alves Martins, V. Monteiro, J. Morgado, F. Peixoto, A. C. Silva, J. M. C. Silva (Orgs.), *Atas colóquio internacional de Psicologia e Educação* (pp.202 - 216). Lisboa: ISPA. ISBN: 978-989-8384-34-8
- Martins, M. E. G., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: Ministério de Educação.
- Memória, J. M. P. (2004). *Breve História da Estatística*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. ISSN 1677-5473
- Merrelho, A. (2010). *As atitudes dos alunos do 1º ciclo do ensino básico face à utilização do computador Magalhães: estudo de caso*. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade do Minho, Braga, Portugal). Retirado de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14593>
- Ministério da Educação. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática – 1ª a 4ª série*. Brasília: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática – 5ª a 8ª série*. Brasília: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2004). *Guia de livros didáticos: 1ª a 4ª séries*. Brasília: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2005). *Números da Educação no Brasil 2003*. Brasília: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2008). *Guia de livros didáticos: 1ª a 4ª séries*. Brasília: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação/INEP. (2013). *Nota informativa*. Retirado de [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/portal\\_ideb/o\\_que\\_e\\_o\\_ideb/nota\\_informativa\\_ideb.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_e_o_ideb/nota_informativa_ideb.pdf) - consultado em 20 de julho de 2015.
- Ministério da Educação. (2014). *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística*. Brasília: Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. ISBN 978-85-7783-140-1.
- Ministério da Educação/INEP. (2015). *Sinopse Estatística da Educação Básica 2015. Brasília*. Retirado de <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> - consultado em 12 de nov. 2016.

- Ministério da Educação/INEP. (2016a). *Brasil no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*. OCDE/Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - São Paulo: Fundação Santilana.
- Ministério da Educação/INEP
- Ministério da Educação/INEP. (2016b). *IDEB: resultados e metas 2015*. Brasília. Retirado de <http://ideb.inep.gov.br/> - consultado em 13 nov. 2016.
- Ministério da Educação. (2017). *Sinopse Estatística da Educação Básica 2017*. Brasília. Retirado de <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> - consultado em 30 de abr. 2018.
- Minayo, M. C. S. (2004). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec.
- McConnell, A. R, Leibold, J. M., & Sherman, S. J. (1997). Within-target illusory correlations and the formation of context-dependent attitudes. *J. Pers. Soc. Psychol*, 73(4), 675–86. doi: 10.1037/0022-3514.73.4.675
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: Areconceptualisation. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan Publishing Company.
- Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: the case of Statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-165. doi: 10.1111/j.1751-5823.1997.tb00390.x
- Morgan, C. T. (1977). *Introdução à Psicologia*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.
- Mouly, J. G. (1973). *Psychology for effective teaching*. (3th ed). Holt: Universidade de Michigan.
- Monteiro, C. E. F (1998). *Interpretação de Gráficos sobre Economia veiculados pela Mídia Impressa*. (Dissertação de Mestrado Não Publicada). Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Monteiro, C. E. F (1999). Interpretação de gráficos: atividade social e conteúdo de ensino. Paper apresentado na *XXII Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação - ANPED, Diversidade e desigualdade: Desafios para a educação na fronteira do século*. Caxambú - MG.
- Monteiro, C. E. F. (2005). *Investigating critical sense in the interpretation of media graphs*. (Tese de Doutorado Não Publicada). Institute of education of University of Warwick, England.
- Monteiro, C. E. F., & Ainley, J. (2006). Student teachers interpreting media graphs. In A. Rossman and B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics, International* (pp. 1-6). Bahia: Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

- Monteiro, C. E. F., & Ainley, J. (2007). Investigating the Interpretation of Media Graphs among Student Teachers International. *Electronic Journal of Mathematics Education Special Issue: Emerging Research in Statistics Education*, 2(3), 187-207.
- Monteiro, A. L. M., & Nunes, C. S. C. (2006). A política estadual de formação de professores no Pará: a extinção do curso médio normal. Paper apresentado na *XXIX Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação – ANPED* (pp. 1-16). Caxambu – MG.
- Mevarech, Z. & Stern, E. (1997). Interaction between knowledge and contexts on understanding abstract mathematical concepts. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65(1), 68–95. Doi:10.1006/jecp.1996.2352
- Melo, J.A., Martins, M. N. P., Monteiro, C. E. F., & Carvalho, C. F. (2015). Reflexões de professores dos anos iniciais sobre interpretação de dados estatísticos com o uso do software TinkerPlots. In J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea & M.M. López (Eds.), *Actas del Segundo Encontro de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp 407-414). Granada: Universidade de Granada.
- Morissette, D., & Gingras, N. (1999). *Como ensinar atitudes: Planificar, intervir, valorizar* (2ª ed.). Lisboa: Edições ASA.
- Nasser, F. M. (2004). Structural model of the effects of cognitive and affective factors on the achievement of arabic-speaking pre-service teachers in introductory statistics. *Journal of Statistics Education*, 12(1). doi: 10.1080/10691898.2004.11910717
- NCTM. (1994). Normas profissionais para o ensino da matemática. Lisboa: APM.
- Neves, M. C., & Carvalho, C. (2006). A importância da afetividade na aprendizagem da matemática em contexto escolar: Um estudo de caso com alunos do 8º ano. *Análise Psicológica*, 2(24), 201-215.
- Nunes, T., Desli, D., & Bell, D. (2003). The development of children’s understanding of intensive quantities. *International Journal of Educational Research*, 39, 651-675. doi: 10.1016/j.ijer.2004.10.002
- Oliveira, E. R. (2012). *A inclusão de crianças autistas no pré-escolar: atitudes dos educadores*. (Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Portugal). Retirado de <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/3270>
- Oliveira, D. C. (2008). Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. *Revista Enfermagem*, 16(4), 569-576.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaun, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: University of Illinois.

- Oliveira Júnior, A. (2011). A avaliação de atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e prática docente de professores de graduação em estatística. *Educação Matemática e Pesquisa*, 13(2), 253-272.
- Oliveira Júnior, A. P. (2016). Atitudes em relação ao Ensino de Estatística de professores do Ensino Superior no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa (Online)*, 18(3), 1449-1463. Retirado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/31492/21951> - consultado em 12 de mai. 2017.
- Oliveira Júnior, A. P., & Morais, J. F. (2009). Validação da Escala de Atitudes de Professores de Estatística em Relação à Estatística no Ensino Superior no Brasil. *Revista Ciência & Educação*, 15(3), 581-591.
- Oliveira Júnior, A. P., & Vieira, M. L. (2018). Validação e Avaliação das Atitudes de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino de Estatística. *ALEXANDRIA (UFSC)*, 11(1), 149-171. doi: 10.5007/1982-5153.2018v11n1p149
- Onwuegbuzie, A. J. (1998). Teachers` attitudes toward statistics. *Psychological Reports*, 83(3), 1008-1010. doi: 10.2466/pr0.1998.83.3.1008
- Pasquali, L. (2010). *Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas*. Porto Alegre: Artmed.
- Perney, J., & Ravid, R. (1990). *The relationship between attitudes towards Statistics, math self-concept, test anxiety and graduate students' achievement in an introductory statistics course* (Unpublished manuscript) National College of Education, Evanston, IL.
- Petty R. E, Wegener, D. T., & Fabrigar, L. R. (1997). Attitudes and attitude change. *Annu. Rev. Psychol.* 48(1), 609-47. doi: 10.1146/annurev.psych.121208.131609
- Pietropaolo, R., Silva, A., Prado, M., & Galvão, M. (2017). Letramento Estatístico na Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais com Foco nas Representações Gráficas. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 18(4), 341-346. doi: 10.17921/2447-8733.2017v18n4p341-346
- Pimenta, S. G. (2008). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 6ª edição. São Paulo: Cortez.
- Pimenta, R., Pereira, I., Costa, E., & Vieira, M. (2010). Atitudes face à estatística em diferentes grupos de profissionais de saúde em formação. In J. Baralt, E. Costa, M.D.G. Perea, J. Olarrea, D.M.S. Muniz (Eds.), *Sétimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: Vol. 2. Memórias de la Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática* (pp.40-45) Orlando, Florida: International Institute of Informatics and Systemics.
- Ponte, J. P. (1984). *Functional Reasoning and the Interpretation of Cartesian Graphs*. (Tese de Doutorado Não Publicada). University of Georgia: US.

- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In Associação de Professores de Matemática (Ed.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2013). Aprendizagem em áreas de conhecimento: a matemática – aprendizagem dos alunos e desenvolvimento profissional dos professores. In Veiga, F. (Org.), *Psicologia da Educação: teoria, investigação e aplicação envolvimento dos alunos na escola* (pp. 333-355). Lisboa: Climepsi Editores.
- Ponte, J. P. (2014). Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In J. P. Ponte (Orgs.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 343-360). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In APM (Eds.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Portaria Nº 247, de 09 de dezembro de 2011. (2011, 09 dezembro). *Regulamento de Doutorado Pleno no Exterior*. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Retirado de [https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria\\_247\\_Regulamento-Doutorado-Pleno-no-Exterior.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_247_Regulamento-Doutorado-Pleno-no-Exterior.pdf) - consultado em 10 de jan. 2012.
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. (2010). *Relatório de Desenvolvimento Humano 2010*. Communications Development Incorporated, Washington D.C.
- Quintas, S. M. O., Oliveira, H. M. A. P., & Ferreira, R. A. O. T. (2011). O conhecimento didático em estatística: um estudo exploratório com professores de matemática do ensino secundário. *Nuances: estudos sobre Educação*, 18(19), 36-51. doi: 10.14572/nuances.v18i19.346
- Quintas, S. M. O., Ferreira, R. A. O. T., & Oliveira, H. M. A. P. (2015). O Conhecimento didático de Estatística de duas professoras de Matemática sobre dados bivariados. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 284-306. doi: 10.1590/1980-4415v29n51a15
- Queiroz, T. N. (2015). *Expressões afetivas na interpretação de dados estatísticos*. 2015. (Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Brasil). Retirado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13940> - consultado em 6 de jul. 2015.
- Queiroz, T. N., Monteiro, C. E. F., Carvalho, L. M. T. L., & François, K. (2017). Interpretation of statistical data: the importance of affective expressions. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 163-180.
- Rabelo, A. O. (2016). Formação dos professores em nível superior no Brasil: da promulgação da Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN/1996) até os dias atuais. *EDUCERE (Mérida)*, 20(67), p.505-514. ISSN: 1316-4910. Retirado de <http://www.redalyc.org/html/356/35652743006/> - consultado em 20 abr. 2018.

- Reis, M. H. R., & Vilar, D. (2004). A implementação da educação sexual na escola: Atitudes dos professores. *Análise Psicológica*, 4(22), 737-745. doi: 10.14417/ap.273
- Rodrigues, A., Assmar, E. M. L., & Jablonski, B. (2000). *Psicologia Social*. 24. ed. Petrópolis: Vozes.
- Roberts, D. M.; Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of statistics attitudes survey. *Educational and Psychological Measurement*, New York, 40(1), p. 235-238.
- Robinson, J. P., Shaver, P. R., & Wrightsman, L. S. (1991). *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes*. vol. 1. New York, NY: Academic Press.
- Rose, N. (2008). Psicologia como uma ciência social. *Psicologia & Sociedade*, 20(2), 155-164. doi: 10.1590/S0102-71822008000200002
- Rossmann, A., Chance, B., & Medina, E. (2006). Some important considerations between statistics and mathematics and why teachers should care. In G.F. Burrill & P.C. Elliot (Eds.), *Thinking and Reasoning with Data and Chance* (pp. 323-333). Reston, VA: NCTM.
- Ross, L., Lepper, M., & Ward, A. (2010). History of social psychology: Insights, challenges and contributions to theory and application. In S. T. Fiske, D. T. Gilbert, & G. Lindzey (Orgs.), *The handbook of social psychology* (pp. 3-50). New York: Wiley. doi: 10.1002/9780470561119.socpsy001001
- Santos, R. M. (2014). Ensino de Probabilidade e Estatística: o Mapeamento da Pesquisa no Brasil. In Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Eds.), *Anais eletrônicos do XVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - EBRAPEM*. [CD-ROM]. Recife, PE.
- Santos, R. M. (2015). Estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística nos programas brasileiros de pós-graduação. (Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil). Retirado de [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/305010/1/Santos\\_RodrigoMedeirosdos\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/305010/1/Santos_RodrigoMedeirosdos_D.pdf) - consultado em 30 set. 2015.
- Santos, N. G., Carvalho, L. M. T. L., & Monteiro, C. E. F. (2010). O olhar do professor sobre o trabalho com gráficos no quinto ano do ensino fundamental. In A. M. de O. Pereira, I. M. Cazorla, & V. Gitirana (Eds.), *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Comunicação Científica*. [CD-ROM]. Salvador, BA.
- Secretaria de Educação de Pernambuco. (2012). *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio*. Recife: Secretaria de Educação. Retirado de [http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/4171/matematica\\_ef\\_em.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf)

- Secretaria de Educação de Pernambuco. (2013). *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros na Sala de Aula – Ensino Fundamental e Médio*. Recife: Secretaria de Educação. Retirado de [http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/4171/PSAdigital\\_MATEMATICA\\_EFM.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/4171/PSAdigital_MATEMATICA_EFM.pdf) - consultado em 3 de mar. 2015.
- Secretaria de Educação de Pernambuco. (2014). *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Padrões de Desempenho Estudantil em Matemática*. Recife: Secretaria de Educação. Retirado de [http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/750/PADROES\\_DE\\_DESEMPENHO\\_LIVRO\\_MATEMATICA\\_web.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/porta1/upload/galeria/750/PADROES_DE_DESEMPENHO_LIVRO_MATEMATICA_web.pdf) - consultado em 3 de mar. 2015.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2001, Outubro). *O professor como investigador: Leitura crítica de investigações em educação matemática*. Trabalho apresentado no XII Seminário de Investigação em Educação Matemática, Vila Real, Douro. Retirado de [http://www.apm.pt/files/127552\\_gti2002\\_art\\_pp283-308\\_49c771bcc0338.pdf](http://www.apm.pt/files/127552_gti2002_art_pp283-308_49c771bcc0338.pdf)
- Silva, A. A. (2004). *Ensinar e Aprender com as Tecnologias: um estudo sobre as atitudes, formação, condições de equipamento e utilização nas escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Cabeceiras de Basto*. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga: Portugal). Retirado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3285/1/TESE%20-%20Ensinar%20e%20Aprender%20com%20as%20TIC.pdf>
- Silva, A. A. (2006). *Gráficos e mapas: representação de informação estatística*. Lisboa: LIDEL.
- Silva, O. (2015, Março, 26). Educação Estatística, mas para quê? *Correio dos Açores: ensino*, p.19. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.3/3426> - consultado em 25 de abr. 2015.
- Silva, J. F., Curi, E., & Schimiguel, J. (2017). Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(58), 679-698. doi: 10.1590/1980-4415v31n58a08
- Silva M. B. E., & Guimarães, G. L. (2013). Análise de atividade de livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano que exploram o conceito de escala. In E. Rodríguez, G. Bermúdez, A. Buquet, S. Peralta, A. Tosetti, F. Vitabar (Orgs.). *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática – CIBEM*. Montevideo, Paraguai. ISSN 2301-0797
- Silva, C. B., Brito, M. R. F., Cazorla, I. M., & Vendramini, C. M. M. (2002). Atitudes em relação à estatística e à matemática. *Psico-USF*, 7(2), 219-228. doi: 10.1590/S1413-82712002000200011
- Silva, E. W. F., & Souza, E. G. (2016). Os saberes pedagógicos da estatística na formação inicial de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Educação e Fronteiras On-Line*, 6(17) 97- 113.

