

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



DISSERTAÇÃO

**Contribuição de um blog na promoção da
literacia científica no ensino da Física e da
Química no 3.º ciclo do ensino básico**

José Alexandre Justo Mendes

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE A GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



DISSERTAÇÃO

**Contribuição de um blog na promoção da
literacia científica no ensino da Física e da
Química no 3.º ciclo do ensino básico**

José Alexandre Justo Mendes

Orientador: Professor Doutor Pedro Rocha Reis

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE A GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

2011

AGRADECIMENTOS

Ao longo da elaboração deste trabalho, vários foram os incentivos que recebi, pelo que não queria deixar de agradecer a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para que a sua concretização se tornasse uma realidade.

Em primeiro lugar, expesso o meu mais sincero agradecimento ao meu orientador, o Professor Pedro Reis, por toda a disponibilidade revelada na orientação bem como, pelo apoio e incentivo que se tornaram indispensáveis para o desenvolvimento deste trabalho.

À Ana, por todo o seu apoio, incentivo, companheirismo e compreensão sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

A todas as pessoas que ao longo da minha vida contribuíram para que eu seja a pessoa que sou e por me ajudarem a adquirir todos os valores pelos quais vou pautando a minha vida.

RESUMO

Este estudo analisa as potencialidades de uma atividade de investigação do Projeto Internacional PARSEL na promoção da literacia científica, no ensino da Física e da Química, em alunos do oitavo ano de escolaridade, utilizando um *blog* como suporte à realização da atividade. Especificamente, procura dar resposta aos seguintes aspetos: (i) Verificar se a realização da atividade do projeto PARSEL é promotora da literacia científica; (ii) Verificar se a atividade tem impacto e aumenta o interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico-Químicas; (iii) Verificar qual a perceção dos alunos, sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia; (iv) Estudar as potencialidades do blog, como ferramenta auxiliar na realização de uma atividade; (v) Identificar as potencialidades educativas que os alunos atribuem à atividade realizada; (vi) Identificar as dificuldades que os alunos manifestam na realização da atividade.

Para se atingir estas finalidades, utilizou-se uma metodologia de investigação qualitativa com orientação interpretativa, onde o investigador investiga a sua própria prática através da aplicação de uma proposta didática em contexto natural.

Neste estudo participaram 52 alunos de três turmas do 8º ano de escolaridade de uma escola de Estremoz. Foram utilizados vários métodos de recolha de dados: observação naturalista, entrevistas em grupo focal, aplicação de questionário e análise de documentos escritos, nomeadamente do conteúdo do *blog*, de um relatório e das respostas a questões de um teste de avaliação.

Os resultados obtidos permitiram verificar que foram estabelecidas condições facilitadoras para a aquisição e desenvolvimento de competências indispensáveis na promoção da literacia científica, um maior interesse dos alunos pelo ensino das ciências, que a atividade é avaliada de forma positiva pelos alunos e, ainda, que a utilização do *blog* poderá constituir uma mais valia, para que os alunos mais facilmente possam construir conhecimento e desenvolver competências básicas.

Palavras – Chave: Literacia científica, PARSEL, Ensino das ciências, Atividade de investigação, *Blog*.

ABSTRACT

This study examines the potential of a research activity of the International Project PARSEL in promoting scientific literacy in the teaching of physics and chemistry, students in eighth grade, using a blog as a support to the activity. Specifically, it aims to address the following aspects: (i) verify the completion of the project activity is PARSEL promoting scientific literacy, (ii) verify that the activity has an impact and increases students' interest in teaching science, particularly the Physics and Chemistry, (iii) To verify the perception of students regarding the relevance of science and technology for day to day, (iv) To study the potential of the blog, as an auxiliary tool in performing an activity, (v) Identify the educational potential that students bring to the activity performed, (vi) identify the difficulties that students manifested in the activity.

To achieve these purposes, we used a qualitative research methodology with interpretative guidance, where the researcher was investigating their own practice through the application of a didactic proposal on natural context.

This study involved 52 students from three classes of the 8th grade at a school of Estremoz. A range of methods of data collection: naturalistic observation, focus group interviews, questionnaires and analysis of written documents, including the content of the blog, a report and responses to questions of an assessment test.

The results allowed to verify that conditions have been established to facilitate the acquisition and development of skills needed in the promotion of scientific literacy, a growing interest among students by teaching science, that the activity is evaluated positively by the students and also the use of the blog can provide an added value, so that students can more easily build knowledge and develop basic skills.

Key – words: Scientific Literacy, PARSEL, Science Education, Research Activity, Blog

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução	1
Contextualização do estudo	1
Problematização.....	4
Relevância do estudo	4
Organização do estudo.....	5
Capítulo 2 – Enquadramento Teórico.....	7
Ensino das Ciências	7
Blogues	12
Projeto Internacional PARSEL - Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy.....	22
Capítulo 3 – Opções Metodológicas.....	29
Investigação Qualitativa	30
Investigação sobre a própria prática	32
Caracterização da atividade proposta aos alunos.....	39
A atividade PARSEL – “Como evitar perdas de energia na escola?”	39
O Blog	41
Técnicas de recolha de dados.....	45
A observação naturalista	45
A análise de documentos escritos.....	47
Entrevista em grupo focal	49
Análise de Conteúdo	51
Capítulo 4 – Apresentação e análise de resultados.....	53
Apresentação dos Resultados.....	53
Relatório.....	53
Observação dos trabalhos de grupo.....	55
Apresentação dos trabalhos.....	56
Questões do teste de avaliação	59
Questionários.....	61
Discussão dos Resultados	64
<i>Atividade do projeto PARSEL como promotora da literacia científica.....</i>	<i>64</i>
<i>Impacto da atividade no aumento do interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico-Químicas.....</i>	<i>67</i>
<i>Perceção dos alunos sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia</i>	<i>72</i>

<i>Potencialidades do blog como ferramenta auxiliar na realização de uma atividade</i>	73
<i>Potencialidades educativas atribuídas pelos alunos à atividade realizada</i>	75
<i>Dificuldades manifestadas pelos alunos na realização da atividade.</i>	84
Capítulo 5 – Considerações finais	87
Referências bibliográficas	91
Apêndices	99
Apêndice 1	100
Apêndice 2	104
Apêndice 3	105
Apêndice 4	106
Apêndice 5	108
Apêndice 6	109
Apêndice 7	111
Apêndice 8	113
Apêndice 9	115

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Cronograma previsto para execução da investigação no ano letivo 2010 / 2011	35
Caracterização dos participantes.....	36
Quadro 2 - Número de participantes no estudo	37
Quadro 3 - Idade dos participantes no estudo.....	37
Quadro 4 – Habilitações académicas dos pais e mães dos alunos.....	38
Quadro 5 - Resultados de avaliação do relatório	54
Quadro 6 – Resultados de observação do trabalho de grupo.....	56
Quadro 7 – Resultados da avaliação da apresentação dos trabalhos	58
Quadro 8 - Número de respostas dadas na questão nº1 do teste de avaliação e respetivas percentagens.	59
Quadro 9 – Número de respostas dadas na questão nº2 do teste de avaliação e respetivas percentagens.	60
Quadro 10 – Número de respostas dadas na questão nº3 do teste de avaliação e respetivas percentagens.	60
Quadro 11 - Resultados obtidos nos questionários.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Página inicial do blog.....	41
Figura 2 – Vídeo de apresentação do tema em estudo	42
Figura 3 – Questão central do problema da atividade	42
Figura 4 – Propostas gerais apresentadas pelos alunos de cada turno para o problema. 43	
Figura 5 – Planificação da atividade, elaborada pelos alunos	43
Figura 6 – Lista de problemas energéticos levantados no bar da escola	44
Figura 7 – Plantas dos setores desenhadas pelos alunos	44
Figura 8 – Propostas de solução apresentadas pelos grupos de trabalho.....	45

Capítulo 1 – Introdução

Contextualização do estudo

Atualmente vivemos numa sociedade em constante mudança e de exigências crescentes, sendo necessária uma preparação integral dos indivíduos, ao nível de problemas atuais de âmbito social, ético e político, a partir de uma perspectiva da Ciência, da Tecnologia e do Ambiente. Perante o acelerado ritmo de transformação e a necessidade de responder às exigências do mundo em que vivemos, não é suficiente saber ler e escrever, torna-se necessário conhecer e compreender outros processos de interpretação de informação. Entende-se que o desenvolvimento científico e tecnológico tem estado na origem das mudanças fundamentais na vida do cidadão comum em sociedade, obrigando a um repensar da educação em geral e da educação em Ciências no ensino básico em particular. Entende-se então, que no mundo atual, o entendimento da ciência preconizado por um ensino das ciências para todos os alunos, tem um papel cada vez mais relevante, na medida em que defende-se, hoje, que o ensino das Ciências deve, acima de tudo, promover a formação de indivíduos cientificamente literados (Magalhães e Tenreiro-Vieira, 2006).

Neste quadro, espera-se que o aluno no final dos seus estudos tenha adquirido diferentes competências e capacidades que lhe permitam mobilizar diferentes conhecimentos e aplicá-los na resolução de problemas do seu dia a dia. Desta forma, a educação em Ciências deve estar em conformidade, por um lado com a compreensão das relações entre a Ciência, a Tecnologia, o Ambiente e as diferentes esferas da Sociedade e por outro com o uso, pelos alunos, de capacidades de pensamento, nomeadamente de pensamento crítico, na tomada de decisão e na resolução de problemas a nível pessoal, profissional e social (Tenreiro-Vieira, 2000).

Visa-se, pois, um ensino das Ciências pautado por uma orientação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), integradora e globalizante, e promotor do pensamento crítico. As Orientações Curriculares expressas no Currículo Nacional do Ensino Básico para o ensino das ciências, incorpora a perspectiva de educação CTSA e de pensamento crítico através de uma abordagem construtivista, constituindo-se como

finalidades basilares no ensino das ciências, no sentido de promover a literacia científica dos alunos.

De acordo com o currículo português, o conhecimento científico deve ser introduzido através da exploração de situações contextualizadas no seu dia a dia, que tenham significado para eles, criando a oportunidade de levarem a cabo pequenas investigações individual ou colaborativamente que permitam aos jovens adquirir algumas ideias importantes sobre ciência, e lhes possibilite a compreensão e interpretação de informação científica de modo a discutirem questões controversas, assim como adquirir novos conhecimentos.

A integração das tecnologias na educação é hoje um fator fundamental e essencial para o desenvolvimento da formação de alunos, impondo-se à escola que se adapte às novas dinâmicas de mudança. Desta forma, pretende-se formar indivíduos que demonstrem flexibilidade e capacidade de comunicação, em diversas áreas.

No séc. XXI, a literacia não se cinge à leitura e à escrita, como ocorreu no passado. O conceito de literacia engloba também a capacidade do sujeito utilizar as novas tecnologias. Surgem, constantemente, novas ferramentas tecnológicas com potencialidades educativas, promotoras de ambientes (reais ou virtuais) extremamente ricos e de uma multiplicidade de experiências pedagógicas, impulsionando as pessoas a conviverem com a ideia de que a aprendizagem é um processo que se desenvolve ao longo de toda a vida, sem fronteiras de tempo e espaço. Contudo, a integração educativa destes recursos na escola implica um repensar das conceções sobre o que é aprender e ensinar e do que são as funções da escola, tanto em relação à sua estrutura organizativa, quanto com relação ao currículo (Coutinho, 2009). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), podem ser utilizadas na educação em contextos muito diversificados, constituindo um elemento valorizador das práticas pedagógicas, proporcionando uma maior flexibilidade no acesso à informação, bem como o acesso a um conjunto mais vasto de informação. Possibilita também o acesso a uma maior diversidade de suportes ou recursos digitais no tratamento e apresentação de informação. Além dos aspetos referidos, permite ao professor e à escola, a criação e utilização de novos ambientes de aprendizagem que vão além da sala de aula formal, facilitando o desenvolvimento de aprendizagens significativas, através de práticas pedagógicas inovadoras que promovam contextos e competências diversificadas.

Uma das ferramentas Web capaz de servir os propósitos do ensino das ciências, através de uma exploração adequada, são os “*weblogs*”, ou de forma abreviada, os “*blogs*”. De forma geral, estes consistem em páginas Web de publicação, atualizadas com regularidade e onde são colocadas mensagens por ordem cronológica invertida.

A exploração dos blogues na perspetiva do processo de ensino-aprendizagem, visa conduzir os alunos a atividades de pesquisa, seleção, análise, síntese e publicação de informação, com todas as potencialidades educacionais implicadas, criando condições facilitadoras e motivadores do desenvolvimento de múltiplas competências quer no campo do domínio das TIC e da pesquisa de informação num determinado contexto, quer ao nível das competências de comunicação escrita.

Dadas as necessidades de se responder ao crescente desinteresse manifestado em relação às ciências e às disciplinas e carreiras de ciências, bem como aos níveis elevados de iliteracia científica observados na população em geral, têm-se vindo a procurar encorajar um tipo de ensino da ciência centrado no aluno, nos processos de aprendizagem e orientados para a vida do dia a dia. Como tal, em 2006 começou a ser desenvolvido o projeto PARSEL – “Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy”. Este projeto envolveu oito países (Alemanha, Dinamarca, Estónia, Grécia, Israel, Portugal, Reino Unido e Suécia), correspondentes a oito universidades e uma associação de ciências. O projeto PARSEL integra um conjunto de materiais curriculares (módulos), baseados em atividades de investigação, com características que permitam ou facilitem a adoção e novas formas de organizar o processo ensino-aprendizagem e promovam a literacia científica, bem como a perceção da relevância e a popularidade das disciplinas de ciências aos olhos dos alunos.

No contexto deste estudo, a utilização de uma atividade de investigação utilizando um *blog* como ferramenta auxiliar poderá contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos, de forma a que sejam capaz de questionar, analisar, tirar as suas próprias conclusões e argumentar sobre assuntos contextualizados no seu dia a dia. Também as práticas dos professores poderão ser alteradas, quebrando as rotinas das práticas tradicionais e inovando com novos métodos que privilegiem o desenvolvimento de competências, o trabalho de grupo, a pesquisa de informação, a comunicação oral e escrita, entre outros.

Problematização

Dada a importância e a necessidade crescente em promover práticas pedagógicas inovadoras, mais dinâmicas e interativas entre professor e alunos, que motivem os alunos e promovam o desenvolvimento de competências através do envolvimento dos alunos, torna-se oportuno averiguar até que ponto uma atividade de investigação poderá contribuir para que os professores desenvolvem as suas práticas de acordo com o currículo e promove a aquisição da literacia científica nos alunos.

Este estudo tem como finalidade estudar as potencialidades de uma atividade de investigação do projeto internacional PARSEL na promoção da literacia científica, no ensino da Física e da Química, em alunos do oitavo ano de escolaridade, utilizando um *blog* como suporte à realização da atividade. Para tal, pretende-se dar resposta às seguintes questões de investigação:

- Verificar se a realização da atividade do projeto PARSEL é promotora da literacia científica;
- Verificar se a atividade tem impacto e aumenta o interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico – Químicas;
- Verificar qual a perceção dos alunos, sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia;
- Estudar as potencialidades do blog, como ferramenta auxiliar na realização de uma atividade;
- Identificar as potencialidades educativas que os alunos atribuem à atividade realizada;
- Identificar as dificuldades que os alunos manifestam na realização da atividade;

Relevância do estudo

Para o investigador tornou-se um ponto essencial conduzir o presente estudo de forma a compreender novos processos facilitadores das aprendizagens dos alunos. Estes processos, passam por estratégias inovadoras em sala de aula capazes de valorizarem o desenvolvimento de competências de conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes, tal como preconizado nas Orientações Curriculares para as Ciências Físico-Naturais.

Passam, também, por um ensino mais centrado nos alunos e pela assunção pelo professor de um papel de facilitador das aprendizagens e de promotor da construção do conhecimento.

Para isso, pretende-se que o professor entenda que terá de ajustar as suas práticas de acordo com as finalidades das Orientações Curriculares e coloque de parte outras mais tradicionais, tal como reflita sobre os erros que comete e faça reajustamentos de acordo com as suas finalidades de ensino à realidade da sala de aula. Estas finalidades podem ser atingidas implementando experiências de aprendizagem que promovam a utilização de processos investigativos e uma abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Desta forma, entende-se que o estudo é relevante porque:

- Permite despertar uma visão reflexiva e inovadora das aulas nos professores, contribuindo para o seu desenvolvimento profissional;
- Permite proporcionar situações de aprendizagem mais facilitadoras para os alunos, motivando-os e promovendo a literacia científica;
- Permite conhecer se Orientações Curriculares podem ser satisfeitas recorrendo a estratégias que promovem a investigação de problemas relacionados com situações práticas do dia a dia;
- Promove o recurso a atividades de investigação, em particular do projeto internacional PARSEL, no âmbito da educação em ciências, em particular das Ciências Físico-Químicas.

Organização do estudo

Este estudo encontra-se organizado em cinco capítulos de forma facilitar a sua leitura e interpretação. Inicia-se com o presente capítulo introdutório, onde se faz uma breve contextualização do estudo, a problematização, explora-se a relevância do estudo e faz-se uma descrição da forma com o presente trabalho se encontra organizado.

No segundo capítulo, é efetuado o enquadramento teórico relevante para a investigação e para a redação da dissertação, onde é feita uma revisão de literatura sobre

o ensino das ciências numa primeira parte, sobre os *Blogs* numa segunda parte e sobre o projeto PARSEL numa terceira parte.

O terceiro capítulo tem como objetivo apresentar o desenho geral da investigação, ou seja, apontar as opções metodológicas utilizadas, caracterizar os participantes do estudo, a calendarização da investigação e descrever os instrumentos de recolha de dados utilizados, nomeadamente a atividade proposta, o *blog*, o questionário, a entrevista, a observação naturalista e as questões colocadas no teste. Por fim, mencionam-se os procedimentos usados no tratamento e análise dos dados obtidos.