- Schön, D. A. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo. Um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Editora ARTMED.
- Sharot, T., De Martino, B., & Dolan, R. J. (2009). How choice reveals and shapes expected hedonic outcome. *Neurosci*, 29(12), 3760-3765. doi: 10.1523/JNEUROSCI.4972-08.2009
- Saviani, D. (2009). Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, 14(40), 143-155. doi: 10.1590/S1413-24782009000100012
- Szymanski, M. L. S., & Martins, J. B. J. (2017). Pesquisas sobre a formação matemática de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. *Revista quadrimestral Educação. Porto Alegre*. 40(1), pp.136-146. doi: 10.15448/1981-2582.2017.1.22496
- Schirlo, A. C., & Silva, S. C. R. (2013). Estatística: Refletindo sua inserção nos livros didáticos de matemática. *Revista Espacios*, 34(9), 14. ISSN 0798 1015 Retirado de <http://www.revistaespacios.com/a13v34n09/13340914.html>
- Selva, A. C. V. (2003). *Gráficos de barras e materiais manipulativos: analisando dificuldades e contribuições de diferentes representações no desenvolvimento da conceitualização matemática em crianças de seis a oito anos*. (Tese de Doutorado, Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife: Brasil). Retirado de [http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8190/arquivo\\_8808\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8190/arquivo_8808_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)Acesso em: 1 de junho de 2015.
- Sweeting, K. (2011). *Early Years Teachers' Attitudes Towards Mathematics*. (Dissertação de Mestrado, Faculty of Education of Queensland University of Technology: Quesland. Austrália). Retirado de [http://eprints.qut.edu.au/46123/1/Kylie\\_Sweeting\\_Thesis.pdf](http://eprints.qut.edu.au/46123/1/Kylie_Sweeting_Thesis.pdf)
- Tanuri, L. M. (2000). História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 14(2), 61-88. doi: 10.1590/S1413-24782000000200005
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Tortora, E., Sander, G. P., & Pirola, N. A. (2013). Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática com alunos do curso de pedagogia. In A. M. de O. Pereira, I. M. Cazorla, & V. Gitirana (Eds.) *Atas do X Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM* [CD-ROM]. Curitiba, PR.
- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes Can Be Measured. *American Journal of Sociology*, 33(4), 529-554. doi: 10.1086/214483
- Thurstone, L. L. (1931). The measurement of social attitudes. In M. Fishbein (Org), *Readings in Attitude Theory and Measurement* (pp.14-25). New York: Wiley.
- Thomas, W. I., & Znaniecki, F. (1918). *The Polish Peasant in Europe and America*, Boston, Badger.

- Torres, C. V., & Neiva, E. R. (2011). *Psicologia Social: Principais temas e vertentes*. Porto Alegre: Artmed.
- Triviños, A. N. S. (2011). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Vala, J., & Monteiro, M. B. (2006). *Psicologia Social* (7ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Valgôde, M. M. F. (2013). *As atitudes de professores face a avaliação da escola*. (Dissertação de Mestrado Não Publicada) Universidade de Coimbra, Portugal.
- Vasconcelos, A. P., & Fernandes, J. A. (2013). O uso da folha de cálculo na construção de gráficos estatísticos por alunos do 7º ano. In Fernandes, J. A., Viseu, F., Martinho, M. H. & Correia, P. F. (Orgs.), *Atas do III encontro de probabilidades e estatística na escola* (pp. 127-143). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Vendramini, C. M. M. (2000). *Implicações das atitudes e das habilidades matemáticas na aprendizagem dos conceitos de Estatística*. (Tese de Doutorado Não Publicada). Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
- Vendramini, C. M. M., & Brito, M. R. F. (2001). Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(1), 59-73. doi: 10.1590/S1413-85572001000100007
- Vendramini, C. M. M., & Silva, M. C. R. (2006). University students attitudes towards statistics. In A. Rossman, & B. Chance (Eds.), *Seventh International Conference on Teaching Statistics ICOTS- [CD-ROM]* (pp. 64-64). United States: International Association for Statistical Education.
- Vianna, C. P. (2002). O sexo e o gênero da docência. *Cadernos Pagu*, (17-18), 81-103. doi: 10.1590/S0104-83332002000100003
- Viana, M. L. D. (2011). *A relação teoria e prática na formação do licenciado em Pedagogia: um estudo crítico da formação do professor reflexivo-pesquisador na proposta do curso de pedagogia da UNEB* (Universidade Federal de Sergipe, Sergipe). Recuperado de [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4710/1/MARTA\\_LOULA\\_DOURADO\\_VIANA.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4710/1/MARTA_LOULA_DOURADO_VIANA.pdf) - consultado em 30 de set. 2014
- Vieira, M. L. (2014). *Atitudes e Concepções de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino de Estatística em Escolas Públicas e Privadas em Uberlândia (MG)* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil). Recuperado de [http://www2.uftm.edu.br/ppged/images/Marcia\\_Lopes\\_Veira\\_-\\_Dissertacao\\_de\\_Mestrado.pdf](http://www2.uftm.edu.br/ppged/images/Marcia_Lopes_Veira_-_Dissertacao_de_Mestrado.pdf) - consultado em 13 de abr. 2016.

- Vieira, M. L. & Oliveira Junior, A. P. (2016). *Ensino de Estatística: atitudes e concepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Curitiba: Appris.
- Vila, A., & Callejo, M. L. (2006). *Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas*. Porto Alegre: Artmed.
- Walichinski, D., Junior, G. S., & Ishikawa, E. C. M. (2014). Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações. *Revista Brasileira de Ensino de C&T*, 7(3), 44-62. doi: 10.3895/S1982-873X2014000300004
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical literacy using the media. In I. Gal & J.B. Garfield (Eds.), *The Assessment Challenge in Statistics Education* (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press and The International Statistical Institute.
- Wild, C. J., Utts, J. M., & Horton, N. J. (2018). What is Statistics? In D. Ben-Zvi, K. Makar, & J. Garfield (Eds.), *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 5-36). Springer International Handbook of Education. doi: 10.1007/978-3-3-319-66195-7\_1
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45(2), 401-405. doi: 10.1177/0013164404272488
- Wisembaker, J. M., Scott, J. S., & Nasser, F. (2000). Structural equation models relating attitudes about and achievement in introductory statistics courses: A comparison of results from the U.S. and Israel. *Paper presented at the 9<sup>th</sup> International Congress on Mathematics Education*, Tokyo, Japan.
- Wu, Y. (2004). Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs. In M. Niss (Ed.), *Proceedings of the 10th International Congress on Mathe-ma-tical Education* (pp 1-7). Copenhagen, Denmark. Retirado de <http://iase-web.org/documents/papers/icme10/Yingkang.pdf>
- Zanna, M. P., & Rempel, J. K. (1988). Attitudes: A new look at na old concept. In D. Bar-Tal & A.W. Kruglanski (Eds.), *The social psychology of knowledge* (pp. 315-334). Cambridge: Cambrigde University Press.
- Zeichner, K., & Conklin, H. G. (2008). Teacher education programs as sites for teacher preparation. In M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, D. J. McIntyre & K. E. Demers (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 269–289). New York: Routledge.
- Zohrabi, M. (2013). Mixed method research: Instruments, validity, reliability and reporting findings. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(2), 254-262. Doi:10.4304/tpls.3.2.254-262

# **ANEXOS**

**Ofício com número de escolas, alunos e professores cedidos pela  
secretaria de Educação de Camaragibe.**



**Ministério da Educação**  
Instituto Nacional de Estudos e  
Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**Relatórios****SECRETARIA MUNICIPAL - Número de Escolas, Alunos e Profissionais escolares em sala de aula por****Modalidade e Etapa**Estado: PERNAMBUCO - PE  
98016504 - SECRETARIA MUNICIPAL DE CAMARAGIBE-PE

Ordem	Código/ Nome Órgão Regional	Dependência Administrativa	Categoria da escola privada	Conveniada com o poder público	Modalidade	Etapa	Número de Escolas	Número de Alunos	Número de Docentes	Número de Auxiliares/assistentes educacionais	Número de profissionais/ monitores de atividade complementar	Número de Tradutores Intérpretes de Libras	
1	00004 - DERE METROPOLITANO SUL	MUNICIPAL				Educação Infantil - Creche (0 a 3 anos)	9	267	14	0	0	0	
						Educação Infantil - Pré-escola (4 e 5 anos)	23	1577	72	0	0	0	
						Ensino Fundamental (9 anos) - 1º Ano	23	934	49	0	0	0	
						Ensino Regular Fundamental (9 anos) - 2º Ano	22	1343	60	0	0	0	
						Ensino Fundamental (9 anos) - 3º Ano	23	1355	60	0	0	0	
						Ensino Fundamental (9 anos) - 4º Ano	23	1384	54	0	0	0	
						Ensino Fundamental (9 anos) - 5º Ano	23	1357	54	0	0	0	
						Educação de Jovens e Adultos	EJA Presencial - Anos Iniciais	17	727	27	0	0	0
								2	0	0	0	0	0

Impresso em 26/02/2015 às 11:13

URL: <http://educacenso.inep.gov.br/relatorio/municipal/numescolaalunodocentes>

*Edilma Luz*  
Edilma Maria da Luz  
Diretora de Ensino  
Mat. 326



Anexo B

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMARAGIBE**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO**  
**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO ESCOLAR**

Camaragibe, 12 de março de 2015.

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Maria Niedja Pereira Martins, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “Relações entre Atitudes em Estatística, Expressões Afetivas e Interpretação de Gráficos”, que está sob a orientação da Professora Carolina Carvalho nas escolas municipais de Camaragibe.

A aceitação está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 196/96 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

*Edilma Maria da Luz*  
Edilma Maria da Luz  
Diretoria de Ensino  
Edilma Maria da Luz  
Diretora de Ensino  
Mat. 326

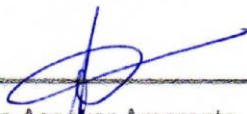


**PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARASSU**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO**

Igarassu, 01 / 03 / 2016

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitamos o desenvolvimento da pesquisa "Relações entre Atitudes em Estatística, Expressões Afetivas e Interpretação de Gráficos" cujo foco são os professores do 1º ao 5º ano das escolas municipais de Igarassu e que está a ser realizada por Maria Niedja Pereira Martins sob orientação da professora Carolina Carvalho com início em 2014 e término em 2018.

  
Andreika Asseker Amarante  
Secretária de Educação de Igarassu

Prefeitura Municipal de Igarassu  
Andreika Asseker  
Secretária de Educação  
M.º 10703


## **Autorização para o uso da Escala de atitudes face à Estatística – EAEE (Estrada, 2002)**

Re: Acerca de su investigación sobre la Escala de Actitudes hacia la Estadística.

Assumpta Estrada <aestrada@matematica.udl.cat>

seg 10/11/2014 19:40

Para: Niedja Martins <martinsniedja@hotmail.com>;

 2 anexos (182 KB)

Escala\_EAEE\_Portugues\_Portugal.doc; ASSUMPTA ESTRADA, SEIEM 2010.doc;

Apreciada Niedja

Te mando el instrumento de medición de actitudes en portugués , ya he hablado con mis colegas y les ha parecido muy bien. Adjunto también una comunicación presentada a la SEIEM en 2010 donde se explica con detalle las características de la escala , su origen..por si fuera de tu interes.

Nos gustaria conocer tus resultados , si puedes mantenernos informados seria interesante compartirlos .

Muchísimos recuerdos a la profesora Carolina Carvalho

Saludos cordiales  
Assumpta Estrada

**Escala de Actitudes Hacia La Estadística –EAEE – (Estrada, 2002)**

1. Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de T.V. (\*)
2. La Estadística ayuda a entender el mundo de hoy.
3. A través de la Estadística se puede manipular la realidad. (\*)
4. Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano.
5. Uso la Estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.
6. En la escuela no se tendría que enseñar Estadística. (\*)
7. Me divierto en las clases en que se explica Estadística.
8. Los problemas de Estadística me resultan fáciles.
9. No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa. (\*)
10. Me gusta la Estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.
11. Me siento intimidado ante datos estadísticos. (\*)
12. Encuentro interesante el mundo de la Estadística.
13. Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos.
14. Utilizo poco la Estadística fuera de la escuela. (\*)
15. En clase de Estadística nunca entiendo de qué están hablando. (\*)
16. Me apasiona la Estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.
17. La Estadística es fácil.
18. Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.
19. La Estadística sólo sirve a la gente de ciencias. (\*)
20. Me gusta hacer problemas cuando uso la Estadística.
21. La Estadística no sirve para nada. (\*)
22. A menudo explico a mis compañeros problemas de Estadística que no han entendido.
23. Si pudiera eliminar alguna materia, sería la Estadística. (\*)
24. La Estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.
25. Evito las informaciones estadísticas cuando las leo. (\*)

\* Ítems negativos

**Escala de atitudes em relação à Estatística - adaptação para o português (Martins, 2015).**

1. Incomoda-me a informação estatística transmitida em alguns programas da TV (\*)
2. A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje
3. Através da estatística pode-se manipular a realidade (\*)
4. A Estatística é fundamental na formação básica do cidadão do futuro
5. Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia
6. Na escola não se deveria ensinar Estatística (\*)
7. Divirto-me nas aulas em que se explica estatística
8. Para mim os problemas de estatística são fáceis
9. Não entendo as informações estatísticas que aparecem na imprensa escrita (\*)
10. Gosto da Estatística porque ela me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas
11. Sinto-me intimidado(a) perante dados estatísticos (\*)
12. Acho interessante o mundo da Estatística
13. Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos
14. Utilizo pouco a estatística fora da escola (\*)
15. Quando eu tive aulas de estatística entendia pouco do que se dizia (\*)
16. A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente
17. A Estatística é fácil
18. Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas
19. A Estatística só serve para as pessoas da área das ciências (\*)
20. Gosto de resolver problemas quando uso estatística
21. A estatística não serve para nada (\*)
22. Se pudesse eliminar algum conteúdo do programa seria a Estatística (\*)
23. É usual explicar aos meus colegas problemas de estatística que eles não entenderam
24. A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas
25. Quando as leio, evito as informações que tenham Estatísticas (\*)