No quarto capítulo faz-se uma apresentação estruturada dos resultados obtidos através dos diferentes instrumentos de recolha de dados, e uma discussão com base nos resultados obtidos, refletindo de acordo com as questões orientadoras da investigação.

No quinto e último capítulo, apresentam-se e discutem-se as conclusões que resultam da análise dos resultados e uma reflexão sobre o estudo, evidenciando limitações.

No final desta dissertação apresentam-se os documentos em apêndice considerados relevantes para a compreensão deste trabalho de investigação e as referências bibliográficas.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico

Ensino das Ciências

Atualmente, vivemos numa sociedade em constante mudança e de exigências crescentes, sendo necessária uma preparação mais integral dos indivíduos, essencialmente ao nível de problemas atuais de âmbito social, ético e político, a partir de uma perspetiva da Ciência e da Tecnologia. Perante o acelerado ritmo de transformação e a necessidade de responder às exigências do mundo em que vivemos, não é suficiente saber ler e escrever, tornando-se necessário conhecer e compreender outros processos de interpretação de informação, uma vez que a alfabetização acaba por estar relacionada com a própria capacidade de comunicar em sociedade. A UNESCO classifica como analfabeto funcional qualquer pessoa que, apesar de saber escrever o seu próprio nome, conseguir ler e escrever frases simples e efetuar cálculos básicos, não é capaz de interpretar o que lê nem de usar a leitura e a escrita em atividades quotidianas, impossibilitando o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Ou seja, o analfabeto funcional não consegue extrair o significado das palavras, colocar ideias no papel através da escrita, nem fazer operações matemáticas mais elaboradas (Prieto, 2009). A crescente qualificação exigida pela Sociedade, particularmente ao nível do mercado de trabalho, realça a crescente necessidade de os alunos refletirem, formularem opiniões/juízos de valor, apresentarem soluções e tomarem decisões sobre acontecimentos e/ou problemas do mundo real. Assim, entende-se que no mundo atual, o entendimento da ciência preconizado por um ensino das ciências para todos os alunos, tem um papel cada vez mais relevante nos países, na medida em que, como refere Reis (2006), existem razões: de ordem económica, uma vez que a educação científica deve assegurar um fluxo constante de engenheiros e cientistas capazes de garantirem o desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, a prosperidade económica e a competitividade internacional do seu país; de ordem utilitária dado que a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos; de ordem cultural, a ciência constitui um aspeto marcante da nossa cultura que todos os cidadãos devem ter oportunidade e capacidade de apreciar e, como tal, merece um espaço no currículo; de ordem

democrática, uma vez que os cidadãos necessitam, simultaneamente de estar conscientes das eventuais implicações sociais, económicas, políticas e ambientais de determinadas opções, bem como possuir capacidades que lhes permita avaliar, compreender e analisar criticamente e conhecer as melhores formas de influenciar (de forma inteligente, responsável e democrática) as decisões políticas relativas a estes temas; por fim de ordem moral, a educação científica permite o contacto com a prática científica e com todo um conjunto de normas, de obrigações morais e de princípios éticos a ela inerentes, úteis à sociedade em geral.

Neste sentido julga-se ser essencial a capacidade de mobilização de saberes académicos para a vida ativa, que os ajude na sua vida profissional e pessoal, devendo ser, segundo Martins (2002), a formação/educação inicial cada vez mais de banda larga, tendo esta de acompanhar os indivíduos ao longo de toda a vida, de modo a poder capacitar cada um para os novos desafios. Desta forma, constata-se a necessidade de adaptação a novas situações e de aprendizagens constantes ao longo da vida, colocando-se os desafios à educação em ciências: “incrementar o gosto pela ciência, aumentar a literacia científica de todos os cidadãos e prepará-los para o prosseguimento de estudos” (Galvão, Reis, Freire e Oliveira, 2006), ou como refere Magalhães e Tenreiro (2006), é necessário a concretização de práticas pedagógico – didáticas que favoreçam a formação de indivíduos cientificamente literados, de forma a que a educação em ciências corresponda aos desafios colocados pela sociedade (Hilário e Reis, 2009), pois como é referido no Currículo Nacional do Ensino Básico, o conhecimento científico não se adquire simplesmente pela vivência de situações quotidianas pelos alunos. Há necessidade de uma intervenção planeada do professor, a quem cabe a responsabilidade de sistematizar o conhecimento, de acordo com o nível etário dos alunos e dos contextos escolares (Ministério da Educação, 2001). Em suma, a influência da sociedade sobre a educação obriga a que a educação em ciências atue em conformidade com as exigências da sociedade, e assim, coloca a escola como ponto de referência para a democratização de conhecimentos, fomentando nas pessoas uma visão mais crítica da sociedade, ou seja, promovendo a formação de indivíduos cientificamente literados.

Segundo Freire (2005), nas últimas décadas do século passado, surgiram movimentos apelando a um ensino de ciências que se destine a todos os alunos, e para a necessidade de promover uma maior literacia científica. O conceito de “literacia”, se por

um lado se refere à capacidade de ler e escrever, por outro é associado ao conhecimento, à aprendizagem e à educação. Para Ramos (2004), Literacia Científica designa um tipo de saber, de capacidades ou saber-fazer e de saber ser que, no mundo científico-tecnológico atual terá alguma semelhança com o saber associado à alfabetização no final do séc. XIX, por isso é muitas vezes entendida como alfabetização científica. Como tal, segundo Vieira (2007), atualmente pretende-se formar cidadãos informados, capazes de participar em debates científicos, atentos às causas e às consequências inerentes ao conhecimento, bem como à sua aplicação no quotidiano.

Assim o termo “literacia Científica” surge frequentemente associado aos objetivos da educação em ciências. No entanto são muitas as interpretações e significados do termo, não havendo uma definição consensual.

“Literacia Científica” é uma tradução literal do termo *Scientific literacy*, cujo significado, Pella, O’Hearn e Gale (1963, citado em Chagas, 2000), tentaram clarificar ao analisar mais de cem documentos publicados nos anos 50 e 60 no Estados Unidos da América do Norte. Como resultado, concluíram que um indivíduo literado em ciência caracteriza-se por compreender conceitos básicos de ciência e a natureza da ciência, por reconhecer as implicações de questões de ordem ética na atividade do cientista e ser capaz de discutir as inter-relações existentes entre a ciência, a sociedade e as humanidades, assim como estabelecer diferenças entre a ciência e a tecnologia (Chagas, 2000).

De acordo com Lederman (2006), a literacia científica tem a ver com a competência de usar o conhecimento científico para tomar decisões sociais e pessoais informadas. Neste caso Galvão, Reis, Freire e Faria (2011), refere que as finalidades centrais dos diversos sistemas educativos são a promoção da compreensão da ciência e do desenvolvimento de competências necessárias para a vida do dia a dia, assim como o desenvolvimento de um clima de tomada de decisão baseada em argumentos (Holbrook e Rannikmae, 2002; OECD, 2003). Para tal, a educação em ciências deve permitir aos alunos o desenvolvimento de um conjunto diversificado de competências, capacidades, atitudes e valores, quer em relação aos produtos e processos atuais da ciência, quer em relação às suas implicações na vida pessoal e na sociedade (Graber e Nentwig, 1999).

Recentemente, em 2009 o programa trienal PISA (*Programme for International Student Assessment*) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos, apresenta a conceção de literacia científica de uma forma mais ampla:

“A literacia científica é o conhecimento científico de um indivíduo e a sua capacidade de usar esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos científicos, explicar fenómenos científicos e elaborar conclusões fundamentadas sobre questões de base científica, percebendo as características da ciência como forma de conhecimento e de investigação humana, tendo consciência de como a ciência e a tecnologia influenciam o mundo material, intelectual e cultural, e capacidade de se envolver em questões de base científica, e com as ideias da ciência, como um cidadão reflexivo.”

Em suma, a educação em ciências tem como finalidade promover nos indivíduos, competências que inter-relacionem conhecimentos de ordem científica e tecnológica no contexto social onde o indivíduo se insere. É neste sentido que Vieira e Martins (2004) consideram que hoje é amplamente defendido um ensino das Ciências com uma orientação Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) com a finalidade de ensinar acerca dos fenómenos de uma maneira que ligue a ciência com o mundo tecnológico e social do aluno. A educação em ciências deve permitir a todos os indivíduos um melhor conhecimento da ciência e das suas inter-relações com a Tecnologia e a Sociedade, conhecimento este que deve estar imbuído de pensamento crítico.

Por outro lado, outros autores como Dori e Herscovitz (1999), consideram que mudanças nas finalidades da instrução em ciência nas escolas induziram novas orientações na educação em ciência por todo o mundo e valorizam a abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA), resultante da fusão da abordagem CTS e Ambiente.

Para Freire (2005), estes movimentos e toda a reflexão e discussão que proporcionam, levam a um repensar dos currículos de ciências, de modo a adequá-los às sociedades de informação e comunicação em que vivemos. Estes currículos deverão

promover uma abordagem construtivista, valorizando experiências educativas de natureza investigativa, integrando a perspectiva CTSA, assumindo que finalidades, estratégias de ensino e avaliação constituem um todo coerente no processo de ensino/aprendizagem. Neste sentido, o movimento CTSA para o ensino das ciências releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas questões (Martins, 2002).

De acordo com as Orientações Curriculares expressas no Currículo Nacional do Ensino Básico para o ensino das ciências, é salientada a importância de como a interação CTSA deverá constituir uma vertente integradora e globalizante na organização e aquisição do conhecimento científico. Esta vertente assume um duplo sentido no contexto de aprendizagem científica ao nível da escolaridade básica e obrigatória. Por um lado, possibilita o alargar os horizontes da aprendizagem, proporcionando aos alunos não só o acesso aos produtos da ciência mas também aos seus processos, através da compreensão das potencialidades e limites da ciência e das suas aplicações tecnológicas na Sociedade. Por outro lado, permite uma tomada de consciência quanto ao significado científico, tecnológico e social da intervenção humana na Terra, o que poderá constituir uma dimensão importante em termos de uma desejável educação para a cidadania (Ministério da Educação, 2001).

Assim, uma vez que o Currículo Nacional do Ensino Básico pretende promover a Literacia Científica nos alunos, este pressupõe o desenvolvimento de competências específicas em diferentes domínios como o do conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), do raciocínio, da comunicação e das atitudes nos alunos (Ministério da Educação, 2001).

No ano de 2010, foram estabelecidas Metas de Aprendizagem para o ensino das ciências, as quais pretendem traduzir e enunciar as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de alcançar e de evidenciar, de forma explícita, no final de cada um dos três Ciclos da Escolaridade Básica. A elaboração destas metas teve em conta a caracterização das disciplinas curriculares envolvidas, bem como os princípios organizadores do Currículo Nacional do Ensino Básico e ainda os Programas das respetivas áreas disciplinares e disciplinas. O documento que define as Metas de Aprendizagem, pretende tornar mais claro quais as aprendizagens que os alunos deverão

ter alcançado no final da escolaridade básica, no domínio das Ciências, de forma a serem portadores de uma literacia científica própria da sua idade e que os habilite a compreenderem o mundo onde estão inseridos.

O Currículo Nacional do Ensino Básico, define quatro temas organizadores, considerados como estruturantes para o estabelecimento das Metas de Aprendizagem. São eles “**Terra no espaço**”, “**Terra em Transformação**”, “**Sustentabilidade na Terra**” e “**Viver melhor na Terra**”, sendo que a definição das Metas finais e intermédias teve em consideração o conhecimento substantivo, o conhecimento processual, o conhecimento epistemológico e capacidades de raciocínio e de comunicação previstos como devendo ser desenvolvidas ao longo do Ensino Básico.

Blogues

Um estudo promovido pela Microsoft em 2009 mostra que a recente crise económica incrementou a necessidade de resolver as grandes lacunas existentes entre os conhecimentos e capacidades dos cidadãos relativamente às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e as necessidades do mercado de trabalho. Atualmente, é perfeitamente evidente que as competências em TIC são, cada vez mais, um requisito necessário para o sucesso individual dos cidadãos no mercado de trabalho. Segundo Kolding, Ahorlu e Robinson (2009), os empregadores europeus preveem que, nos próximos anos, menos de dez por cento dos postos de trabalho disponíveis venham a requerer pessoas sem competências em TIC.

Neste sentido torna-se claro que a integração das tecnologias na educação é um fator fundamental e essencial para o desenvolvimento de um país através da formação de alunos mais preparados para um mundo e um mercado de trabalho em mutação constante. Desta forma, pretende-se formar indivíduos que demonstrem flexibilidade e capacidade de comunicação, em diversas áreas.

Vivemos hoje um tempo que se distingue pela utilização generalizada das tecnologias. Impõe-se assim, que a sociedade em geral e a escola em particular, se adaptem às novas dinâmicas de mudança. No séc. XXI, a literacia não se cinge à leitura e à escrita, como ocorreu no passado. O conceito de literacia integra também a Web e os

seus recursos e ferramentas que proporcionam não só o acesso à informação mas também a facilidade de publicação e de compartilhar *online* (Carvalho, 2008). Surgem, constantemente, novas ferramentas tecnológicas com potencialidades educativas, promotoras de ambientes (reais ou virtuais) extremamente ricos e de uma multiplicidade de experiências pedagógicas, impulsionando as pessoas a conviverem com a ideia de que a aprendizagem é um processo que se desenvolve ao longo de toda a vida, sem fronteiras de tempo e espaço. Contudo, a integração educativa destes recursos na escola implica um repensar das concepções sobre o que é aprender e ensinar e do que são as funções da escola, tanto em relação à sua estrutura organizativa, quanto com relação ao currículo (Coutinho, 2009). Entende-se por isso, que a utilização das TIC no processo ensino-aprendizagem, proporciona uma maior flexibilidade no acesso à informação, bem como o acesso a um conjunto mais vasto de informação. Possibilita também o acesso a uma maior diversidade de suportes ou recursos digitais no tratamento e apresentação de informação. Além dos aspetos referidos, permite ao professor e à escola, a criação e utilização de novos ambientes de aprendizagem que vão além da sala de aula formal, facilitando o desenvolvimento de aprendizagens significativas, através de práticas pedagógicas inovadoras que promovam contextos e competências diversificadas.

A mudança suscitada pela introdução das TIC e da Internet no processo de ensino e aprendizagem acontece ao mesmo tempo que se questiona a função da escola e do professor. Para Coutinho e Júnior (2007), as TIC podem ser utilizadas na educação em contextos muito diversificados, com objetivos e formas de exploração muito distintas, uma vez que além da escola, também as empresas, a residência e o espaço social se tornaram educativos. Ao nível dos processos de ensino-aprendizagem, as TIC constituem um elemento valorizador das práticas pedagógicas, acrescentando flexibilidade de acesso à informação e uma diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação (Martinho e Pombo, 2009).

Entretanto, o que se observa em relação à utilização educativa das TIC em diversos países e também em Portugal, é uma preocupação excessiva dos programas de formação de professores onde se promove o domínio das ferramentas TIC e da Internet em detrimento da sua utilização pedagógica nos diferentes níveis e modalidades de ensino e formação (Brito, Duarte e Torres, 2007). Julga-se que esta prática esteja

diretamente relacionada com as atuais diretrizes oficiais do governo (Decreto-Lei n.º 6/2001, 18 de janeiro), dirigidas à educação em Portugal, que defendem a ideia de uma formação contínua dos professores, sem no entanto, muitas das vezes, oferecer condições para viabilizar mudanças significativas na prática pedagógica. Para Brito, Duarte e Torres (2007) a construção de novas aprendizagens com recurso às TIC, implica mudanças culturais que rompam com os paradigmas mecanicistas que ainda hoje são características dos nossos sistemas escolares. Daí decorre, para a escola e para os professores, um novo papel, nomeadamente ao nível da criação de ambientes de aprendizagem facilitadores do desenvolvimento de aprendizagens significativas, onde as TIC constituam uma parte integrante quando integradas em desafios que só o professor será capaz de fazer.

Neste sentido, entende-se que a educação deve apostar na inovação e na modernidade, abrir as suas portas ao progresso através de práticas inovadoras capazes de ampliar os espaços de aprendizagem para além da sala de aula formal, eliminando as barreiras do tempo e espaço, criando e desenvolvendo verdadeiras comunidades de aprendizagem, uma vez que as novidades tecnológicas não param de nos surpreender. À escola e ao professor é colocado assim, o desafio de acompanhar de forma integrante esta evolução, reajustando e adotando novos modelos de prática pedagógica com recurso às TIC que promovam contextos e competências diversificadas de modo a acompanhar a tendência global da atualidade, de forma a evitar a info-exclusão mas que permita a compatibilidade dos seus alunos com o resto do mundo, formando gerações capazes de responderem aos desafios de uma sociedade exigente e em constante mudança. A introdução das TIC na esfera educativa é uma exigência imposta pela sociedade atual e um desafio colocado à escola, aos professores e aos alunos (Morais, 2006), uma vez que o aluno deverá ser o agente da sua aprendizagem, tornando-se um estudante autónomo capaz de procurar por si mesmo o conhecimento, formar os seus próprios conceitos e opiniões e ser responsável pelo seu próprio crescimento. Para a escola e professores estes novos recursos poderão marcar um novo modelo de aprendizagem que ultrapassa o ensino tradicional, reorientando-se para o sócio – construtivismo e construcionismo (Flores e Flores 2007). Como refere Pires (n.d.), as TIC podem contribuir para a promoção do papel do professor, na sua tarefa de ensinar, libertando-o parcialmente, do ensino rotineiro e do método expositivo.