\* Itens negativos

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, professor(a), esclareço que estou sendo convidado(a) a participar de um estudo denominado "Atitudes face à Estatística e escolhas de gráficos estatísticos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental", cujos objetivos são caracterizar as atitudes de professores face à Estatística e entender as escolhas de gráficos estatísticos para a sala de aula, assim como verificar as correlações entre os fatores da mesma e o gênero, a idade, o nível de instrução, o curso de graduação, dentre outros. Deixo claro que estou ciente de que minha participação está livre de qualquer remuneração ou despesa e de que esta pesquisa não comporta riscos e prejuízos identificáveis ou conhecidos, exceto possível fadiga mental causada pelo número de questões a serem respondidas. Informo que estou ciente de que, ao colaborar com esta pesquisa, farei parte da construção de conhecimento sobre atitudes e educação ambiental sustentável e que as informações por mim fornecidas serão tratadas de forma sigilosa, sendo agrupadas sem identificação individual. Também estou ciente de que, caso queira desistir em qualquer fase da pesquisa, basta informar à pesquisadora responsável e de que esta ação não me causará nenhuma penalização ou prejuízo. Estou ciente, ainda, de que os resultados da pesquisa serão publicados em artigo científico e farão parte da tese de doutoramento da pesquisadora responsável, a qual ficará disponibilizada na biblioteca da Universidade de Lisboa. Fui informado(a) de que, caso a pesquisa seja suspensa/encerrada, a pesquisadora responsável se coloca à disposição para responder e justificar a causa, no endereço abaixo. Informo que fui orientado(a) a imprimir uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para meus registros. As pesquisadoras envolvidas no referido estudo são Maria Niedja Pereira Martins - aluna do curso de Doutorado em Educação – Psicologia da Educação da Universidade de Lisboa e a orientadora - Professora Doutora Carolina Fernandes de Carvalho. Fui informado(a) de que poderei manter contato com elas pelos e-mail: [marianiedjamartins@campus.ul.pt](mailto:marianiedjamartins@campus.ul.pt) e [cfcavralho@ie.ul.pt](mailto:cfcavralho@ie.ul.pt), caso tenha dúvidas sobre a pesquisa.

Maria Niedja Pereira Martins  
Pesquisadora responsável

Ao concordar em participar, aceitando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, deixe sua assinatura:

---

## Questionário

Este questionário insere-se no âmbito do trabalho de Doutoramento em Educação de Maria Niedja Martins do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, sobre as atitudes de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e as escolhas por gráficos estatísticos. As respostas a este questionário são anónimas e confidenciais. Para que os resultados sejam fiáveis, solicitamos que leia atentamente o questionário e que responda de forma sincera.

Estipulamos que gaste até 15 minutos para responder todas as perguntas. A sua colaboração é de máxima importância, sem a qual não poderemos prosseguir este estudo.

Na escala usada neste questionário **1** corresponde ao **total desacordo**, **2** corresponde a **desacordo**, **3** corresponde a **indiferente**, **4** corresponde ao **acordo** e **5** corresponde ao **total acordo**.

	1	2	3	4	5
1. Incomoda-me a informação estatística transmitida em alguns programas da TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Através da estatística pode-se manipular a realidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. A Estatística é fundamental na formação básica do cidadão do futuro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Na escola não se deveria ensinar Estatística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Divirto-me nas aulas em que se explica estatística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Para mim os problemas de estatística são fáceis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Não entendo as informações estatísticas que aparecem na imprensa escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Gosto da Estatística porque ela me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Sinto-me intimidado(a) perante dados estatísticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Acho interessante o mundo da Estatística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Utilizo pouco a estatística fora da escola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Quando eu tive aulas de estatística entendia pouco do que se dizia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. A Estatística é fácil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. A Estatística só serve para as pessoas da área das ciências	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Gosto de resolver problemas quando uso estatística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. A estatística não serve para nada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Se pudesse eliminar algum conteúdo do programa seria a Estatística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. É usual explicar aos meus colegas problemas de estatística que eles não entenderam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Quando as leio, evito as informações que tenham Estatísticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Não tenho um bom desempenho em Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Informações Finais** (Lembre-se que não iremos divulgar sua identidade):

1. **Idade:**   anos

2. **Sexo:** Feminino  Masculino

3. **Anos de tempo de Serviço no Ensino Fundamental I:**

- Até 1 ano
- De 2 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 15 anos
- Acima de 15 anos

4. **Ano/Turma que leciona atualmente:**

- 1º ano
- 2º ano
- 3º ano
- 4º ano
- 5º ano
- EJA - módulo: \_\_\_\_\_
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

5. **Qual a sua licenciatura (ou equivalente):** \_\_\_\_\_

6. **Têm curso de pós-graduação?**

- Não
- Sim:  Pós-graduação em \_\_\_\_\_
- Mestrado em \_\_\_\_\_
- Doutorado em \_\_\_\_\_
- Outra formação. Qual? \_\_\_\_\_

7. **Alguma vez já teve aula de Estatística?**

- Não, nenhuma
- Não, aprendi sozinho
- Sim:  Aprendi na Escola
- Aprendi na Universidade
- Aprendi na formação contínua
- Aprendi em outro âmbito. Qual? \_\_\_\_\_

**Esse trabalho terá uma continuidade. Se tiver interesse em participar da segunda etapa do estudo, por favor deixe um contato (e-mail e/ou telefone) para que possamos contatá-lo (a).**

\_\_\_\_\_

## Questionário sobre os usos e escolhas de gráficos estatísticos QUERGE (VERSÃO PRELIMINAR)

Caro Professor:

Este questionário insere-se no âmbito do trabalho de Doutoramento em Educação de Maria Niedja Pereira Martins do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - Portugal. Destina-se a recolher dados sobre a utilização de gráficos pelos professores das Escolas Básicas do seu município.

Neste sentido, após ler atentamente os enunciados, legendas e explicações, solicito-lhe que responda às questões apresentadas. Prevejo que necessite de aproximadamente 20 minutos para responder a este questionário. Garanto o anonimato e confidencialidade de todas as respostas.

Considero de máxima importância a sua colaboração, sem a qual não poderei prosseguir este estudo.

Agradeço desde já o seu apoio e disponibilidade.

**\*Obrigatório**

**Qual a sua idade? \***

**Qual o seu gênero? \***

- Feminino  
 Masculino

**Qual a cidade em que reside? \***

**Qual a sua licenciatura? \***

**Possui algum curso de pós-graduação? \***

- Sim  
 Não

**Qual?**

**Em que município você trabalha atualmente como professor(a)? \***

Se trabalha em mais de um, especifique.

**Qual(is) o(s) tipo(s) de vínculo com a(s) rede(s) de ensino? \***

Se mais de um, marque ambas.

- Contratado(a)  
 Efetivo(a)

**Quantos anos de serviço como professor(a)? \***

Formato (ex: 8 anos)

**Qual o ano da(s) turma(s) em que leciona? \***

Escolha mais de uma opção se necessário.

- 1º ano  
 2º ano  
 3º ano  
 4º ano  
 5º ano  
 Outros

**Indique um nível de desempenho em Estatística para uma de suas turmas. \***

\*Insatisfatório - distante dos objetivos associados à matemática para a sua idade. \*Elementar - ainda apresentam muitas dúvidas e os desempenhos oscilam. \*Básico - desempenho mínimo, mas compatível com o que se espera para a sua idade. \*Satisfatório - Ideal para a etapa de escolaridade e a área de conhecimento.

- Insatisfatório  
 Elementar  
 Básico  
 Satisfatório

**1. Qual(is) tipo(s) de gráfico(s) estatístico(s) você costuma utilizar com seus alunos? \***

**1.2 Porque prefere utilizar esse(s) tipo(s) de gráfico(s) estatístico(s) com sua turma? \***

**2. Na sua opinião, qual(is) tipo(s) de gráfico(s) estatístico(s) aparecem com mais frequência nos livros didáticos da(s) escola(s) em que trabalha? \***

É possível marcar mais de uma opção.

- Setores/Pizza

- Linhas
- Pontos
- Dispersão
- Barras simples
- Barras duplas
- Histogramas
- Pictóricos
- Diagramas de caule-e-folhas

**3. Quais desses temas se assemelham com os que você prefere trabalhar com seus alunos quando utiliza gráficos: \***

- Temas mais polêmicos que podem gerar algum tipo de debate entre os alunos. Ex: eleições, bullying, etc.
- Temas do cotidiano dos alunos 1: a altura dos alunos da turma, o peso dos estudantes, o tempo que leva para cada aluno fazer uma tarefa.
- Temas do cotidiano dos alunos 2: o número de faltas dos alunos em um mês, a quantidade de irmãos dos estudantes da turma, a quantidade de notas mais altas dos alunos num teste.
- Temas do cotidiano dos alunos 3: os bairros em que os alunos moram, a cor dos cabelos dos alunos da sala, o tipo de residência que mora.
- Temas do cotidiano dos alunos 4: o mês de aniversário dos estudantes ou o ano/série dos alunos da escola.
- Temas que falem sobre as coisas prediletas dos alunos. Ex: comida que mais gosta; brincadeira preferida; disciplina predileta.

**3.1 Porque você prefere trabalhar com esse tipo de tema? \***

Justifique a escolha feita na questão 3

**3.2 Que tipo(s) de gráfico(s) estatístico(s) você optaria trabalhar o tema escolhido na questão 3? \***

**3.2.3 Porque escolheu esse(s) tipo(s) de gráfico(s) estatístico(s)? \***

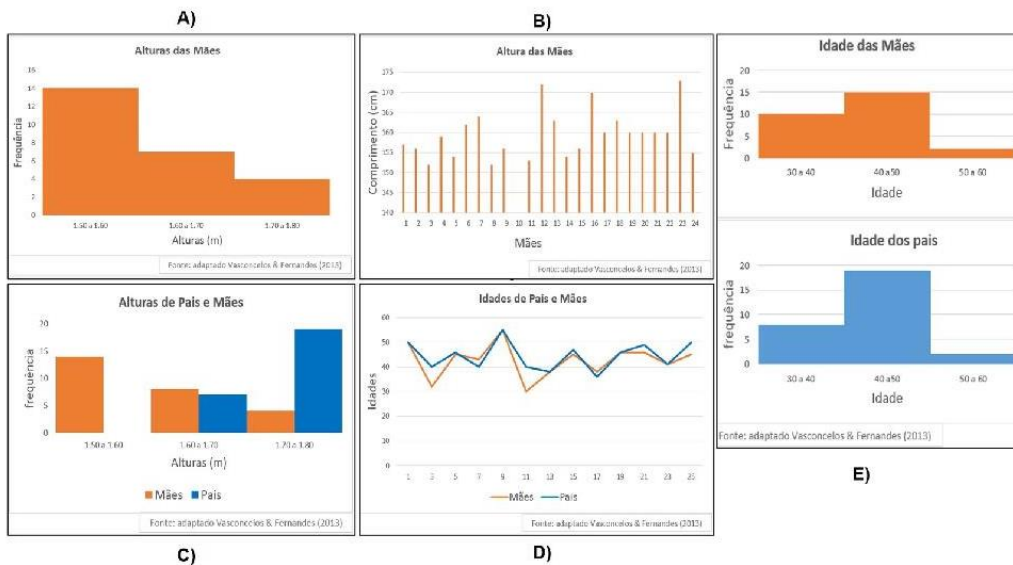
3.2.4 Ao pensar nesse(s) tipo(s) de gráfico(s) que escolheu, que dificuldade(s) antecipa para os seus alunos? \*

3.2.5 O que faria para que superassem essa(s) dificuldade(s)? \*

4. Quais desses tipos de gráficos estatísticos você escolheria para trabalhar sobre "dados de pais e mães" com seus alunos? \*

Se necessitar, amplie o zoom na tela do seu computador (Ctrl +) para observar melhor as imagens.

- Gráfico A
- Gráfico B
- Gráfico C
- Gráfico D
- Gráfico E

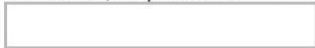


4.1 Porque escolheu esse gráfico? \*



5. Indique uma ordem de preferência para esse grupo de gráficos considerando o seu trabalho em sala de aula: \*

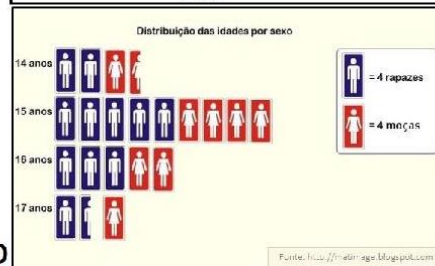
Ordene TODOS os gráficos em função do que mais prefere trabalhar em sala de aula\* Se necessitar, amplie o zoom na tela do seu computador (Ctrl +) para observar melhor as imagens.



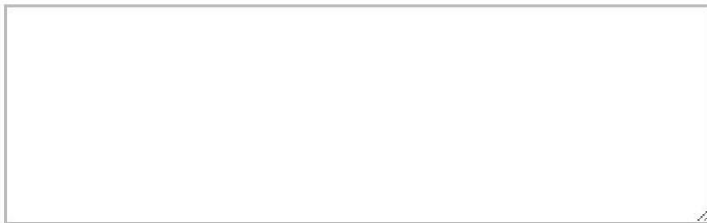
A) (B)



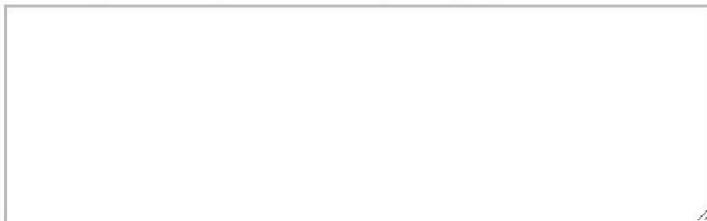
C) (D)



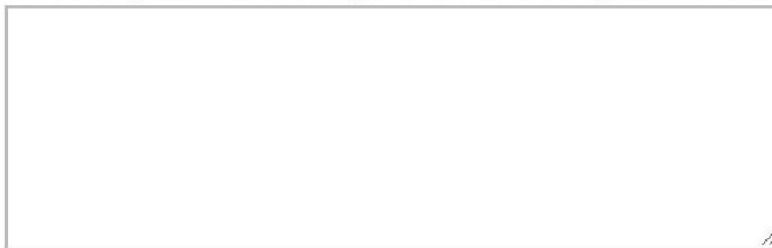
5.1 Qual gráfico ocupou o primeiro lugar? Explique sua escolha. \*



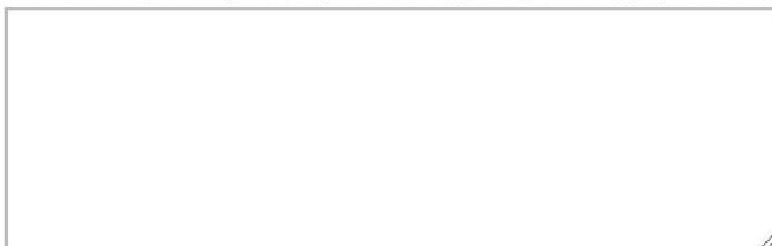
5.2 Qual gráfico ocupou o ultimo lugar? Explique sua escolha. \*



**5.3 Qual o gráfico onde antecipa mais dificuldades para os seus alunos? Porquê? \***

A large, empty rectangular text box with a thin black border, intended for the user to provide an answer to question 5.3. A small cursor icon is visible in the bottom right corner.

**5.3.1 Como pensa poder superar essa(s) dificuldade(s) que acabou de apontar? \***

A large, empty rectangular text box with a thin black border, intended for the user to provide an answer to question 5.3.1. A small cursor icon is visible in the bottom right corner.

Enviar

### Questionário sobre os usos e escolhas de gráficos estatísticos QUERGE - (ESTUDO 1)

1. Trabalha em mais de um município?

- Não
- Sim. Quais? \_\_\_\_\_



2. Qual seu vínculo com esta rede de ensino?

- Contratado
- Efetivo

3. Qual seu tipo de escola?

- Rural
- Urbana

4. Relativamente ao conhecimento necessário para ensinar representações estatísticas no Ensino Fundamental I, refira a sua segurança (colocando uma cruz no valor correspondente):

	Totalmente inseguro	Inseguro	Indiferente	Seguro	Totalmente seguro
	1	2	3	4	5
Gráficos de barras simples	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gráficos de barras duplas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gráficos de pontos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pictograma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Histograma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linhas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dispersão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Setores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Indique um nível de desempenho em Estatística para uma de suas turmas.