Neste sentido, segundo Fino (2004) parece haver uma perspectiva de harmonização e de confluência entre a teoria sócio-cultural de Vygotsky e o construtivismo construcionista de Seymour Papert, uma vez que é comum entre os construtivistas a ideia de que o conhecimento é construído ativamente pelos aprendizes, e que educar consiste em proporcionar-lhes oportunidades de se ocuparem em atividades criativas, que alimentem aquele processo de construção de conhecimento. Para Papert, os aprendizes não aprendem melhor pelo facto do professor ter encontrado melhores maneiras de os instruir, mas por lhes ter proporcionado melhores oportunidades de construir. O *construcionismo*, defende que a aprendizagem acontece quando os aprendizes se ocupam na construção de qualquer coisa cheia de significado para si próprios, quer essa coisa seja um castelo de areia, uma máquina, um poema, uma história, uma canção, um programa de computador. Desse modo, o construcionismo envolve dois tipos de construção: construção das coisas (objetos, artefactos) que o aprendiz efetua a partir de materiais (cognitivos) recolhidos do mundo (exterior) que o rodeia, e construção (interior) do conhecimento que está relacionado com aquelas coisas.

Continuando em Flores e Flores (2007), esta nova metodologia de trabalho tende a promover um espaço de colaboração on-line permitindo a construção coletiva do conhecimento, pelas oportunidades de partilha, comunicação e interação que possibilitam e promovem a autonomia responsabilizando os alunos pelo seu processo de aprendizagem.

No entanto, no que toca à postura do professor face às TIC, Ponte (2000) refere que: encontramos entre os professores atitudes muito diversas em relação às TIC. Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros, usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. O mesmo autor refere que toda a técnica nova só é utilizada com desenvoltura e naturalidade no fim de um longo processo de apropriação. No caso das TIC, este processo envolve claramente duas facetas que seria um erro confundir: a tecnológica e a pedagógica.

Neste sentido é relevante referir também, a importância da formação de professores, uma vez que, como refere Patrício (2009), cada vez mais são exigidas

novas competências aos professores, quer tecnológicas quer pedagógicas e sociais, pelo que é necessário que os professores estejam motivados, interessados e ativamente abertos à inovação e à tecnologia. Ou seja, entende-se que atualmente o professor não se pode limitar a utilizar sempre as mesmas ferramentas, mas estar a par das “novidades”, bem como aprender a usar este ou aquele programa, encontrando formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola (Ponte, 2000). Entende-se que a aquisição de competências tecnológicas pelos professores deve ser promovida e consolidada na sua formação, quer inicial, quer ao longo da vida, dado que, compete ao professor a criação de ambientes de aprendizagem motivadores, implementando estratégias, modelos e práticas, onde as TIC constituam uma parte integrante.

Ponte (2000) conclui que o professor tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar e aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respetivas potencialidades. Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Assim, a responsabilidade pela mudança pertence a todos, mas o professor só conseguirá evoluir se for ao mesmo tempo professor e aprendiz, criador de ambientes de aprendizagem que permitam a produção de novos conhecimentos (Morais, 2006). Caso isso aconteça, a utilização de recursos inerentes à *Web 2.0*, poderá tornar-se uma mais-valia, uma vez que segundo Lopes (2004), a internet pode ser utilizada em qualquer altura, desde que aquilo que se procura seja adequado para o momento do desenvolvimento do currículo nesse momento.

Entende-se assim que as TIC, constituem também, um conjunto diverso de recursos, através dos quais é possível promover aprendizagens de qualidade nos alunos em ciências. Segundo Songer (2006), um recurso digital pode ser definido como qualquer fonte de informação disponibilizada por meio de um computador passível de conter factos importantes, perspetivas ou informações de interesse. O mesmo autor refere ainda que os recursos digitais providenciam um ambiente científico bastante rico, constituindo um bom caminho de aprendizagem em ciência.

Continuando em Songer (2006), no ensino das ciências, é frequente não ser possível manusear determinados objetos relevantes para o desenvolvimento da compreensão de determinados conceitos científicos. Por vezes, os recursos são

demasiados dispendiosos, outras têm dimensões demasiado grandes ou pequenas, etc. Assim, os recursos digitais transformados em ferramentas cognitivas poderão ajudar os alunos em ciências, a experimentar e a pensar criticamente sobre fenómenos da vida real.

A utilização das TIC, entre elas a Internet, tem vindo a revelar-se um recurso de extrema utilidade, através da qual é disponibilizada uma grande quantidade de informação. Entende-se que, com o aparecimento da Internet e o seu crescente desenvolvimento, diversas ferramentas de comunicação foram desenvolvidas, sendo hoje possível aceder a uma panóplia inesgotável de informação, bem como a uma enorme quantidade de recursos digitais disponibilizados. A juntar a isto, temos também a possibilidade de se conseguir uma comunicação direta e em tempo real com todo o mundo, em questão de segundos. Atualmente, e fruto do desenvolvimento tecnológico e da evolução da *Web*, surge o termo *Web 2.0*, o qual começou a ser utilizado para descrever um conjunto de tecnologias, ferramentas, conceitos e ideias. A *Web 2.0* visa a mudança para uma Internet como plataforma e o entendimento da filosofia subjacente de modo a atingir tal objetivo (Patrício, 2009). É mais do que uma simples mudança de interface, de uma aplicação mais antiga. É uma nova forma de pensar. Uma nova era do negócio de Software (Musser e O' Reilly, 2006).

O conceito *Web 2.0*, surgiu durante uma sessão de Brainstorming, numa conferência, na qual se reparou que a *Web* seria mais importante do que nunca, com novas aplicações e sites apelativos, que utilizasse os efeitos da rede para se tornarem melhores quanto mais fossem usados pelas pessoas, beneficiando a inteligência coletiva (O'Reilly, 2005). A *Web 2.0* é a segunda geração de Internet e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, partilha e organização de informação, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo (Leite e Leão, 2009). Assim, para Graells (2007), o termo *Web 2.0*, salienta uma mudança de paradigma sobre a conceção da Internet e as suas funcionalidades, que agora abandonam a sua marca unidirecional e se orientam para promover uma maior interação entre os utilizadores e o desenvolvimento de redes sociais (tecnologias sociais) onde se podem expressar e julgar, resumir e partilhar conteúdos, colaborar e criar conhecimento (conhecimento social). Com a introdução da *Web 2.0* as pessoas passaram a produzir os seus próprios documentos e a publicá-los automaticamente na rede, sem a necessidade de grandes conhecimentos de programação e de ambientes sofisticados de informática.

Por outro lado, para Patrício (2009), a *Web 2.0* constitui uma plataforma social, assente numa rede de participação que possibilitou o aparecimento de novas formas de estar, comunicar e interagir na Web que se podem transferir para o campo educativo, enriquecendo o processo de ensino/aprendizagem. Em particular no ensino das ciências, poderá também sair beneficiado.

Para Peachey (2009), a *Web 2.0* oferece aos professores a possibilidade de promover nos seus alunos: Socialização, através da qual os estudantes poderão fazer uso da linguagem e das suas capacidades. Aprendem a construir redes de trabalho e a desenvolver relações com pessoas reais; Colaboração, uma vez que poderão trabalhar em grupo no sentido de construir e partilhar conhecimento real; Criatividade, pois poderão criar produtos originais através de uma grande quantidade de recursos multimédia; Originalidade nas atividades realizadas, as quais poderão ser reais e motivantes; Partilha, uma vez que através da Web os alunos poderão partilhar aquilo que criaram com os outros.

Segundo Peachey (2009), diariamente surgem novas ferramentas na Internet. Muitas delas não orientadas especificamente para o ensino, mas poderão ser utilizadas por alunos e professores, no sentido de potenciar e desenvolver os processos de ensino/aprendizagem. Entende-se assim, que a evolução de serviços de comunicação como o correio eletrónico, os fóruns, os chats, videoconferência ou blogues, permitem novas formas de comunicação ao serviço da comunidade educativa, podendo assim dar um contributo para o desenvolvimento do conhecimento científico, bem como de competências científicas, pois, segundo Songer (2006), poderá ser vantajoso para professores de ciências, trabalhar a partir de recursos já existentes, no desenvolvimento de ferramentas cognitivas para o ensino das ciências.

Uma das ferramentas Web que tem vindo a proporcionar novos serviços de publicação de conteúdos na Internet com grande recetividade por parte dos cibernautas são os “weblogs”, ou de forma abreviada, os “*blogs*”.

Segundo Barbosa e Granado (2004), existem diferentes definições de weblog, sendo de um forma simplificada uma página de internet, atualizada com regularidade, organizada cronologicamente. Um blogue é acima de tudo um local web de publicação, atualizada frequentemente, onde são colocadas mensagens compostas por pequenos

parágrafos, por ordem cronológica invertida, sobre um ou vários temas (Silva, 2008; Mantovani, 2006). Estas mensagens são chamadas de *posts* e podem ser escritas apenas pelo autor do *blog* ou por uma lista de membros que ele convide e autorize a postar mensagens. Os *posts* geralmente são acompanhados de data e horário de postagem, e de um link para acesso direto e permanente para aquele texto em específico. Já a possibilidade de discussão e troca de idéias se dá através dos comentários, que podem ser lidos e escritos por qualquer pessoa. As páginas textuais dos *blogs* podem ser acompanhadas de imagens e sons, inseridas de maneira fácil e dinâmica (Mantovani, 2006).

De acordo com diferentes autores, o termo *Weblog*, rapidamente simplificado para *blog*, pode ser definido como uma espécie de diário pessoal na Web frequentemente atualizado (Baltazar e Aguaded, 2005; Cruz e Carvalho, 2006; Mantovani, 2006), sendo, segundo Barbosa e Granado (2004), a sua autoria atribuída a Jorn Barger nos finais da década de 90.

No entanto, de acordo com Baltazar e Aguaded (2005), nem todos os *Blogs* são diários pessoais, uma vez que existem também *blogs* criados e/ou geridos por vários membros, os *blogs* coletivos, em que um grupo de pessoas se reúne em redor de um interesse comum, podendo, como refere Cruz e Carvalho (2006), apresentar de diferentes formas para diferentes finalidades: fotoblogue, videoblogue, moblogue, edublogue, entre outras.

Neste contexto, entende-se que podemos incluir os *blogs* como ferramentas facilitadoras do processo de ensino/ aprendizagem, blogues educacionais ou edublogues, uma vez que como o referido anteriormente, os *blogs* constituem uma ferramenta promotora de interação e comunicação, constituindo, como refere Baltazar e Aguaded (2005), um local privilegiado de partilha de opiniões, onde todos têm a possibilidade de se exprimir livremente, partilhar ideias, opiniões e reflexões. Nesta perspetiva, o mesmo autor defende que os *blogs* têm um forte potencial que pode ser canalizado para diversas áreas, nomeadamente a do ensino. Neste sentido, Gomes (2005) considera que as possíveis explorações pedagógicas dos *blogs*, assentam essencialmente em duas abordagens: os blogues enquanto recurso pedagógico, onde a sua utilização centra-se essencialmente na possibilidade de proporcionar aos alunos formas adicionais de acesso à informação e onde o aluno assume uma posição

relativamente passiva, limitando-se frequentemente à leitura dos *posts*, eventualmente colocando algum comentário às mensagens/*posts* já existentes; e os blogues enquanto estratégia pedagógica, onde o papel dos alunos na criação e dinamização dos blogues se torna central, ou seja, tendo como suporte tecnológico os blogues, os alunos são chamados a pesquisar, analisar, selecionar, sintetizar e publicar online informação, sobre os temas em estudo e/ou as atividades em curso (Gomes e Lopes, 2007). Gomes (2005), defende que, enquanto recurso pedagógico os *blogs* podem ser:

- Um espaço de acesso a informação especializada.
- Um espaço de disponibilização de informação por parte do professor.

Enquanto “estratégia pedagógica” os *blogs* podem assumir a forma de:

- Um portfólio digital.
- Um espaço de intercâmbio e colaboração.
- Um espaço de debate – role playing.
- Um espaço de integração

A exploração dos blogues dentro desta perspectiva, ou seja, numa estratégia de ensino-aprendizagem, visa conduzir os alunos a atividades de pesquisa, seleção, análise, síntese e publicação de informação, com todas as potencialidades educacionais implicadas, criando condições facilitadoras e motivadores do desenvolvimento de múltiplas competências quer no campo do domínio das TIC e da pesquisa de informação num contexto, quer ao nível das competências de comunicação escrita (Gomes e Lopes, 2007). Segundo Barbosa e Granado (2004), através da utilização dos weblogs no ensino, os alunos passam a estar mais expostos, o que por sua vez poderá obrigar a maiores cuidados no que diz respeito à apresentação, ética académica, bem como o respeito pelo trabalho dos outros. Os mesmos autores referem ainda que a escrita nos weblogs, ajuda certamente a melhorar as suas capacidades de comunicação, através da leitura, escrita e interpretação do que lá está escrito, bem como aumentar o espírito crítico, através da crítica sobre outros trabalhos.

Várias investigações atestam as mais-valias sobre a utilização de *blogs* no ensino, como é o caso de Cruz e Carvalho (2006), num estudo realizado sobre as potencialidades na utilização de um blogue como complemento ao ensino presencial dos 2º e 3º ciclos do ensino básico. Neste estudo, as autoras verificaram que à medida que

era colocados “posts” no blog, os alunos iam desenvolvendo competências básicas como analisar, sintetizar e saber ler diferentes fontes, para produzir o seu comentário. No mesmo estudo, verificou-se que os alunos quando eram chamados a resolver alguns desafios que contemplavam a pesquisa de informação, eram desenvolvidas também competências de análise e interpretação das fontes, através das quais os alunos eram levados a cruzar informações, construindo assim o seu conhecimento. Concluíram também, que relativamente à apreensão de conteúdos, a utilização deste recurso como auxiliar das aulas presenciais possibilita aos sujeitos, a consciencialização não só dos conhecimentos que adquirem, como também permite ter a perceção do que não sabiam, possibilitando oportunidades para reaprender sobre o tema lecionado em sala de aula.

Também Silva (2008), num estudo sobre as novas tecnologias no ensino, em particular a utilização do blog, apresenta uma experiência de utilização do blog nas atividades de leitura e de produção escrita no Ensino Superior. Neste estudo a autora pôde concluir através dos resultados obtidos que o blog é uma ferramenta que promove a interação e a comunicação entre alunos, uma vez que a autora verificou uma maior participação dos alunos nas questões apresentadas no ambiente virtual do que em sala de aula. A autora verificou também que a utilização desta ferramenta, incentivou também ao processo de produção escrita, uma vez que o sujeito não está exposto à crítica dos seus colegas, sendo um incentivo à perda de medo e desenvolvendo as suas competências de produção escrita. A utilização do blog no ensino, em particular no ensino das ciências, parece enquadrar-se perfeitamente nos pressupostos sócio-construtivistas defendidos por Vigotsky, uma vez que, pelo que foi mencionado anteriormente, a utilização dos mesmos enfatiza as relações entre alunos, bem como o uso da linguagem na construção do conhecimento.

Mais concretamente, no que respeita ao ensino das ciências, de acordo com as orientações curriculares promotoras da Literacia Científica nos alunos, deverão ser desenvolvidas nos alunos, competências específicas em diferentes domínios como o do conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), do raciocínio, da comunicação e das atitudes (Ministério da Educação, 2001). Deste modo, entende-se que a utilização do blog no ensino das ciências constitui um veículo promotor de algumas dessas competências, no sentido em que promove competências quer no campo

do domínio das TIC e da pesquisa de informação num contexto, quer ao nível das competências de comunicação escrita.

Projeto Internacional PARSEL - Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy

Atualmente a educação científica deve assegurar um fluxo constante de engenheiros e cientistas capazes de garantirem o desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, a prosperidade económica e a competitividade internacional do seu país. Segundo esta perspectiva, comum desde o século XIX, o ensino das ciências deverá proporcionar uma preparação pré-profissional e selecionar os alunos mais aptos para uma carreira científica. Os restantes alunos acabam por beneficiar deste ensino, ficando melhor preparados para as exigências de um mercado de trabalho onde a ciência e a tecnologia assumem uma importância crescente (Reis, 2006). No entanto, os resultados obtidos com os atuais esforços de ensino, são uma desilusão em todo o mundo. Há numerosas evidências que indicam que o interesse dos alunos pela ciência e pelas aulas de ciência diminui durante a escolarização, e que as suas atitudes em relação à ciência são negativas (Osborne, Simon e Collins, 2003).

Nos últimos anos, vários estudos têm apontado para um decréscimo alarmante do interesse dos jovens em estudos na área das ciências e matemática. Apesar dos inúmeros projetos e ações que têm sido implementadas para inverter esta tendência, os sinais de melhoria ainda são modestos. A menos que outras ações mais eficazes sejam lavadas a cabo, a longo prazo a capacidade da Europa para inovar, bem como a qualidade da investigação realizada, poderão ficar também seriamente comprometidas. Além disso, entre a população em geral, a aquisição de competências que se entendem essenciais em todas as esferas da vida, numa sociedade cada vez mais dependente do uso do conhecimento, está também sob uma ameaça crescente (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-henrikson e Hemmo, 2007).

Neste sentido, o projeto PARSEL, surgiu da necessidade, que se tem vindo a fazer sentir em diversas entidades internacionais, de se responder ao crescente desinteresse manifestado em relação às ciências e às disciplinas e carreiras de ciências,

bem como aos níveis elevados de iliteracia científica observados na população em geral. O projeto envolveu oito países (Alemanha, Dinamarca, Estónia, Grécia, Israel, Portugal, Reino Unido e Suécia), correspondentes a oito universidades e uma associação de ciências. O principal objetivo foi a criação de materiais curriculares (módulos), com características que permitissem ou facilitassem a adoção e novas formas de organizar o processo ensino-aprendizagem e promovessem a literacia científica, bem como a relevância e a popularidade das disciplinas de ciências aos olhos dos alunos (Galvão et al., 2011). De acordo com Zeidler (2005), os materiais de ensino – aprendizagem (e as abordagens de ensino) procuram encorajar um tipo de ensino da ciência centrado no aluno, nos processos de aprendizagem e orientados para a vida do dia a dia, que parece ser mais aceitável pelos alunos (e especialmente pelas meninas). Estas ideias assentam numa base construtivista, que defende a ideia de que o conhecimento é construído ativamente pelos aprendizes, e que educar consiste em proporcionar-lhes oportunidades de se ocuparem em atividades criativas, que alimentem o processo de construção de conhecimento (Fino, 2004), fomentando o desenvolvimento de aprendizagens significativas (e.g. Novak e Gowin, 1996; White e Gunstone, 1992) através de um intenso envolvimento intelectual e emocional por parte dos alunos. A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado nas estruturas cognitivas do aluno e possua um significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio, em vez de tentar somente generalizar e transferir à aprendizagem escolar conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem. Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aluno faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (Pelizzari, Krieglbaron, Finck e Dorociski, 2002).

Assim, um dos objetivos do projeto é reunir exemplos de boas práticas e partilhá-los com diversas comunidades científicas da Europa e fora dela, disseminando esses materiais, na expectativa de que estes sejam integrados, como alternativas, nos

programas de ciência já existentes em cada país e que criem grande interesse nos alunos, especialmente, meninas. Isto parece estar de acordo com o objetivo de compreender e comparar a força e a fraqueza da prática de ensino de ciência e metodologias na Europa e, como consequência, diminuir a discrepância entre investigação em educação e ensino de ciência (www.parsel.eu).

O projeto PARSEL pretendia assim, que, com a implementação dos módulos desenvolvidos no seu âmbito, os alunos encontrassem um propósito no estudo das ciências e na ciência *per se*, ou seja, que compreendessem a importância da ciência nas suas vidas e, logo, a importância de se estudar ciências (Holbrook, 2008). Para além disso, pretendia-se que os alunos sentissem prazer e satisfação em desenvolver as atividades do género (Holbrook, 2008). Mas, para além disso, também se pretendia desenvolver nos alunos, competências cognitivas complexas, bem como competências sociais, de comunicação e de tomada de decisão, entre outras. Assim, não só os módulos deveriam envolver uma componente *hands on*, mas também uma componente de *minds on*, promovendo certas situações de aprendizagem facilitadoras do desenvolvimento dessas competências (como discussão e argumentação, *role-playing*, elaboração de investigações), em consonância com uma perspetiva atual da educação em ciências (Galvão et al., 2011).

Uma vez que, os professores são uma das peças-chave na renovação da educação científica entre outros, entende-se ser necessário, uma diversificação e melhoria dos seus métodos que lhes permita melhorar a qualidade do seu ensino bem como servir de motivação para o seu desempenho profissional. Para tal, os professores têm que ter competências que lhe permitam ensinar de acordo com os critérios exigidos nos currículos. Daqui decorre a necessidade de se facilitar aos professores materiais de ensino – aprendizagem e/ ou recursos para que consigam ensinar de acordo com os critérios propostos e ajudá-los na sua tentativa de tornar o ensino de ciências mais relevante. Se os professores querem atingir o objetivo de formar cidadãos com níveis elevados de literacia científica e que as suas aulas de ciência contribuam para a educação geral de cidadãos emancipados, eles têm que organizar ambientes de aprendizagem desafiadores e orientar os alunos em direção à aprendizagem autorregulada a nível da resolução de problemas e da tomada de decisão. Isto requer materiais de ensino – aprendizagem e recursos para suportar o desenvolvimento de

estratégias cognitivas e meta-cognitivas, bem como disposições emocionais e motivacionais, num ambiente interessante e com relevância para a vida futura dos alunos (www.parsel.eu). Assim, este projeto não se ficou apenas pela criação de materiais curriculares. Pretendeu ir mais longe, levando a uma mudança de práticas dos professores. Neste sentido, procurou-se envolver profundamente professores do ensino básico e secundário na implementação destes módulos nas suas salas de aula, tendo como objetivo último, envolver os professores num novo modo de entender a educação em ciência, levando-os a adotar estratégias de ensino-aprendizagem inovadoras. Para tal, os módulos criados pelo projeto PARSEL, estão orientados por princípios comuns e apresentam um modelo de implementação segundo três estádios, o que permite aos professores desenvolver um ensino em consonância com as ideias mais recentes sobre as finalidades advogadas atualmente da educação em ciência (Galvão et al., 2011).

Desta forma, os módulos iniciam-se com um primeiro estádio (*construção do cenário*), seguindo-se a *atividade investigativa baseada numa aprendizagem por resolução de problemas científicos* (segundo estádio) e, finalmente, o terceiro estádio, *de tomada de decisão sociocientífica*:

Estádio 1

Construção do cenário – Este modelo assenta na ideia de que toda a aprendizagem deve ser contextualizada, sendo essencial estabelecer uma ligação clara entre a ciência e a sociedade. Para isso, os módulos iniciam-se com um tema social, ligado ao dia a dia dos alunos e às suas preocupações, tema esse que irá ser analisado quer por meio de procedimentos científicos, quer com recurso a conhecimentos e conceitos científicos. Aqui os professores podem constituir-se como instrumentos fundamentais para iluminar essa ligação, tornando saliente a relação entre a ciência e a sociedade.

Estádio 2

Atividade investigativa baseada numa aprendizagem por resolução de problemas científicos – Neste momento os alunos são levados a planear e a implementar uma atividade de investigação de forma a responder à questão levantada. Estas atividades podem ser laboratoriais, de pesquisa, experimentação, modelação matemática, *role-playing*, leitura e análise de textos,

leitura e interpretação de gráficos, escrita e análise de textos, resolução de problemas e construção de questionários.

Estádio 3

Tomada de decisão sociocientífica – Este último estágio corresponde à tomada de decisão, com base nos resultados das atividades que desenvolveram. Este estágio é considerado importante, uma vez que, ao pedir aos alunos para tomar uma decisão sociocientífica em relação a um determinado problema, o professor está a criar condições para os alunos argumentarem, apresentarem as suas posições, comunicarem os resultados das suas ações, que são essenciais para os alunos consolidarem as suas ideias e construírem novos significados (Abell, Anderson e Chezem, 2000). Assim, os alunos ao argumentarem, explicarem as suas posições aos outros, estão a desenvolver competências comunicacionais e sociais, tal como é esperado. Este estágio permite ainda, em alguns módulos, aprofundar a compreensão que os alunos têm de ciência e do conhecimento científico, bem como das suas ligações ao contexto social e histórico, aspeto que constitui uma finalidade explícita dos currículos de ciências.

Tendo em conta as orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico, para promover a literacia científica, sugere-se aos professores a abordagem por problemas relacionados com fenómenos que os alunos observam ou conhecem, criando a oportunidade de levarem a cabo pequenas investigações, individual ou colaborativamente (Ministério da Educação, 2001). Assim as Orientações Curriculares para o ensino das ciências apelam para um ensino que valorize o trabalho laboratorial e as atividades de natureza investigativa com os alunos a formular problemas, a planear um modo de testar as suas ideias, a implementar o planeamento realizado, a recolher evidências que podem comprovar as suas hipóteses de partida e a avaliar sobre os resultados alcançados (Galvão, et al., 2002). As atividades de investigação, segundo o *National Research Council (NRC)* (2000), envolvem: a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planeamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a experiência; a análise e interpretação de dados; a exploração, a previsão e a resposta à questão; e a comunicação dos resultados. As atividades de investigação requerem a identificação do

problema, usando um pensamento lógico e crítico e considerando explicações alternativas.

Tal como se pode observar, as atividades propostas pelo PARSEL, promovem uma maior autonomia nos alunos e um **ensino investigativo enquiry teaching**, para promover a aquisição de competências processuais, e abordagens orientadas para o contexto social. Têm um caráter prático, na qual os alunos têm o papel central e para quem as atividades têm um objetivo claro, de forma a que os alunos vejam um sentido naquilo que estão a desenvolver, percebendo que estão a desenvolver atividades de forma a resolver um problema, facilitando a tomada de decisão sobre um determinado assunto. Estas atividades envolvem também o trabalho colaborativo baseado na comunidade e na turma (Dreyfus, 1993). Este tipo de atividade proporciona uma melhor compreensão dos conhecimentos científicos, desenvolve o espírito de colaboração e as competências associadas ao trabalho de grupo, estimula a abertura a novas ideias, a ponderação e aceitação de alternativas e ajuda a criar visões e atitudes positivas em relação à ciência (Galvão et al., 2011). Sendo esta, uma atividade de investigação, estudos realizados demonstram que ao se envolverem alunos neste tipo de atividades, estamos a ajudá-los a superar as suas dificuldades, permitindo-lhes o desenvolvimento de competências de conhecimento, de raciocínio, de comunicação e das atitudes, tal como o preconizado nas Orientações Curriculares para as Ciências Físico – Naturais, sendo que estas competências são consideradas indispensáveis na promoção da literacia científica (Cunha, 2009). Também Marques (2009), num estudo debruçado sobre as atividades do projeto PARSEL, conclui que as atividades promovem a capacidade de raciocínio e de decisão, a capacidade de trabalhar em grupo e de expor publicamente as suas opiniões e atitudes de respeito pelos outros, entre outras. Em Galvão et al. (2011), na análise de um conjunto de módulos de atividade do projeto PARSEL, conclui que a exploração deste tipo de atividade contribui para a construção de conhecimentos científicos úteis e promove o pensamento crítico, ou seja, estas atividades permitem aos alunos compreenderem conceitos-chave e princípios de cada assunto científico, tal como reconhecer situações da vida que envolvam ciência e tecnologia, contextualizando-as social e culturalmente.

Capítulo 3 – Opções Metodológicas

A escolha da metodologia de investigação a utilizar na abordagem de um determinado problema é sempre condicionada por uma série de opções e conceções que têm a ver com a natureza do problema em estudo, os objetivos do estudo, o tipo de questões a que ele procura responder, a perspetiva do investigador relativamente às vias possíveis de abordar esse problema, o papel do investigador no processo de investigação e com os sujeitos envolvidos na investigação (Bogdan e Biklen, 1994). Desta forma, o presente estudo assenta numa metodologia de investigação qualitativa, com orientação interpretativa onde o investigador investiga a sua própria prática. O estudo envolveu a aplicação de uma proposta didática em contexto natural, por ser aplicada em sala de aula, com base numa atividade de investigação. Com a aplicação desta atividade, pretende-se observar, descrever, analisar e compreender melhor de que modo a realização deste tipo de atividades pode contribuir para a mudança de perceção dos alunos face ao ensino da ciência, de motivação e de autoeficácia pelos alunos e as potencialidades que estas lhes poderão proporcionar como estratégia de ensino.

Não existe um modelo único para planear uma investigação. Este deverá ser delineado, adequando-o aos objetivos do projeto de investigação sendo regulado pela noção de "adequação aos objetivos". As finalidades ou objetivos da investigação deverão determinar então o seu desenho metodológico (Cohen, Manion e Morrison, 2007).

Acima de tudo é importante que o investigador tenha ideias claras no que diz respeito à relevância da investigação e importância do estudo, na área em que este se insere. Na área da educação, segundo Machado, Maia e Libegalini (2007), existem pelo menos dois aspetos que os autores identificam como mais relevantes: se a investigação poderá contribuir na formulação da política educacional nas suas linhas mais amplas e se poderá influenciar o processo educativo na escola ou sala de aula.

Investigação Qualitativa

Ao se fazer uma investigação, há que ter em conta que o conhecimento é um produto de relações sociais peculiares, historicamente construídas, ou seja, o conhecimento é produzido por sujeitos concretos, que vivem em sociedades concretas, num determinado contexto histórico, social e cultural e por isso, sujeito às suas determinações.

Para Machado et al. (2007), definir investigação qualitativa é de certa forma complicado, uma vez que se trata de uma denominação genérica tendo por isso vários caminhos ou opções metodológicas que se podem seguir. Também para Cohen et al. (2007), a investigação qualitativa, poderá adotar diferentes metodologias, consoante o pressuposto empírico com que é construída. Desta forma, os mesmos autores consideram quatro tipos de metodologia a ser utilizada na investigação em educação:

- Metodologia científica e positivista;
- Metodologia naturalista e interpretativa;
- Metodologia de teoria crítica;
- Investigação educacional feminista.

Também Bogdan e Biklen (1994), considera que a investigação qualitativa contempla diversas estratégias de investigação que partilham de determinadas características, como os dados recolhidos, designados por qualitativos, ricos em pormenores descritivos, ou as questões de investigação, as quais não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo isso sim, formuladas com o objetivo de investigar fenómenos em toda a sua complexidade natural, ou seja, a investigação não é feita com o intuito de responder a questões prévias ou testar hipóteses. Os mesmos autores referem ainda que as estratégias mais representativas da investigação qualitativa são a observação do participante e a entrevista em profundidade.

Já Cohen et al. (2007), entendem que a investigação qualitativa leva o investigador a estudar a complexidade dos fenómenos do mundo dos participantes, onde situações como o seu desenvolvimento e as ligações entre fenómenos, bem como as suas causas e correlações podem ser observadas à medida que ocorrem. Desta forma, esta abordagem supõe o mínimo de intervenção do investigador na realidade em estudo,

embora frequente os locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, sobre os quais os dados recolhidos irão recair nos comportamentos naturais das pessoas (Bogdan e Biklen, 1994, Machado et al., 2007). Assim, o paradigma qualitativo assume uma posição relativista, uma vez que existem múltiplas realidades que existem sob a forma de construções mental e socialmente localizadas, onde é valorizado o papel do investigador como construtor do conhecimento (Coutinho, 2008). O investigador ocupa assim, o papel de principal instrumento de investigação ou recolha de dados, com o objetivo de captar a natureza dinâmica dos acontecimentos, de forma a perceber a sua intencionalidade, as tendências e os seus padrões ao longo do tempo (Cohen et al., 2007, Machado et al., 2007).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), este tipo de investigação apresenta as seguintes características gerais:

- a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o principal agente na recolha de dados;
- é fundamentalmente de carácter descritivo;
- os investigadores interessam-se mais pelo processo de investigação do que propriamente pelos resultados ou produtos;
- a análise dos dados é feita de forma intuitiva;
- o investigador interessa-se sobretudo, em tentar compreender o significado, que os participantes dão às suas experiências.

Uma das perspetivas teóricas fundamentais que inspira a investigação qualitativa é a perspetiva interpretativa, baseada na fenomenologia (Ponte, 1994), ou seja, enquanto partilha o rigor das ciências naturais e da mesma preocupação das ciências sociais como descrever e explicar o comportamento humano, realça a forma como as pessoas diferem umas das outras perante determinados fenómenos (Cohen et al., 2007).

Continuando em Cohen et al. (2007), para a investigação qualitativa interpretativa, o mundo só pode ser entendido do ponto de vista das contribuições pessoais de cada um dos participantes na investigação em curso, as quais só podem ser percebidas se o investigador partilhar os espaços de referência para a investigação, de forma a perceber as interpretações que os sujeitos fazem acerca do mundo que os rodeia.

Deste modo, o presente estudo insere-se numa investigação de natureza qualitativa do tipo interpretativo, uma vez que se enquadra nas características acima referidas. A recolha de dados decorreu num ambiente natural de sala de aula e de escola, com turmas de oitavo ano de escolaridade e o investigador era professor de Ciências Físico-Químicas. A recolha de dados foi feita pelo investigador, a partir das contribuições dos alunos, através da observação, de entrevistas estruturadas, questionário, perguntas aplicadas no teste de avaliação, elaboração de um relatório e através do blog construído para a realização da atividade, e como tal obtidos em contexto natural. Desta forma, o investigador trabalhou diretamente sobre os dados recolhidos atribuindo significados a partir das interpretações que os alunos fizeram da atividade.

Investigação sobre a própria prática

Existe um ato primordial na atividade docente: ensinar através de um conjunto de intenções presentes num currículo. Segundo Ponte (2002), na concretização da sua missão, o professor tem de conduzir o processo de ensino-aprendizagem, avaliar os alunos, contribuir para a construção do projeto educativo da escola e para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade. Neste sentido, surge a necessidade de os próprios professores analisarem as suas práticas e desenvolverem projetos de intervenção de forma a poderem encontrar possíveis soluções para os problemas com que são confrontados – nomeadamente, a rejeição dos alunos em relação a muitas disciplinas, o aumento da violência e indisciplina, o insucesso e abandono escolar, o excesso das missões da escola, o excesso de pedidos que a sociedade faz aos professores, uma cada vez maior fragilidade do estatuto docente e a inexistência de condições de trabalho concretas e desenvolvimento profissional (César, Mendes e Carmo, 2001; Nóvoa, 2007). Tal como referem César e colaboradores (2001), quem vive o dia a dia nas escolas e se confronta diretamente com as diversas problemáticas que surgem, necessita de desenvolver mecanismos adequados para lidar com a realidade.

Os documentos de política educativa, como as orientações curriculares para o ensino básico, tentam sugerir medidas e estratégias que visam a resolução de algumas

das problemáticas descritas e apontam, segundo Alarcão (2001), para um professor que não seja apenas um mero executor de currículos previamente definidos, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais. Verifica-se porém, que todas estas sugestões preconizadas nos currículos, nem sempre conduzem a alterações significativas nas práticas pedagógicas. Segundo César et al. (2001), o que se verifica frequentemente, é que os professores e os alunos têm dificuldade em passar para a prática aquilo que é proposto nesses documentos.