**\*Insatisfatório:** Distante dos objetivos associados à área de conhecimento para a sua idade. **\*Elementar:** ainda apresenta muitas dúvidas e os desempenhos oscilam. **\*Básico:** desempenho mínimo, mas compatível com o que se espera para a sua idade. **\*Satisfatório:** ideal para a etapa de escolaridade e a área de conhecimento

- Insatisfatório
- Elementar
- Básico
- Satisfatório

6. Quais tipos de gráficos estatísticos você costuma utilizar com seus alunos?

- Setores/Pizza
- Linha
- Pontos
- Barras duplas
- Barra simples
- Histograma
- Pictograma
- Dispersão
- Outros: \_\_\_\_\_

6.1 Porque prefere utilizar esses gráficos com seus alunos?

---

---

7. Na sua opinião, quais gráficos estão mais presentes nos livros didáticos dos seus alunos?

- Setores/Pizza
- Linha
- Pontos
- Barras duplas
- Barra simples
- Histograma
- Pictograma
- Dispersão
- Outros: \_\_\_\_\_

8. Qual tema (APENAS UM (1) você escolheria para trabalhar com os seus alunos num gráfico:

- Temas mais polêmicos que podem gerar algum tipo de debate entre os alunos. Ex: eleições, bullying, etc.
- Temas do cotidiano dos alunos 1: a altura dos alunos, o peso dos estudantes, o tempo que leva para cada aluno realizar uma tarefa.
- Temas do cotidiano dos alunos 2: o número de faltas dos alunos em um mês, a quantidade de irmãos dos estudantes, a quantidade de notas iguais dos estudantes num teste.
- Temas do cotidiano dos alunos 3: os bairros em que os estudantes moram, a cor dos cabelos dos estudantes da turma, o tipo de residência que moram.
- Temas do cotidiano dos alunos 4: o mês de aniversário de cada estudante ou o ano/série dos alunos de toda a escola.
- Temas que abordem elementos prediletos dos alunos: comida que mais gosta, brincadeira preferida, disciplina predileta.

8.1 Porque escolheu esse tipo de tema?

---

---

8.2 Qual gráfico estatístico você escolheria para representar o tema da questão 8 junto a seus alunos?

- Setores/Pizza
- Linha
- Pontos
- Barras duplas
- Barra simples
- Histograma
- Pictograma
- Dispersão