Desta forma, parece fazer todo o sentido que os professores desenvolvam, eles próprios, projetos de intervenção, através dos quais possam analisar as suas práticas. Como sugere Ponte (2002), a base natural para que a atuação do professor seja bem sucedida, tanto na sala de aula como na escola (relação com alunos, colegas, pais e o seu contexto de trabalho), é a atividade investigativa sobre a sua própria prática, no sentido de atividade inquiridora, questionante e fundamentada. Na sua opinião, sendo a investigação um processo privilegiado de construção do conhecimento, a investigação sobre a prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente. Uma das principais características deste tipo de pesquisa assenta na relação muito especial que o investigador estabelece com o objeto de estudo, uma vez que ele não estuda um objeto qualquer, mas sim um aspeto da sua própria prática profissional (Ponte, 2004).

Segundo César et al. (2001), nestes projetos o professor tem um duplo papel: investigador e professor. Este tipo de investigação pode ser utilizado individualmente por um professor, por um grupo de professores a trabalhar cooperativamente, ou por um professor ou professores que trabalham em conjunto com um investigador ou de um grupo de investigadores (Cohen et al., 2007).

A investigação sobre a prática procura ajudar a resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas, tendo por referência principal, não a comunidade académica, mas a comunidade profissional. Ponte (2002), considera que a investigação sobre a prática pode ter dois tipos principais de objetivos. Por um lado, pode visar principalmente alterar algum aspeto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança, por outro, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vista à sua resolução. No presente

trabalho, parece-nos estar perante o primeiro objetivo, uma vez que o professor optou por aplicar uma atividade de investigação, como estratégia de aprendizagem, e estudar o seu impacto na aprendizagem dos alunos.

Ponte (2002), propõe um processo constituído por quatro fases, para conduzir uma investigação na própria prática, que se descrevem em seguida.

- Formulação do problema ou questões do estudo – nesta fase, o professor coloca questões sobre os problemas que o preocupam. Essas questões têm que, ser claras, ter em conta os recursos disponíveis e contribuir para resultados palpáveis.
- Recolha de dados que permitam dar resposta às questões investigadas e ao problema formulado – esta fase requer a elaboração de um plano de investigação. As questões formuladas determinam os dados a recolher, desta forma, estes podem ser quer de natureza quantitativa, quer de natureza qualitativa.
- Interpretação da informação recolhida permitindo tirar conclusões – nesta fase, o professor interpreta os elementos que recolheu e discute-os de forma a poder tirar conclusões.
- Divulgação dos resultados e conclusões obtidas – esta comunicação pode ser informal ou formal e assume uma grande importância na medida em que permite a troca de ideias e a avaliação da investigação.

Neste sentido, no presente estudo, à semelhança do que sugere Ponte (2002), foram formuladas questões que visavam uma possível alteração na forma como se ensina. Seguidamente, elaborou-se a planificação da investigação onde, de acordo com o quadro 1, que a seguir se apresenta, se calendarizaram as prováveis etapas a seguir. Procedeu-se então à implementação da atividade de investigação, no sentido de dar resposta às questões de investigação. Simultaneamente foi efetuada a respetiva recolha de dados, a qual foi condicionada pelas questões de investigação. Posteriormente, procedeu-se à análise e interpretação dos resultados, onde foi possível analisar as perceções dos participantes relativamente às estratégias implementadas, à avaliação das aprendizagens, bem como da utilização de ferramentas Web na realização de atividades. Por fim procede-se à publicação e divulgação do estudo.

Quadro 1 – Cronograma previsto para execução da investigação no ano letivo 2010 / 2011

Ações	Meses												
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Definição do tema													
Recolha Bibliográfica													
Revisão da Literatura													
Construção de instrumentos de trabalho													
Recolha de dados													
Análise e discussão dos resultados													
Redação													
Encontro com orientador													

Caracterização dos participantes

O presente estudo, realizado entre novembro de 2010 e abril de 2011, teve lugar na escola básica Sebastião da Gama, escola sede do Agrupamento de Escolas de Estremoz, considerado Território Educativo de Intervenção Prioritária (TEIP). Os alunos, encontram-se distribuídos por 24 turmas do 2º e 3º ciclo, incluindo duas turmas de Cursos de Educação Formação (CEF). O estudo envolveu alunos de três turmas de 8º ano de escolaridade, das quais o investigador era professor de Ciências Físico-Químicas.

A escola fica situada na cidade de Estremoz, servindo uma população escolar de cerca de 460 alunos, caracterizada por englobar crianças sinalizadas de “risco”, institucionalizadas e em famílias de acolhimento, com medidas judiciais, subsidiadas, pertencentes a famílias a usufruir de Rendimento Social de Inserção, de famílias com baixos níveis de escolarização e qualificação profissional, aliada a uma diversidade cultural, social e étnica muito grande. Em consequência desta caracterização, surgiram através da análise da auscultação de todos os membros da comunidade educativa, alunos, pessoal docente e não-docente, pais e encarregados de educação e parceiros institucionais, os grandes eixos de intervenção deste projeto TEIP. Desta forma, os principais problemas diagnosticados foram: a falta de articulação entre ciclos e estruturas organizativas; o incumprimento de regras, ou seja, indisciplina no meio escolar; as relações interpessoais; alunos com elevado número de retenções; baixo índice de insucesso em Inglês, Matemática e Língua Portuguesa; a assiduidade irregular; o abandono escolar; e dificuldade na gestão da diversidade de alunos.

Tal como referido anteriormente, estes problemas surgem associados a uma comunidade educativa com baixa escolarização, pouco participativa e que não reconhece a importância da escola em termos de projeto de vida. Registam-se também muitos problemas de exclusão social.

Devido ao elevado número de problemas observados, procedeu-se a uma priorização dos problemas que seriam alvo de intervenção no projeto TEIP, sendo eles: Insucesso, Abandono e Absentismo; Relações interpessoais; Falta de articulação entre ciclos e estruturas organizativas; Dificuldade na gestão da diversidade de alunos (outras

culturas, etnias, em risco social, com medidas tutelares educativas, com necessidades educativas) (TEIP, p.20).

As três turmas nas quais foi efetuada a investigação tinham um total de 52 alunos dos quais, 26 raparigas e 26 rapazes, de acordo com a distribuição apresentada na tabela 1, sendo na sua maioria residentes em Estremoz.

Quadro 2 - Número de participantes no estudo

	8° A	8° B	8° C	Totais
N° de alunos	12 (80%)	8 (44,4%)	6 (31,6%)	26 (50%)
Número de alunas	3 (20%)	10 (55,6%)	13 (68,4%)	26 (50%)
Total de alunos na turma	15	18	19	52

A média de idades dos alunos, no início do ano letivo 2010/2011, era de 12,9 anos, sendo que apenas um dos alunos se encontrava a repetir o oitavo ano de escolaridade.

Quadro 3 - Idade dos participantes no estudo

Idades	Masculino	Feminino	Total
12	1+2+3=6	2+3=5	11
13	7+5+3=15	3+7+9=19	34
14	4+1=5	1+1=2	7

Nas três turmas, os respectivos Conselhos de Turma identificaram a existência de alunos que evidenciavam um comportamento muito agitado dentro da sala de aula e também que alguns demonstravam fraco empenho/persistência no desempenho regular das tarefas propostas, falta de atenção/concentração e poucos hábitos de trabalho em sala de aula. De salientar ainda, que estas turmas integravam quatro alunos com necessidades educativas especiais, abrangidos pelo Decreto- Lei 3/2008, de 7 de janeiro. De forma global, o aproveitamento das turmas foi considerado, pelos Conselhos de turma, como satisfatório, à exceção da turma C, considerado bastante satisfatório.

Para caracterizar os intervenientes, também se consideram as habilitações académicas dos progenitores (quadro 4), verificando-se que a maioria dos mesmos possui apenas o 3º ciclo do ensino básico.

Quadro 4 – Habilitações académicas dos pais e mães dos alunos.

Habilitações académicas	Pai	Percentagem	Mãe	Percentagem
1º Ciclo Ensino Básico	4+5+3=12	26,7%	1+4+1=6	13%
2º Ciclo Ensino Básico	3+4+3=10	22,2%	2+3+3=8	17,4%
3º Ciclo Ensino Básico	4+6+5=15	33,3%	4+6+7=17	37%
Ensino Secundário	3+3=6	13,3%	5+2+4=11	24%
Curso Superior	1+1=2	4,4%	1+1+2=4	8,6%
Total	45	100%	46	100%

De uma maneira geral, pelos dados fornecidos pelas respetivas Diretoras de Turma, todos os Encarregados de Educação são, na sua maioria, interessados e participativos, voluntariamente ou quando solicitados, estando a maioria presente nas reuniões para que são convocados e participando e contribuindo na definição de estratégias com vista a melhorar o comportamento dos seus educandos.

Caracterização da atividade proposta aos alunos

O presente estudo envolveu a implementação da atividade de investigação “Como evitar perdas de energia na escola?”, proposta no âmbito do projeto internacional PARSEL e a utilização de um *blog* de suporte a essa atividade.

A atividade PARSEL – “Como evitar perdas de energia na escola?”

No que respeita ao presente estudo, este baseou-se na implementação em sala de aula de um dos módulos proposto no projeto internacional PARSEL - “*Como evitar perdas de energia na escola?*”, a 3 turmas do 8º ano de escolaridade, das quais o investigador era professor de Ciências Físico - Químicas. Trata-se de uma atividade de natureza investigativa, onde é proposto que os alunos investiguem como é que na escola, mais concretamente em 4 setores da escola, se utiliza a energia e como essa utilização deveria ser gerida de forma a conservar-se energia térmica no inverno e manter-se a escola fresca no verão, partindo-se de um problema: Como evitar perdas de energia na escola? Os setores da escola selecionados para a realização do estudo foram: bar da escola; sala de aula; secretaria; biblioteca escolar.

Esta atividade tem como principal objetivo melhorar o processo de tomada de decisão e promover a partilha de ideias entre os estudantes, através da resolução de um problema relacionado com perdas de energia na escola e de como torná-la mais eficaz do ponto de vista energético. Espera-se que depois de completada esta atividade, os alunos se tornem mais sensibilizados para as questões dos gastos excessivos e da gestão sustentável dos recursos energéticos.

Esta atividade foi implementada com recurso à estratégia de trabalho de grupo ou colaborativo, tendo como principal objetivo promover a partilha de ideias entre os estudantes, através da resolução do problema anteriormente descrito, melhorar os processos de tomada de decisões e também sensibilizar os alunos para a necessidade de se gerir de forma sustentada o consumo de energia. Neste sentido, uma vez que cada turma está dividida em 2 turnos, em cada um foram formados grupos de alunos para realização da atividade.

Na realização da atividade há várias etapas a considerar: identificação e análise do problema em causa, ponderação das vantagens e desvantagens entre o que se faz e o que poderia ser feito e opção fundamentada por determinados caminhos a seguir. O projeto inicia-se com o envolvimento dos alunos através da discussão de quais os objetivos que pretendem alcançar e como podem resolver um problema desta natureza. Numa discussão aberta a todos, sugerem-se modos de resolução, propondo subproblemas e modos de organização que vão sendo registados pelo professor (ou por um aluno) no quadro. Esta discussão, por vezes aparentemente caótica, permite seleccionar questões concretas e exequíveis, escolher caminhos e modos de organização que levem à obtenção de resultados.

Para resolver o problema inicial, foi distribuído um guião aos alunos (apêndice1), através do qual os alunos obtêm uma orientação daquilo que deverão fazer, nomeadamente o desenvolvimento de um plano por parte dos alunos; identificação dos locais por onde ocorrem perdas e ganhos de energia entre diferentes zonas da escola e o exterior, tanto no inverno como no verão; procurar informação e elaborar hipóteses sobre possíveis ações para reduzir a transferência de energia; elaborar um relatório com as sugestões e ações requeridas para tornar o setor (escola) mais eficaz do ponto de vista energético; desenvolver uma brochura de modo a sensibilizar a comunidade escolar para a possibilidade de se ter uma escola energeticamente mais eficaz e, apresentá-la à comunidade escolar (Galvão et al., 2011).

Esta atividade enquadra-se no subdomínio “*Energia*”, para o qual se pretende como meta de aprendizagem, que o aluno deverá elaborar justificações sobre a importância de questões energéticas para a sustentabilidade do Planeta no que respeita a fontes de energia e eficiência energética. Assim, à luz das metas de aprendizagem, entende-se que esta atividade permite avaliar os alunos em diferentes domínios do conhecimento, tais como: no domínio do conhecimento substantivo, ao analisarem situações problemáticas associadas ao uso das fontes de energia e ao interpretarem transferências de energia em situações do dia a dia; do conhecimento processual, ao conceberem um problema e criarem processos de resolução e ainda ao realizarem pesquisa bibliográfica sobre fontes de energia; do conhecimento epistemológico, ao explicarem a evolução tecnológica e científica associada à energia, ao longo dos tempos, de acordo com as épocas e o conhecimento possível. Nesta atividade sobressaem ainda competências do domínio do raciocínio, ao realizarem inferências e

deduções perante evidências relacionadas com a utilização de energia; ao reformularem o plano sempre que necessário, argumentando criticamente; ao relacionarem várias áreas do conhecimento ao proporem decisões criativas para solucionar os problemas; da comunicação, ao argumentarem e defenderem as suas ideias; ao ouvirem e questionarem ideias dos colegas; das atitudes, ao manifestarem perseverança e seriedade, questionando e refletindo sobre situações concretas e ao tomarem decisões que permitam reduzir o consumo de energia.

O Blog

O *blog* utilizado para o desenvolvimento da atividade foi construído pelo professor, no sítio <http://energianaescola-8ano.blogspot.com/>, intitulado como “Energia na Escola”.

Figura 1 – Página inicial do blog



Inicialmente o blog foi utilizado pelo professor como auxiliar na introdução do tema em estudo, através do *post* de dois vídeos sobre consumo de energia “Energia”, os quais foram visionados e debatidos em sala de aula.

Figura 2 – Vídeo de apresentação do tema em estudo



Seguidamente foi formulada a questão central do estudo “Como evitar perdas de energia na escola?”, à qual os alunos de cada turno tentaram encontrar uma resposta através do levantamento dos principais problemas energéticos da escola. Desta forma, foi solicitado a um dos alunos por turno que postasse através de comentários no blog, a lista de problemas levantados por cada turno.

Figura 3 – Questão central do problema da atividade



Figura 4 – Propostas gerais apresentadas pelos alunos de cada turno para o problema.



Após esta etapa, a cada um dos grupos foi destinado um setor da escola de forma a efetuar o estudo. Desta forma, cada grupo inicialmente elaborou uma planificação da atividade do modo que lhe pareceu mais correto, postando essa planificação.

Figura 5 – Planificação da atividade, elaborada pelos alunos



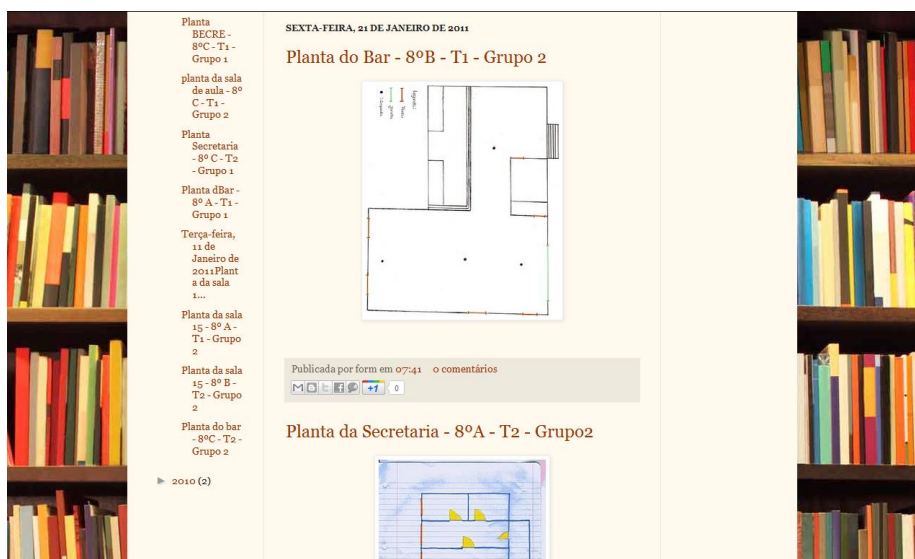
Fez-se de seguida um levantamento de problemas do setor que lhes foi destinado, colocando a lista dos problemas levantados na página do blog, referente a cada um dos setores.

Figura 6 – Lista de problemas energéticos levantados no bar da escola



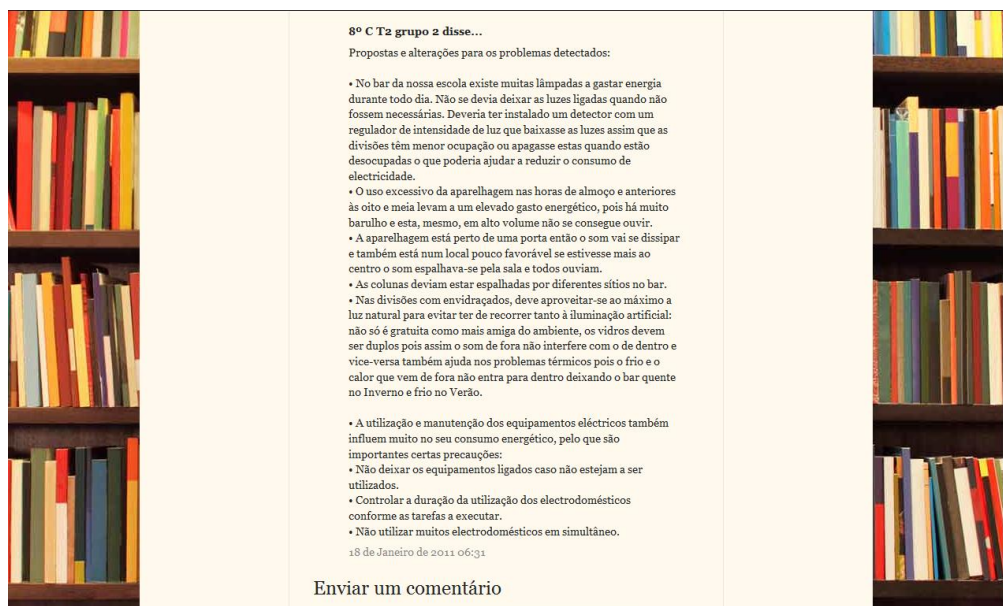
Além do levantamento de problemas, foi também postada na página principal do blog, a planta desenhada pelos alunos, onde identificavam os locais por onde existiam perdas de energia.

Figura 7 – Plantas dos setores desenhadas pelos alunos



Foi solicitado aos alunos que postassem também as propostas de solução para os problemas levantados, após a pesquisa de informação efetuada pelos mesmos.

Figura 8 – Propostas de solução apresentadas pelos grupos de trabalho



Técnicas de recolha de dados

O presente estudo envolveu a utilização de diferentes técnicas de recolha de dados: observação naturalista de aulas, documentos escritos pelos alunos através da aplicação de questionários aos alunos, inclusão de questões num teste de avaliação, relatórios escritos entregues no final da atividade e entrevistas em grupo focal,

A observação naturalista

A investigação qualitativa conduz o investigador para o complexo mundo fenomenológico dos participantes, onde o principal objetivo é captar a dinâmica natural dos acontecimentos, de forma a observar a sua intencionalidade, bem como as suas possíveis relações e causas, tal como ocorrem ao longo do tempo (Cohen et al., 2007). Ao ser realizado pelo professor em sala de aula, permitiu-lhe interpretar o comportamento ou atitudes dos alunos durante a realização da atividade.

Segundo Estrela (1994), a observação permite caracterizar a situação educativa à qual o professor terá que fazer face em cada momento. Neste sentido, Cohen et al. (2007), refere que a grande vantagem da técnica de observação, como um dos processos de recolha de dados numa investigação, consiste no facto de oferecer ao investigador a oportunidade de uma recolha de dados que ocorrem em tempo real no seu contexto original. Este contexto, considerado por Bogdan and Biklen (1994), como o foco do estudo, poderá centrar-se numa organização particular, como a escola por exemplo, ou em algum aspeto dessa organização, como um local específico, um grupo específico de pessoas ou qualquer atividade da escola.

Desta forma o investigador pode observar diretamente factos reais no seu ambiente natural, essenciais para a interpretação e avaliação das situações, os quais poderão recair sobre:

- *Factos* - como por exemplo o número de estudantes presentes numa sala de aula;
- *Acontecimentos* – acontecimentos que ocorrem numa sala de aula, como a quantificação do trabalho colaborativo entre um grupo de alunos.
- *Comportamentos* – como por exemplo, o grau e agressividade demonstrado pelos alunos. (Cohen et al., 2007)

No caso do presente estudo, a observação participante recaiu sobre acontecimentos dentro da sala de aula, onde foi observado o desempenho dos alunos, no seio dos seus grupos de trabalho, durante a realização da atividade de investigação, nas aulas de Ciências Físico – Químicas.

Para Cohen et al., (2007), o investigador pode optar por diferentes tipos de observação:

- *Estruturada* – sabe antecipadamente aquilo que vai observar;
- *Semi – Estruturada* – existe um conjunto de tópicos a observar mas vai reunir/fornecer dados para esclarecer estas questões de uma forma menos sistemática
- *Não estruturada* – observa um determinado acontecimento e só depois interpreta o seu significado.

No presente estudo, optou-se por uma observação estruturada, na qual se elaboraram grelhas, que constam no apêndice 2, com tópicos de observação que recaíram essencialmente na observação de competências atitudinais dos alunos.

Este tipo de observação apresenta vantagens e desvantagens. No que diz respeito à sua preparação, esta poderá demorar mais tempo, no entanto se nós soubermos antecipadamente aquilo que queremos observar, então poderá ser mais eficiente em termos de tempo e, quando se parte para o tratamento dos dados recolhidos, este tornar-se-á mais simplificado e sistematizado (Cohen et al., 2007).

A observação efetuada para a recolha de dados, como já foi referido, foi efetuada pelo professor de Ciências Físico – Químicas, em contexto de sala de aula, no decorrer das suas aulas, tratando-se assim de uma observação em que o investigador de certa forma participou, tratando-se neste caso de um tipo de observação participante. Citando Estrela (1994), este tipo de observação “corresponde a uma observação em que o observador poderá participar, de algum modo, na atividade do observado, mas sem deixar de representar o seu papel de observador e, conseqüentemente, sem perder o respetivo estatuto”. Já para Cohen et al. (2007), “a observação participante pode ser particularmente útil no estudo de grupos pequenos, ou eventos e processos num curto período de tempo ou que sejam frequentes, para atividades em que o próprio investigador precisa de ser observado, ou quando o principal interesse é a recolha detalhada de informação acerca do que está a acontecer”.

O observador adota uma postura passiva, não intrusiva, podendo ser ou não do conhecimento do grupo, encontrando-se junto aos participantes durante um período substancial de tempo, efetuando registos dos acontecimentos em grelhas de observação, enquanto desempenha também um papel na situação (Estrela, 1994; Cohen et al., 2007).

A análise de documentos escritos

Neste estudo, procedeu-se à recolha de dados através de documentos escritos por parte dos alunos, focando-se em três instrumentos metodológicos que consistiram nas questões colocadas no teste de avaliação (apêndice 9), nos relatórios entregues pelos alunos no final da atividade e no questionário (apêndice 7) aplicado após o estudo.

Como um dos elementos de recolha de dados escritos, foram elaboradas 3 questões e conseqüentemente, colocadas num teste de avaliação da disciplina. Estas

questões tiveram como objetivo analisar a aquisição de conhecimento substantivo por parte dos alunos. Posteriormente foram analisadas as respostas dadas pelos alunos.

As questões elaboradas foram as seguintes:

Questão 1

Descreve três **ações** que permitam minimizar fugas de energia, sob a forma de **calor**, para o exterior de uma casa.

Questão 2

Refere dois aspetos a ter em conta, para aumentar o aproveitamento da luz natural numa casa.

Questão 3

Explica como se processa o mecanismo de perdas de calor numa casa durante o inverno.

No final da atividade, foi solicitado aos alunos a entrega de um relatório sobre a atividade realizada. O relatório foi elaborado pelos alunos com base num guião (apêndice 5), fornecido pelo professor.

Relativamente aos questionários aplicados, embora nem todos os estudos de investigação o utilizem como instrumento de recolha e dados, este é amplamente utilizado e útil na recolha de informação, possibilitando a obtenção de dados de forma estruturada, por vezes de forma numérica, podendo ser aplicados sem a presença do investigador tornando-se relativamente fáceis de analisar (Wilson e McLean, 1994).

Hoz (1985), sugere que um questionário é: “um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar.” (p.58)

Já Bell (2004), considera que os questionários: “constituem uma forma rápida e relativamente barata de recolher um determinado tipo de informação.” (p.118)

Os questionários podem contemplar vários tipos de questões e respostas, como por exemplo questões dicotômicas, escolha múltipla, de escala, categoria quantidade, abertas ou fechadas (Bell, 2004; Cohen et al., 2007).

Segundo Bell (2004), as questões presentes num questionário de forma aberta referem-se a questões em que o sujeito responde livremente através de uma palavra ou frase. Para Cohen et al. (2007), as questões de forma fechada são aquelas em que o sujeito fica limitado a um conjunto de hipóteses na opção de resposta. Para o mesmo autor, os questionários fechados terão de ser estruturados, ou seja, contém uma gama completa de respostas possíveis.

No presente estudo foi aplicado aos alunos, um questionário estruturado fechado após a realização da atividade nas aulas de Ciências Físico-Químicas. Com este questionário, pretendeu-se conhecer as mudanças que ocorreram nas perceções dos alunos sobre o ensino das ciências, bem como as perceções dos alunos sobre este tipo de atividade em consequência da utilização da mesma.

Para cada uma das questões, analisaram-se as percentagens relativas ao número de alunos que escolheram determinada resposta no questionário, com base numa escala de tipo Likert de 4 pontos. Nesta escala, o 1 corresponde ao Discordo totalmente, o 2 Discordo parcialmente; o 3 ao Concordo parcialmente e o 4 ao Concordo totalmente.

Entrevista em grupo focal

De acordo com alguns autores a entrevista permite que os participantes possam discutir e transmitir as suas interpretações acerca do mundo em que vivem, e expressem os seus pontos de vista pelas suas próprias palavras (Kvale, 1996, Cohen et al., 2007).

Segundo Cannell e Kahn (1968), entrevista em investigação é definida como:

“Conversa entre duas pessoas, iniciada pelo entrevistador com o objetivo específico de obter informação relevante para a investigação, centrada em conteúdos específicos de acordo com os objetivos da investigação, de descrição sistemática, de previsão ou explicação.”

A entrevista é assim, uma ferramenta de recolha de dados flexível, baseada em conversas estruturadas, com uma finalidade, definidas e controladas pelo investigador através da qual se tenta obter algo mais específico subjacente ao ponto de vista dos entrevistados, relacionado com as suas experiências (Kvale, 1996). Bogdan and Biklen (1994), diz-nos que uma boa entrevista produz uma riqueza de dados, recheados de palavras que revelam as perspetivas dos entrevistados acerca dos temas em questão e que as mesmas podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas.

Atendendo às finalidades do estudo, pretendeu-se conhecer através da entrevista o ponto de vista dos participantes sobre o estudo das ciências em geral, sobre a atividade realizada e a metodologia do projeto PARSEL, sobre a ferramenta digital utilizada – blog – e ainda sobre as suas interpretações e dificuldades na implementação da atividade. Como tal, foi utilizada a entrevista em grupo focal, a qual constituiu uma forma de recolha de dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, sobre determinados factos que à partida foram objeto de análise durante o estudo, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam determinados temas que, ao serem debatidas em grupo, poderão estimular o debate, avançando ideias que se podem explorar mais tarde (Bogdan and Biklen, 1994, Yin, 2003).

Uma vez que nos estudos de observação participante, o investigador geralmente já conhece os sujeitos, a entrevista acaba por se assemelhar muitas vezes a uma conversa entre amigos (Bogdan e Biklen, 1994). No desenho desta entrevista, tentou-se proporcionar um ambiente tão natural quanto possível, em que os alunos entrevistados foram informados previamente acerca dos propósitos da entrevista, nomeadamente acerca da atividade de investigação, realizada no decorrer das aulas de Ciências Físico – Químicas. Uma vez que numa entrevista em grupo focal, um indivíduo é entrevistado por um curto período de tempo (Yin, 2003), as sessões de entrevista foram realizadas após conclusão do trabalho, nos últimos 45 minutos das aulas de Ciências Físico – Químicas, nas quais o entrevistador, o professor de Ciências Físico – Químicas, entrevistou cada um dos grupos de trabalho.

Segundo Yin (2003), algumas entrevistas podem assumir um carácter mais aberto em tom de conversação, mas que no entanto, deverão seguir um conjunto de questões

relacionadas ou pré estabelecidas no desenho do estudo em causa. Para Bogdan e Biklen (1994), mesmo quando se utiliza um guião, as entrevistas qualitativas oferecem ao entrevistador um espaço de manobra relativamente amplo para debater diferentes temas, o que lhe permite levantar uma série de tópicos e oferecem aos sujeitos a oportunidade de moldar o seu conteúdo. Desta forma, tratou-se de uma entrevista estruturada relativamente aberta, de acordo com os objetivos da investigação, na qual foi utilizado um guião para a entrevista, o qual se apresenta em apêndice 8.

Análise de Conteúdo

Os pontos referentes ao estudo, emergentes da análise dos questionário e das entrevistas em grupo focal, foram submetidos a uma análise de conteúdo. De acordo com Bardin (1977), atualmente análise de conteúdo pode resumir-se da seguinte maneira:

“Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.” (p.44)

Trata-se assim, segundo a mesma autora, de um tipo de análise que envolve a classificação dos elementos de significação constitutivos de um texto, de acordo com determinadas categorias suscetíveis de introduzir ordem na aparente desordem dos dados em bruto. Do mesmo modo Bogdan e Biklen (1994), refere que o investigador desenvolve um sistema de codificação para organizar os seus dados, de forma a facilitar a sua análise. À medida que vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, etc. Estas palavras, frases, padrões são **categorias de codificação**. Assim as categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que o investigador recolheu, para que o material contido num determinado tópico possa ser relacionado com outros dados. Tal como para Bardin (1977), o método das categorias é uma espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem. Desta forma, determinadas questões e preocupações de investigação, dão origem a

determinadas categorias, originando um conjunto de códigos, através dos quais a codificação pode ser realizada. Entende-se assim que as categorias de análise devem ser claramente formuladas, adaptadas ao problema e ao conteúdo. As categorias visam o objeto de estudo, como é tratado, o tipo de objeto, valores, etc. No presente estudo, as categorias emergem diretamente das questões colocadas aos alunos e das questões colocadas nos questionários.

Capítulo 4 – Apresentação e análise de resultados

Neste capítulo apresentam-se os resultados do estudo que teve como finalidade averiguar as potencialidades de uma atividade de investigação do projeto internacional PARSEL na promoção da literacia científica, no ensino da Física e da Química, em alunos do oitavo ano de escolaridade e utilizando um *blog* como suporte à realização da atividade. Face à referida orientação, pretendeu-se dar resposta às seguintes questões orientadoras: verificar se a realização da atividade do projeto PARSEL é promotora da literacia científica; verificar se a atividade tem impacto e aumenta o interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico – Químicas e na perceção dos alunos sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia; estudar as potencialidades do *blog*, como ferramenta auxiliar na realização de uma atividade; identificar as potencialidades educativas que os alunos atribuem à atividade realizada; identificar as dificuldades que os alunos manifestam na realização da atividade.

Seguidamente apresentam-se os resultados obtidos através dos diferentes instrumentos de recolha de dados, tendo por base a análise dos relatórios de investigação elaborados pelos alunos nas aulas em conjunto com a análise das observações efetuadas pelo professor durante a realização da atividade e no decorrer da apresentação dos trabalhos, as respostas às questões dadas pelos alunos no teste de avaliação, dos questionários, das entrevistas, os quais vão ao encontro das questões de investigação atrás referidas.

Apresentação dos Resultados

Relatório

Nesta secção, apresentam-se os resultados obtidos através da avaliação feita aos relatórios entregues pelos alunos no final da atividade. O relatório foi elaborado pelos alunos de acordo com as orientações dadas pelo investigador (apêndice 5), tendo como

objetivo analisar a aquisição e desenvolvimento de competências ao nível do conhecimento e do raciocínio.

Desta forma, pela análise do quadro 5, verifica-se que os resultados mais conseguidos ocorreram ao nível da estrutura como a organização geral, organização dos dados e também da representação gráfica, onde a planta elaborada pelos alunos com a descrição das fontes, formas e transferências de energia, constituem um registo de avaliação do conhecimento sobre transferências de energia, ou seja, competências do domínio do conhecimento substantivo. Os resultados que se podem considerar menos conseguidos, embora não sejam negativos, verificaram-se ao nível das ideias e desenvolvimento das mesmas, do vocabulário e linguagem utilizada. Entende-se que estes aspetos menos positivos estão diretamente relacionados com a falta de hábito dos alunos em elaborar relatórios. Entende-se que uma forma de colmatar esta dificuldade demonstrada pelos alunos, pode passar pela promoção da realização, com maior frequência, de atividades que visem a elaboração de relatórios finais. Desta forma, os alunos teriam a oportunidade desenvolver a capacidade de utilizar um vocabulário e linguagem mais elaborada, bem como estruturar e desenvolver de uma forma mais correta as suas ideias.