Outros: \_\_\_\_\_

8.3 Porque escolheria esse tipo de gráfico estatístico?

---

---

8.4 Que dificuldades acha que seus alunos teriam para compreender esse gráfico que escolheu?

---

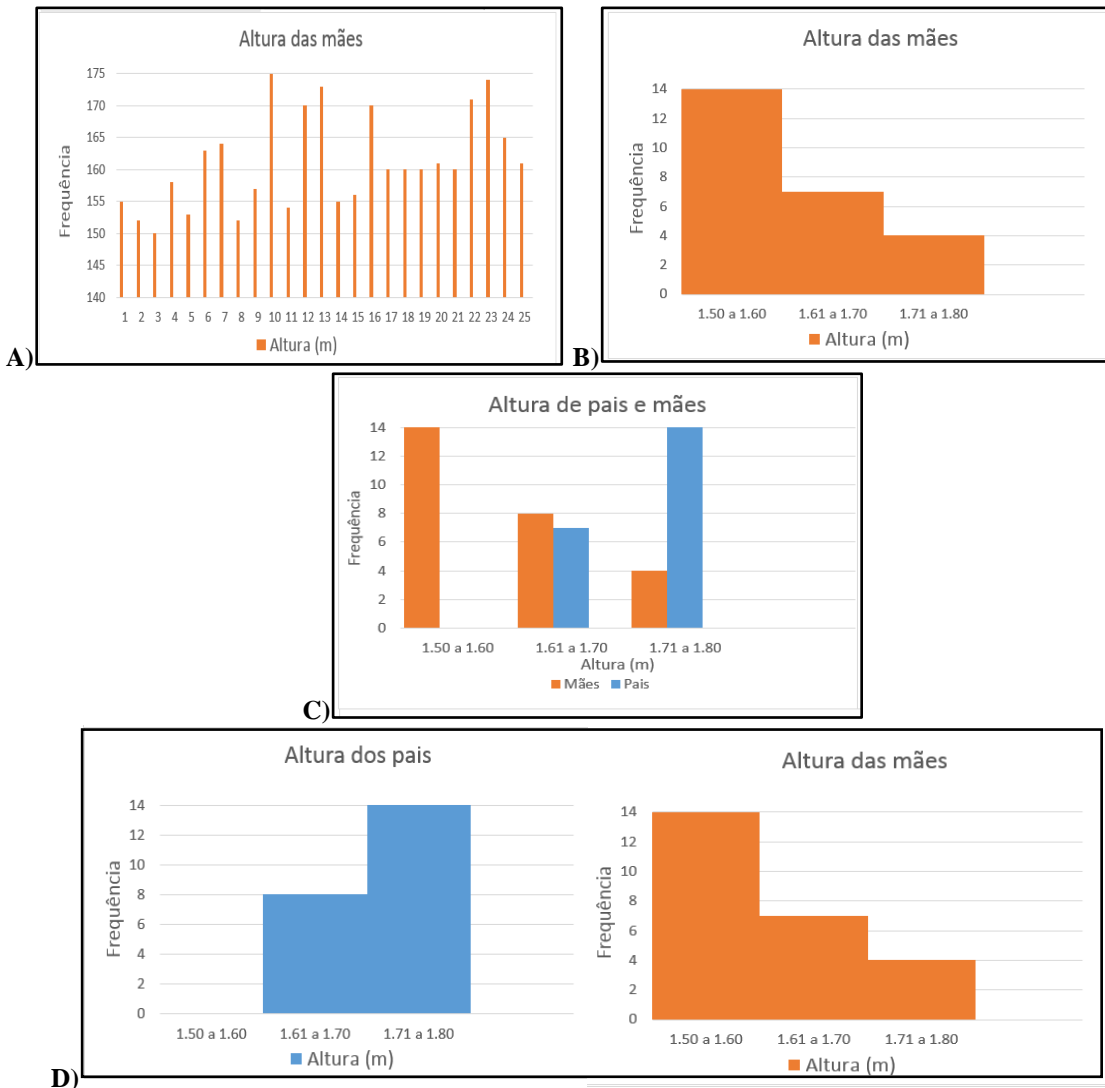
---

8.5 O que faria para que seus alunos superassem essa(s) dificuldade(s)?

---

---

9 Quais desses gráficos a seguir você escolheria para trabalhar com a altura de pais e/ou mães com os seus alunos?



- Gráfico A  
 Gráfico B  
 Gráfico C

☐ Gráficos D

9.1 Porque escolheu esse gráfico?

---

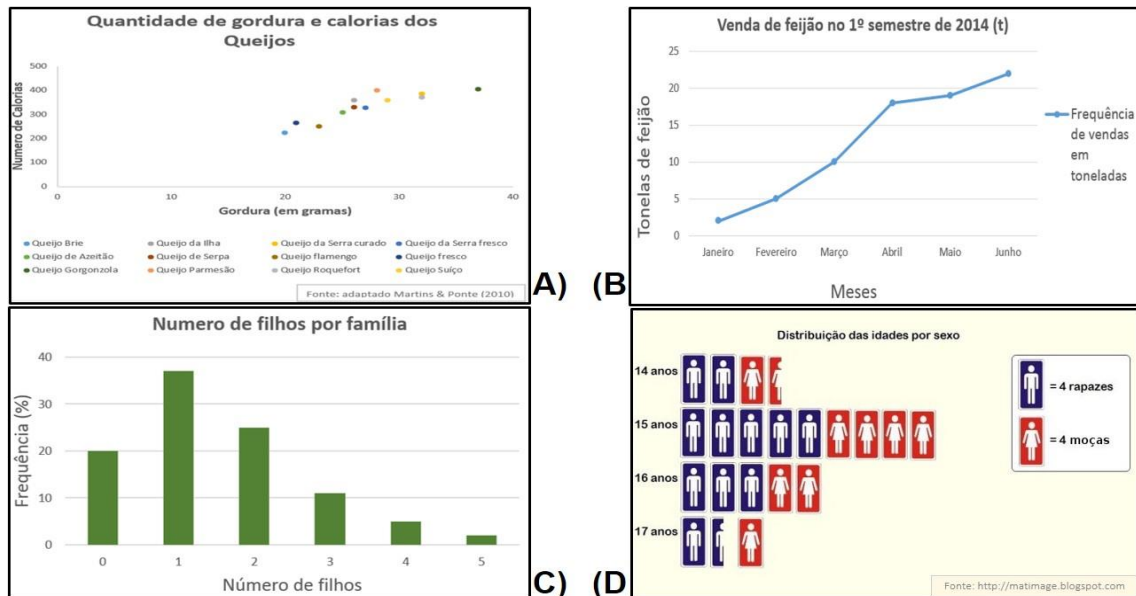


---

10 Indique uma ORDEM DE PREFERÊNCIA para esse conjunto de 4 gráficos a seguir considerando o seu trabalho em sala de aula:

**\*Ordene nesta linha TODOS os gráficos em função do que você mais prefere lecionar.**

Resposta: \_\_\_\_\_



10.1 Qual o gráfico ocupou o primeiro lugar? Explique sua escolha.

---



---

10.2 Qual o gráfico ocupou o último lugar? Explique sua escolha.

---



---

10.3 Qual o gráfico da questão 10 que antecipa mais dificuldades aos seus alunos?

---



---

10.4 Que dificuldade eles teriam para compreender esse gráfico?

---



---

10.5 O que você faria para que eles superassem essas dificuldades?

---



---

## Roteiro de Entrevista semiestruturada (Estudo 2)

Categoria	Objetivos	Perguntas
<p style="text-align: center;"><b>Formação inicial e contínua</b></p>	<p>Conhecer o percurso acadêmico e profissional; Conhecer a experiência de formação e trabalho com a Estatística.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qual o seu tempo de Serviço?</li> <li>2. Qual a sua licenciatura?</li> <li>3. Tem alguma pós-graduação?</li> <li>4. Já frequentou algum curso de Estatística ou já teve aulas de Estatística na sua formação? Em que situação?</li> <li>5. Já participou de alguma experiência de ensino sobre Educação Estatística?</li> <li>6. Já participou de alguma experiência de ensino especificamente sobre o ensino de gráficos? Onde? Conte brevemente o que aprendeu com essa experiência.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Contexto de trabalho</b></p>	<p>Conhecer o contexto de trabalho desses professores e o uso de recursos tecnológicos para o ensino de Matemática.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. A sua escola possui laboratório de Matemática? Você utiliza esse espaço com seus alunos?</li> <li>8. A sua escola possui laboratório de informática? Você utiliza esse espaço para realizar aulas de Matemática?</li> <li>9. Há momentos de planejamento coletivo das atividades com outros professores?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Motivações e afetividade</b></p>	<p>Identificar motivações ou preferências no ensino da Matemática entre os professores. Identificar quais as expressões afetivas os professores apresentam face ao trabalho com gráficos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Que disciplinas você mais gosta de ensinar? Porque?</li> <li>11. Na Matemática, qual o eixo curricular você gosta mais de ensinar? Porque?</li> <li>12. Você sente-se confortável para dar aulas sobre gráficos com seus alunos?</li> <li>13. Você sente-se confortável para trabalhar com gráficos utilizando um programa de computador?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Concepções e importância do ensino da Estatística e dos gráficos</b></p>	<p>Identificar as concepções dos professores sobre a Educação Estatística e o Letramento estatístico; Identificar a importância atribuída ao Ensino dos gráficos e à Estatística nos anos iniciais.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Para você, o que é Educação Estatística?</li> <li>15. Você já ouviu falar em Letramento Estatístico? O que você entende por isso?</li> <li>16. Qual a importância da Estatística para a vida dos seus alunos?</li> <li>17. O interesse para ensinar gráficos tem aumentado com os últimos anos. Na sua opinião a que se deve esse interesse?</li> <li>18. Quantas aulas você dedica ao ensino sobre gráficos ao longo do ano letivo?</li> <li>19. Você considera esse tempo suficiente para garantir uma aprendizagem satisfatória em Estatística aos seus alunos?</li> </ol>

<p><b>Prática letiva e escolhas para o ensino de gráficos</b></p>	<p>Conhecer estratégias de trabalho do professor sobre o conteúdo dos gráficos; Conhecer as escolhas didáticas feitas pelo professor nas aulas com gráficos.</p>	<p>20. Você acha que há alguma diferença para a aprendizagem quando os alunos utilizam gráficos construídos com ajuda do computador e quando utilizam gráficos feitos à mão? Que diferenças são essas?</p> <p>21. O que acha que é possível dos alunos aprenderem quando lidam com gráficos?</p> <p>22. O que você avalia nos alunos quando estão aprendendo sobre os gráficos?</p> <p>23. Você prefere trabalhar com gráficos ou tabelas nas suas aulas? Porque? O que faz você escolher um ou outro tipo de representação?</p> <p>24. Você utiliza algum recurso/material para buscar gráficos estatísticos e para trabalhar em sala?</p> <p>25. Que tipos de atividades no trabalho com gráficos você propõe em sala de aula? Como propõe?</p> <p>26. Quando for realizar alguma aula com gráficos nesse semestre, como pensa em fazê-la?</p>
---	--	--

**Ficha com situações aplicadas para a escolha de gráficos**

1. Observe os seguintes dados:

Dia	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima(°C)
26-Abril	30	25
27-Abril	30	26
28-Abril	30	26
29-Abril	30	26
30-Abril	28	27
1-Maio	27	25
2-Maio	30	24
3-Maio	30	24
5-Maio	29	23
6-Maio	30	24

Os dados acima apresentam o registro das temperaturas máximas e mínimas da cidade do Recife em 10 dias consecutivos. Se você tivesse que representar esses dados em um gráfico, qual você escolheria e porquê?

2. Os dados a seguir foram agrupados em classes e apresentam os resultados da pontuação em um teste (que valia de 0 a 100) feito por candidatos a vagas em um concurso.

Pontuação	Frequência absoluta
20 a 29	6
30 a 39	36
40 a 49	52
50 a 59	46
60 a 69	36
70 a 79	12
80 a 89	20
90 a 99	15
Total	223

Se você tivesse que representar esses dados em um gráfico, qual você escolheria e porquê?

3. Imagine que você tivesse de realizar uma atividade sobre o crescimento de uma planta ao longo de alguns meses na sua sala de aula. A proposta seria fazer com que os seus alunos visualizassem o crescimento de uma planta, registrassem o seu crescimento a cada mês numa tabela e depois produzissem um gráfico desse crescimento. A partir do gráfico produzido os alunos iriam analisar o desenvolvimento da planta, identificando em quais períodos houve o maior crescimento em relação a outros períodos. Qual gráfico você pediria para que os alunos construíssem? Porquê?
4. Essa seria uma tarefa desafiante aos seus alunos? O que estaria sendo um elemento desafiador na tarefa?