Quadro 5 - Resultados de avaliação do relatório

Parâmetros de Avaliação do Relatório						
	Ideias e desenvolvimento	Organização geral	Organização dos dados	Representação em gráfico	Vocabulário	Linguagem
1	0	0	4	4	0	0
	0%	0%	8%	8%	0%	0%
2	44	11	22	14	36	36
	85%	21%	42%	27%	69%	69%
3	8	18	22	25	16	16
	15%	35%	42%	48%	31%	31%
4	0	23	4	9	0	0
	0%	44%	8%	17%	0%	0%

Observação dos trabalhos de grupo

Neste sub-capítulo, apresentam-se os resultados relativos às observações efetuadas pelo investigador durante as aulas, no decorrer da realização dos trabalhos de grupo. Durante a observação o investigador incidiu, essencialmente, sobre as competências no domínio das atitudes evidenciadas pelos alunos. Verificou-se então, que os resultados mais positivos (quadro 6), estão relacionados com o desempenho de papéis e tarefas por parte dos alunos, com o respeito pela opinião dos colegas, a forma como os alunos trabalharam com os seus pares, assim como a forma atempada com que realizaram as tarefas que lhe foram confiadas, manifestando desta forma alguma perseverança e seriedade. Os resultados menos conseguidos, prenderam-se com a contribuição dos alunos para a discussão em grupo, uma vez que em alguns dos grupos se verificou que os alunos se apoiavam na opinião de um dos elementos do grupo, assumindo desde logo que a sua opinião era a correta, não expondo os seus pontos de vista no sentido de promover a discussão e debate de ideias. Este ponto, refletiu-se diretamente na tomada de decisões face aos objetivos do trabalho, onde os alunos demonstraram algumas fragilidades, uma vez que sempre que existia alguma situação que exigisse uma tomada de decisão, nem todos os alunos apresentavam as suas soluções ou melhoravam a dos seus colegas, acatando mais uma vez as ideias de um dos elementos do grupo. Também no que diz respeito à autonomia demonstrada durante a realização do trabalho, quando uma situação exigia uma maior autonomia por parte dos alunos, estes demonstravam algumas incertezas recorrendo regularmente ao professor, no sentido de confirmar se o que decidiam estava correto. Nos momentos em que o professor efetuou explicações acerca da atividade, alguns dos alunos revelaram alguma falta de atenção, o que levou a algumas dificuldades por parte de alguns em perceber as várias fases de execução da atividade. Esta falta de atenção julga-se ser decorrente do grau de liberdade que esta atividade permite, fazendo com que os alunos se possam dispersar um pouco com assuntos por vezes relacionados com a própria atividade. Entende-se assim, que o professor deverá ter um papel preponderante, no sentido de captar a atenção dos alunos nos momentos que considerar mais importantes. Por fim, na pesquisa de informação, tendo sido facultado aos alunos endereços de sítios na internet onde poderiam recolher informação, verificou-se que a maioria dos alunos se limitou ao que era sugerido, não procurando outras fontes. Por outro lado, ao consultar os sítios sugeridos, os alunos demonstravam dificuldades em selecionar a informação pertinente,

recorrendo mais uma vez, com alguma regularidade ao professor, uma vez que se verificou que os alunos esperavam que ao consultar o sítio, a informação estivesse exposta de forma direta sem ser necessário a sua seleção.

De forma geral entende-se que as dificuldades demonstradas pelos alunos estão relacionadas com o facto de os alunos não estarem familiarizados com esta forma de trabalho colaborativo, ou seja, como os próprios afirmam nas entrevistas em grupo focal, não estão habituados a esta metodologia em que o trabalho é feito em sala de aula e onde têm de resolver um problema sobre uma determinada temática. Desta feita, caberá ao professor o papel decisivo na condução dos trabalhos de forma a orientar os alunos nas várias fases do trabalho.

Quadro 6 – Resultados de observação do trabalho de grupo

Parâmetros de Avaliação do Trabalho de Grupo									
	Aceita responsabilidades / Desempenho de papéis /tarefas	Contribui para a discussão do grupo / Contribuições pessoais	Respeito pelas opiniões dos colegas / Tipo de interação verbal	Trabalha bem com os outros / Resolução de conflitos	Tomada de decisões	Completa as tarefas que lhe são confiadas a tempo / Gestão do tempo	Autonomia	Atenção às explicações do professor	Pesquisa de informação
1	6	13	3	3	13	10	13	7	14
	12%	25%	6%	6%	25%	19%	25%	13%	27%
2	16	17	4	3	14	7	26	9	19
	31%	33%	8%	6%	27%	13%	50%	17%	37%
3	21	14	20	20	16	9	10	20	16
	40%	27%	38%	38%	31%	17%	19%	38%	31%
4	9	8	25	26	9	26	3	16	3
	17%	15%	48%	50%	17%	50%	6%	31%	6%

Apresentação dos trabalhos

Nesta secção apresentam-se os resultados obtidos na observação das apresentações efetuadas pelos alunos, dos trabalhos realizados. No final da realização dos trabalhos, foi solicitado aos alunos a preparação de uma apresentação para a turma, onde os alunos pudessem argumentar e defender as suas ideias de forma a permitir ao investigador analisar as competências ao nível da comunicação.

Os resultados são apresentados no quadro 7, tendo-se verificado que os resultados mais conseguidos foram ao nível da participação dos alunos e da sua organização, bem como no suporte audiovisual utilizado e criatividade. Todos utilizaram apresentações em *Power Point* e a gestão do tempo disponível para a apresentação, cerca de vinte minutos, praticamente todos respeitaram.

Quanto aos aspetos menos conseguidos, devemos considerar a correção científica no discurso, uma vez que os conceitos utilizados por vezes não foram os mais corretos, apresentando também alguns lapsos gramaticais durante o discurso. Também no que diz respeito à clareza e objectividade, alguns alunos apresentaram alguns aspetos supérfluos, a apresentação da informação foi muitas vezes lida e em termos de argumentação, vários elementos dos grupos demonstraram ter um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho ou simplesmente foram incapazes de argumentar.

Por fim, há que realçar também o contacto visual estabelecido pelos alunos com a audiência, o qual era feito ocasionalmente, sendo que os alunos olhavam principalmente para a projeção, e a colocação da voz em que se verificava algumas oscilações no volume de voz.

Entende-se que estes aspetos menos positivos, poderão estar relacionados com o facto de os alunos terem pouca experiência em falar para uma audiência, uma vez que nesta situação ficam expostos aos olhares dos seus colegas e do professor, o que naturalmente se poderá traduzir numa maior insegurança.

Quadro 7 – Resultados da avaliação da apresentação dos trabalhos

Parâmetros de Avaliação da Apresentação													
	Participação	Correção Científica	Correção do Discurso	Organização	Clareza e Objetividade	Apresentação da Informação	Argumentação	Capacidade de Suscitar interesse	Suporte Audiovisual	Criatividade	Gestão do tempo	Contacto Visual	Voz
1	3	17	18	4	14	15	21	28	3	3	3	17	14
	6%	33%	35%	8%	27%	29%	40%	54%	6%	6%	6%	33%	27%
2	9	29	18	12	12	24	17	10	4	21	0	22	14
	17%	56%	35%	23%	23%	46%	33%	19%	8%	40%	0%	42%	27%
3	32	6	16	12	26	12	14	13	35	27	4	12	22
	62%	12%	31%	23%	50%	23%	27%	25%	67%	52%	8%	23%	42%
4	8	0	0	24	0	1	0	1	10	1	45	1	2
	15%	0%	0%	46%	0%	2%	0%	2%	19%	2%	87%	2%	4%

Questões do teste de avaliação

Neste sub-capítulo apresentam-se os resultados obtidos através das respostas dadas pelos alunos às questões colocadas no teste de avaliação. Estas questões tiveram como objetivo primordial, analisar competências no domínio do conhecimento substantivo, de forma a verificar o conhecimento científico adquirido pelos alunos. As questões foram aplicadas num teste de avaliação realizado algumas semanas após a conclusão dos trabalhos. Verifica-se então, que quando é solicitado aos alunos que descrevam ou refiram determinados aspetos (ver Quadros 8 e 9), a maioria consegue fazê-lo quase corretamente. No entanto, quando se solicita a explicação de um fenómeno (ver Quadro 10), verifica-se que as respostas já não são satisfatórias. Entende-se assim, que os alunos retiveram os conceitos principais, mas quando surge a necessidade de os relacionar ou descrever mecanismos não o conseguem fazer corretamente.

Questão 1 - Descreve três ações que permitam minimizar fugas de energia, sob a forma de calor, para o exterior de uma casa.

Quadro 8 - Número de respostas dadas na questão nº1 do teste de avaliação e respetivas percentagens.

Nº de ações indicadas	Turma			Totais	%
	A	B	C		
0	2	3	1	6	11,8
1	1	2	4	7	13,7
2	7	6	6	19	37,3
3	5	7	7	19	37,3
Total	15	18	18	51	

Questão 2 - Refere dois aspetos a ter em conta, para aumentar o aproveitamento da luz natural numa casa.

Quadro 9 – Número de respostas dadas na questão nº2 do teste de avaliação e respetivas percentagens.

Nº de aspetos indicados	Turma			Totais	%
	A	B	C		
0	2	3	2	7	13,7
1	8	11	14	33	64,7
2	5	4	2	11	21,6
Total	15	18	18	51	

Questão 3 - Explica como se processa o mecanismo de perdas de calor numa casa durante o inverno.

Quadro 10 – Número de respostas dadas na questão nº3 do teste de avaliação e respetivas percentagens.

Respostas	Turma			Totais	%
	A	B	C		
Erradas	4	16	10	30	58,8
Incompletas	11	2	4	17	33,3
Certas	0	0	4	4	7,8
Total	15	18	18	51	

Questionários

Nesta secção, apresentam-se no quadro 11, os resultados obtidos nas respostas dadas pelos alunos aos questionários. Os questionários foram aplicados no final da atividade, na aula de Ciências Físico-Químicas. A sua aplicação teve como objetivo analisar a opinião dos alunos em relação ao impacto da atividade no aumento do seu interesse pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico – Químicas; à perceção dos alunos sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia; e as potencialidades educativas atribuídas pelos alunos à atividade realizada. Pela análise do quadro 11, constata-se que os aspetos mais positivos considerados pelos alunos prendem-se com o aumento do gosto pelo ensino das ciências que a atividade proporciona, bem como as potencialidades que atribuem à atividade realizada em termos educativos, uma vez que a metodologia utilizada na realização da atividade e o tema da atividade, são os aspetos mais valorizados pelos alunos.

Quadro 11 - Resultados obtidos nos questionários

	Afirmações	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
1	Aprender ciências é útil e importante quando envolve discussão de temas sociais relacionados com ciência.	41	10	0	0
	%	80,4	19,6	0,0	0,0
2	Eu gostava de poder realizar mais atividades como esta.	21	19	1	0
	%	41,2	37,3	2,0	0,0
3	As tarefas que me foram atribuídas foram interessantes.	28	22	1	0
	%	54,9	43,1	2,0	0,0
4	Esta atividade fez-me pensar bastante.	16	35	0	0
	%	31,4	68,6	0,0	0,0
5	Quando tenho que pensar bastante, as aulas de ciências tornam-se mais interessantes.	16	29	4	2
	%	31,4	56,9	7,8	3,9

6	O ritmo excessivamente rápido em que decorreu a atividade dificultou a minha aprendizagem.	5	13	25	8
	%	9,8	25,5	49,0	15,7
7	O <i>feedback</i> dado pelo professor durante a atividade tornou a aprendizagem de ciência mais interessante.	26	24	1	0
	%	51,0	47,1	2,0	0,0
8	Realizar mais atividades deste tipo tornaria a aprendizagem de ciência mais útil para a minha vida.	30	21	0	0
	%	58,8	41,2	0,0	0,0
9	O tema social abordado nesta atividade ajudou-me a compreender a necessidade de estudar ciência.	25	24	2	0
	%	49,0	47,1	3,9	0,0
10	Nesta atividade resolvi problemas científicos práticos, relacionados com aspetos do dia a dia.	24	23	4	0
	%	47,1	45,1	7,8	0,0
11	Resolver problemas científicos práticos, relacionados com aspetos do dia a dia, é importante e útil para a minha vida.	35	13	2	1
	%	68,6	25,5	3,9	2,0
12	A atividade realizada permitiu-me construir conhecimentos científicos úteis e importantes para o dia a dia.	28	21	2	0
	%	54,9	41,2	3,9	0,0
13	O ritmo da atividade não tornou o tema interessante.	6	10	15	20
	%	11,8	19,6	29,4	39,2
14	O <i>feedback</i> dado pelo professor durante a atividade fez-me compreender a necessidade de estudar ciência.	27	24	0	0
	%	52,9	47,1	0,0	0,0
15	Eu gostei da discussão que me foi proposta para tomar decisões	24	26	1	0
	%	47,1	51,0	2,0	0,0
16	O professor introduziu a atividade de forma a que eu compreendesse a importância da ciência para o dia a dia.	33	18	0	0
	%	64,7	35,3	0,0	0,0

17	As discussões realizadas nesta atividade foram importantes para o desenvolvimento do meu raciocínio.	17	32	2	0
	%	33,3	62,7	3,9	0,0
18	O facto de saber porque é que estamos a estudar ciência fez-me compreender a importância, para o meu dia a dia, de estudar ciência.	24	24	3	0
	%	47,1	47,1	5,9	0,0
19	Introduzir a atividade recorrendo a um cenário tornou-a mais interessante.	26	25	0	0
	%	51,0	49,0	0,0	0,0
20	Esta atividade mostrou-me a importância da ciência para a tomada de decisões sobre temas sociais relacionados com ciência.	34	17	0	0
	%	66,7	33,3	0,0	0,0
21	A atividade realizada permitiu-me participar ativamente.	26	22	3	0
	%	51,0	43,1	5,9	0,0
22	Não tive dificuldades em compreender a atividade.	5	38	8	0
	%	9,8	74,5	15,7	0,0
23	A atividade encorajou-me a partilhar as minhas ideias c/ os colegas.	17	33	2	0
	%	33,3	64,7	3,9	0,0
24	A atividade encorajou-me a fazer perguntas.	14	32	6	0
	%	27,5	62,7	11,8	0,0
25	A atividade deu-me a oportunidade de encontrar respostas para as minhas questões.	27	21	3	0
	%	52,9	41,2	5,9	0,0
26	Com esta atividade tive oportunidade de trabalhar em grupo.	39	10	2	0
	%	76,5	19,6	3,9	0,0

Discussão dos Resultados

Atividade do projeto PARSEL como promotora da literacia científica

À luz da revisão de literatura efetuada, segundo Pisa (2009), a conceção de literacia científica adota uma forma ampla, na qual apresenta diferentes dimensões, que incidem no conhecimento científico do indivíduo, nomeadamente:

- Conhecimento científico do indivíduo;
- Explicação de fenómenos científicos;
- Influência da tecnologia e da ciência no mundo material, intelectual e cultural;
- Envolvimento do indivíduo em questões de base científica no seu dia a dia.

Face a estas dimensões, procede-se a seguir, à análise das questões do teste de avaliação bem como da avaliação dos relatórios entregues pelos alunos e entrevista.

No que diz respeito à primeira dimensão, pode afirmar-se que a realização desta atividade permitiu a aquisição de conhecimento científico dos alunos, uma vez que na análise dos resultados obtidos através das questões colocadas no teste de avaliação, verificou-se que na primeira questão, 37,3% dos alunos indicaram 2 ações e igual percentagem indicou 3 ações, o que se pode considerar positivo. Na segunda questão, 64,7% dos alunos apresentaram apenas uma ação enquanto 21,6% sugeriu 2 ações. Desta forma também se considera positivo o resultado uma vez que apenas 13,7% dos alunos não responderam à questão.

De forma a analisar a segunda dimensão da definição, analisou-se a terceira questão colocada no teste. Os resultados obtidos mostram que, 33,3% dos alunos responderam de forma incompleta à questão e que apenas 7,8 % o fizeram corretamente. Este resultado mostra que os alunos embora tenham adquirido os conceito-chave, não os conseguiram relacionar. Esta evidência, considera-se de certa forma, recorrente neste nível de ensino. Entende-se que os alunos se preocuparam essencialmente com a identificação do problema e formas de o resolver, não se preocupando tanto com a compreensão ou explicação dos fenómenos que os originavam.

No entanto, na avaliação feita dos relatórios, verificou-se que 85% apresentaram um desenvolvimento adequado dos temas, apresentando alguns dos fenómenos científicos que identificaram. Apenas 15% apresentaram um bom desenvolvimento dos temas, com muitos detalhes de suporte.

Relativamente à terceira dimensão, através da análise dos dados obtidos nos questionários, constatou-se que 58,8% dos alunos concorda totalmente com o facto de que realizar mais atividades deste tipo tornaria a aprendizagem de ciência mais útil para a sua vida, 68,6% concorda totalmente, que a resolução de problemas científicos práticos relacionados com aspetos do dia a dia, é importante e útil para a sua vida e 47,1% concorda totalmente com o facto de ao saber o porquê de estudar ciência, compreende a importância, para o dia a dia de estudar ciência.

De forma a verificar a quarta dimensão, ou seja, o envolvimento dos alunos em questões de base científica no seu dia a dia, analisam-se os dados obtidos através da entrevista em grupo focal. Nestas entrevistas, os alunos foram questionados sobre a relevância do tema da atividade e se este seria importante para a sua vida, ao que a maioria dos alunos respondeu que sim, dando vários exemplos de como o tema poderá ser importante para o seu dia a dia. Seguidamente, transcrevem-se alguns excertos das entrevistas em grupo focal que evidenciam as respostas dadas pelos alunos.

A1: Por exemplo se formos construir uma casa, já temos em consideração o que aprendemos e colocamos em prática;

A2: Porque podemos poupar mais energia e saber os materiais que podemos utilizar para poupar mais;

A3: Porque como isto está hoje, crise económica, podemos poupar dinheiro, poupando energia;

A4: Não devemos ter o frigorífico ao pé de janelas, em sítios quentes onde bata o Sol;

A5: Porque poupamos energia. Não meter eletrodomésticos em sítios onde bate o Sol como o frigorífico para terem de fazer mais força para refrescar;

A6: Por exemplo, aprendemos porque devemos em casa desligar as fichas das tomadas, apagar as luzes. Ou seja, aprendemos ações que podemos ter em casa para melhorar o consumo de energia;

A7: Porque aprendemos a poupar energia e também para a nossa casa ser uma casa mais economizadora, por exemplo aprendemos a isolá-la melhor, etc.

De forma a confirmar a sua posição questionaram-se novamente os alunos, relativamente a terem abordado a temática com a família ou com amigos, explorando qual o assunto que teriam abordado e o porquê de o terem feito. Na maior parte dos casos, foi referido que tinham sido trocadas impressões com a sua família, nomeadamente os pais, onde teriam sugerido inclusivamente algumas modificações em suas casas.

A8: Eu falei com a minha mãe e o meu pai. Disse que tinha aprendido os materiais para poupar, que não devemos deixar a televisão ligada à ficha;

A9: Eu falei com os meus pais, como deviam ser os estores, as tomadas com o botão;

A10: Sim, com a minha mãe e a minha irmã e depois com um primo meu que faz umas construções e troquei umas ideias;

A11: Sim, falei com um primo meu sobre a questão dos vidros duplos que ele não tem em casa e expliquei as vantagens de permitir a casa ser mais fresca no verão e mais quente no inverno;

A12: Sim, falei com os meus pais em casa e eles diziam que nunca tinham dado isto e que não sabiam nada destas coisas todas e ficaram um pouco admirados;

A13: Com o meu pai e a minha mãe. A perguntar se a nossa casa estava bem isolada; e se tinha algumas coisas que o professor tinha falado aqui na aula;

A14: Falei com a minha avó, porque ela deixa sempre a luz vermelha da televisão acesa.

Através da análise e interpretação dos dados recolhidos a partir das entrevistas em grupo focal, das questões colocadas no teste de avaliação e da avaliação dos relatórios produzidos pelos alunos, foi possível perceber que a aplicação da atividade de investigação do projeto PARSEL satisfaz assim, as dimensões da definição de literacia científica utilizada, podendo contribuir para a promoção da mesma nos alunos, através das aprendizagens conseguidas e da forma como as conseguiram.

À semelhança do que acontece nos estudos mencionados no enquadramento teórico, considera-se que a atividade contribui para o desenvolvimento de competências de conhecimento e de raciocínio, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico, através do estudo de uma situação do seu dia a dia, contextualizando-a social e culturalmente.

***Impacto da atividade no aumento do interesse dos alunos pelo ensino das ciências,
em particular das Ciências Físico-Químicas***

Relativamente ao impacto da atividade no aumento do interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico-Químicas, analisa-se as respostas dadas no questionário. Desta forma podemos afirmar que a atividade teve impacto no aumento do interesse dos alunos pelo ensino das ciências, uma vez que 80,4% concorda totalmente que aprender ciências é útil e importante quando envolve discussão de temas sociais relacionados com ciência; 58,8% afirma que realizar mais atividades deste tipo tornaria a aprendizagem de ciência mais útil para a sua vida; 49% considera que o tema social abordado nesta atividade ajudou a compreender a necessidade de estudar ciência; 47,1% entendeu ter resolvido problemas científicos práticos, na atividade, relacionados com aspetos do dia a dia; 54,9% considera que a atividade realizada permitiu construir conhecimentos científicos úteis e importantes para o dia a dia; 66,7% entendeu que a atividade mostrou a importância da ciência para a tomada de decisões sobre temas sociais relacionados com ciência.

Também na entrevista em grupo focal, os alunos foram questionados se esta atividade terá contribuído para aumentar o gosto pelo estudo das ciências, ao que a maioria dos alunos respondeu afirmativamente, dando vários exemplos de como o tema poderá ser importante para o seu dia a dia. Neste ponto, os alunos realçaram

essencialmente o facto da realização desta atividade lhes ter permitido aplicar, no seu dia a dia, os conhecimentos que estavam a adquirir, realçando também a metodologia utilizada principalmente no que diz respeito à resolução do problema, pesquisa e seleção de informação. Seguidamente, transcrevem-se alguns excertos das entrevistas em grupo focal que evidenciam as respostas dadas pelos alunos.

A15: Como a atividade é de investigação, deixa-nos trabalhar naquilo em que a ciência trabalha. O método que a ciência utiliza são idênticos ao do trabalho. Com o que aprendemos, podemos utilizar esse conhecimento no nosso dia a dia;

A16: Com este tipo de atividade acho que conseguimos melhorar a nossa visão sobre o trabalho que se faz em ciência, e conseguimos aprender como ajudar o planeta e como nos ajudarmos a nós na nossa própria casa;

A17: Não fazemos muitas atividades de andar a pesquisar. Com esta atividade, aprendemos a selecionar a informação melhor, e relacionar com coisas da nossa vida;

A18: Acho que sim, aumenta o gosto pela ciência. As aulas foram mais divertidas, agitadas e motivantes;

A19: Sim é mais interessante trabalhar assim as ciências. Este tipo de trabalhos são mais interessantes porque somos nós a descobrir as coisas;

A20: Sim, porque é uma forma diferente de aprender mais sobre CFQ. Não é só ouvir os professores e escrever no caderno. É mais fácil percebermos como aplicar o que damos na nossa vida.

Questionaram-se ainda os alunos, relativamente aos aspetos mais interessantes da atividade, bem como o que teriam encontrado de inovador na sua realização. A maior parte dos alunos considerou o tema muito interessante, assim como a metodologia utilizada, uma vez que se verificou que se tratou de um tipo de atividade inovadora para eles. Algumas das respostas dadas pelos alunos, onde reforçam o interesse demonstrado pela resolução de problemas, pesquisa e seleção de informação, assim como o seu maior envolvimento, são apresentadas a seguir.

A21: É uma atividade inovadora comparada com outras atividades.

A22: *Foi interessante, porque por exemplo, quando temos uma casa, primeiro temos de encontrar os problemas para depois os podermos solucionar;*

A23: *Foi uma atividade nova, porque normalmente quando nos propõem uma atividade dizem logo quais os objetivos a trabalhar e neste trabalho, disseram as nossas tarefas mas nós é que tivemos que procurar os aspetos que podemos trabalhar;*

A24: *estamos mais envolvidos com o trabalho. É uma atividade menos monótona e dá-nos mais vontade de nos empenhar num trabalho assim, do que num só fazer pesquisas na net;*

A25: *Acho que o tema nos chamou muito, quando agarrámos no tema ficámos curiosas por saber o que íamos descobrir sobre o tema. Gostei muito de fazer a pesquisa porque o tema e incentivava-me;*

A26: *Gostei muito da metodologia porque foi uma maneira diferente de desenvolver um trabalho. Realizar trabalhos estamos habituados mas desta forma não. Foi incentivador para nós;*

A27: *Sim estivemos mais envolvidos. Nós é que tivemos na origem do trabalho. Tivemos de fazer tudo o resto. Nós tivemos de descobrir coisas para avançar no trabalho;*

A28: *Elaborar o Relatório com as coisas que se descobria e íamos buscar à Internet; ajudar os nossos colegas com coisas que descobríamos. Ajudar os nossos colegas com informações;*

A29: *O que mais gostei foi a pesquisa e seleção de informação e o próprio trabalho;*

A30: *Gostei do tema e da metodologia. É mais fácil chegarmos nós aos problemas e depois chegar às soluções do que se o problema fosse dado pelo professor. Não estamos habituados a ter um problema, a pesquisar e a arranjar as soluções.*

Outra questão colocada aos alunos de forma a perceber qual o impacto da atividade no aumento do interesse dos alunos pelo ensino das ciências, consistiu em saber se os alunos entenderam que a atividade facilitou e promoveu um maior envolvimento individual. Nesta questão, as respostas também foram consensuais, uma vez que todos os alunos responderam afirmativamente, salientando claramente uma maior colaboração no trabalho de grupo, ao contrário do que acontece com os trabalhos que estão habituados a fazer. Novamente dão ênfase à resolução de problemas e à metodologia utilizada.

A31: É uma atividade menos monótona e dá-nos mais vontade de nos empenhar num trabalho assim, do que num só fazer pesquisas;

A32: Gostámos dessa maior participação, porque tivemos mais envolvidos com o tema;

A33: Gostámos dessa maior participação, porque o tema é importante e pudemos aprender mais coisas. Também gostei da metodologia;

A34: Fizemos trabalho de campo e assim não estivemos só na sala de aula o que foi mais motivante;

A35: Sim gostámos muito desse envolvimento. Porque nos relacionamos mais, a trabalhar mais uns com os outros e conseguimos ajudar-nos mais uns aos outros para resolver os tais problemas:

A36: Porque assim é mais fácil trabalhar, o trabalho fica melhor assim, estamos juntos conseguimos discutir as opiniões;

A37: Elaborar o Relatório com as coisas que se descobria e íamos buscar à Internet; ajudar os nossos colegas com coisas que descobríamos. Ajudar os nossos colegas com informações;

A38: Permitiu-nos trabalhar muito melhor. Neste trabalho de grupo foi diferente dos outros que eu tenho. Neste juntámo-nos mais e trabalhámos mais em grupo e nos outros não é tanto assim, neste tivemos de pensar mais e não foi apenas pesquisar;

A39: Sim permite um maior envolvimento, porque nós é que tivemos de ver os

problemas no local e depois arranjar as soluções:

A40: Sim houve um maior envolvimento. Foi diferente dos outros trabalhos, pois tínhamos de pesquisar para depois resolver um problema.

Assim, com base nos dados obtidos, podemos concluir que para os alunos, a atividade é promotora do interesse pelo ensino das ciências, essencialmente pelo facto de abordar um tema que se apresenta atual, relevante e de interesse para os alunos. A promoção do interesse nos alunos, prende-se também com o facto de se adotar uma metodologia diferente da tradicional, baseada na resolução de um problema, pesquisa e seleção de informação, promovendo o trabalho colaborativo e proporcionando um maior envolvimento dos alunos na sua realização.

Desta forma, considera-se que estes resultados vão de encontro às conclusões de outros estudos, tais como os mencionados no enquadramento teórico, ou seja, verifica-se o PARSEL é considerado pelos alunos, um método inovador suscetível de tornar a aprendizagem das ciências mais interessante e despertar o interesse pelas ciências em geral. Estas considerações, prendem-se com o facto de os alunos considerarem que a atividade permitiu um maior envolvimento seu face aos métodos tradicionais a que estão habituados. Consideram também, que este método torna também as atividades mais interessantes e divertidas, uma vez que se baseiam num cenário e na discussão de um tema que desperta a sua curiosidade por fazer parte do seu dia a dia.

Neste sentido, entende-se que a atividade, além de contribuir para a construção de conhecimentos científicos úteis, permite o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo e de expor publicamente as suas opiniões e atitudes de respeito pelos outros. Permite também o desenvolvimento de competências de comunicação e das atitudes, tal como o preconizado nas Orientações Curriculares para as Ciências Físico – Naturais, sendo estas competências, também fundamentais para a promoção da literacia científica.

Percepção dos alunos sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia

No que diz respeito a esta questão proceder-se-á à análise dos resultados das respostas aos itens presentes no questionário, seguindo-se a análise das respostas dadas pelos alunos na entrevista.

Neste sentido, podemos afirmar que os alunos têm a noção e a percepção de que a ciência é uma das áreas do saber com bastante relevância para as suas vidas e para o seu dia a dia, uma vez que atendendo à análise efetuada, 68,6% dos alunos entende que resolver problemas científicos práticos, relacionados com aspetos do dia a dia, é importante e útil para a sua vida; 47,1% assume que o facto de saber porque é que está a estudar ciência faz compreender a importância, para o seu dia a dia, de estudar ciência; para 80,4% dos alunos, aprender ciências é útil e importante quando envolve discussão de temas sociais relacionados com ciência.

Também, através da entrevista em grupo focal, perguntou-se aos alunos se consideravam importante estudar ciências e o porquê. A resposta, mais uma vez, foi unânime em considerar que sim, uma vez que a maior parte entende que a ciência ajuda a compreender aquilo que se passa à sua volta e poderá ser útil para a sua vida futura.

A41: É importante estudar ciências porque nos ajuda a perceber como as coisas funcionam. Podemos melhorar a nossa qualidade de vida;

A42: Podemos comparar com algumas que fazemos nas aulas com as coisas do exterior;

A43: Porque podemos aprender novas coisas, coisas do dia a dia;

A44: Importante para saber a constituição dos materiais que existem à nossa volta;

A45: Uma coisa que vamos sempre utilizar para o resto da vida e que nos ajuda a entender por exemplo as coisas que se passam à nossa volta;

A46: A ciência é importante porque muito do nosso dia a dia é baseado na ciência;

A47: Alarga mais os nossos conhecimentos; pode ser útil para o futuro na universidade;

A48: Sim, porque nos desenvolve conhecimentos sobre materiais, e transformações que nós não conhecemos e por vezes quando descobrimos coisas que acontecem coisas no dia a dia não compreendemos e gostávamos de compreender e a FQ ajuda a compreender;

A49: Sim porque em primeiro que tudo eu quero seguir Ciências e acho que CFQ permite-nos saber mais ou menos as coisas que acontecem, como o que estivemos a fazer sobre a Luz. Permite que se perceba melhor as coisas e ficamos a saber mais coisas que não se tinha a ideia que podia ser assim e que acontecem à nossa volta.

Podemos então concluir, pela análise efetuada, que os alunos têm a perceção acerca da importância do ensino das ciências para o seu dia a dia, referindo-se essencialmente à compreensão de fenómenos que possam ocorrer à sua volta, no seu dia a dia, bem como à utilidade que a ciência poderá ter em termos futuros na sua vida académica.

Tal como o Galvão et al. (2011), entende-se que a atividade permitiu aos alunos não só compreender os conceitos-chave e princípios do tema em estudo, mas também reconhecer as relações entre o tema e situações da sua vida que envolvem a ciência e a tecnologia, dando valor à importância e utilidade dos contextos sociais e culturais em que a ciência é criada.

Potencialidades do blog como ferramenta auxiliar na realização de uma atividade

Relativamente às potencialidades do *blog*, como ferramenta auxiliar na realização da atividade, foi colocada a questão na entrevista em grupo focal, no sentido de saber em que medida os alunos teriam considerado vantajoso a utilização do *blog* na atividade e se consideram haver uma outra ferramenta digital ou outra forma de apresentação dos resultados que gostariam de ter utilizado e porquê. A opinião generalizada dos alunos, foi que o *blog* seria uma ferramenta que se adequava ao desenvolvimento da atividade, sugerindo porém outros recursos digitais que lhes pareciam também indicados, como o caso do *moodle*, fóruns de discussão, página ou *facebook*, entre outros. Seguidamente são apresentadas as transcrições das entrevistas.

A50: O Blog era indicado mas também podíamos utilizar o moodle;

A51: Acho que o blog foi o mais adequado para o trabalho, porque tínhamos de partilhar informação com outras pessoas;

A52: Podíamos fazer uma página para a turma e depois metíamos lá os trabalhos;

A53: O blog também estava bom mas o facebook também podia ser;

A54: Eu acho que o blog foi bom para aprendemos, pois conseguimos tirar ideias de outros grupos;

A55: Acho que foi bom porque nós com outras ferramentas já sabemos trabalhar mais ou menos e com o blog não estávamos habituados e assim aprendemos;

A56: Foi vantajoso usar o blog porque os outros grupos tinham informação. Mas preferia ter feito um site só mesmo sobre energia;

A57: Foi boa porque também tínhamos acesso aos outros grupos. Acho que o blogue se adequava bem;

A58: O blog teve adequado, dava para saber todas as dúvidas e saber o trabalho dos outros colegas de todas as turmas e dá para tirar ideias.

Entende-se que a utilização do *blog*, como ferramenta auxiliar na realização da atividade, na opinião dos alunos foi boa. Não se verificou porém, que os alunos a entendessem como uma mais valia, uma vez que sugeriram várias alternativas. No decorrer da atividade verificou-se que a utilização do *blog* feita pelos alunos prendeu-se essencialmente com a consulta de sítios na internet sugeridos pelo professor através de hiperligações colocadas no *blog*, com a colocação da informação que era solicitada pelo professor e na consulta de informação, que grupos de outras turmas tinham colocado, no sentido de estabelecer comparações com a sua.

Desta forma, entende-se que os aspetos positivos na utilização do *blog*, prendem-se com a possibilidade dos alunos desenvolverem competências básicas como analisar, sintetizar e saber ler diferentes fontes, para produzir comentários no *blog*.

Em relação aos aspetos menos positivos, há a salientar a ausência de discussão e debate de ideias entre os alunos através do *blog*, como seria esperado. Este aspeto,

considerado menos positivo pensa-se estar relacionado com a dinamização feita pelo professor na gestão do *blog* no decorrer da atividade, o que poderá ter feito com que não despertasse a atenção e curiosidade, bem como o debate e discussão de ideias esperadas. Esta situação poderá estar ainda relacionada com a pouca familiaridade dos alunos com o recurso, dado que foi a primeira vez que os alunos o utilizaram neste contexto. Entende-se também, que a partir de determinada altura, a utilização do *blog* passou para segundo plano, dando-se maior relevo à execução da atividade.

Este resultado contraria alguns dos resultados obtidos em estudos relacionados com a utilização de *blogs* em contexto educativo, uma vez que se entende que na atividade não se verificou a interação e a comunicação entre alunos. No entanto, os resultados obtidos apontam que a sua utilização promove um incentivo ao processo de produção escrita, através dos *post* escritos pelos alunos e desenvolvimento de competências básicas como analisar, sintetizar e saber ler diferentes fontes, para produzir comentários no *blog*.

Pode-se concluir também, que no que diz respeito à apreensão de conteúdos, a utilização deste recurso como ferramenta auxiliar, possibilita aos alunos a consciencialização, não só dos conhecimentos que adquirem, como também permite ter a perceção do que não sabiam, uma vez que poderiam consultar a informação colocada por colegas seus de forma a completar a sua.

Potencialidades educativas atribuídas pelos alunos à atividade realizada

É praticamente consensual a potencialidade que os alunos atribuem à atividade proposta. Através do questionário os alunos puderam revelar a sua opinião relativamente ao seu gosto por este tipo de atividade, o interesse que neles despertou, a forma como se processou ou decorreu a atividade bem como mudanças de atitude que a atividade possa ter provocado nos alunos, no que diz respeito à sua postura no trabalho face a outras atividades tradicionais.

Neste sentido 41,2% dos alunos concorda totalmente que gostaria de poder realizar mais atividades como esta, enquanto 37,3%, concorda apenas; 54,9% dos alunos concorda totalmente que as tarefas que lhe foram atribuídas foram interessantes e

43,1% concorda; 47,1% dos alunos afirma concordar totalmente ter gostado da discussão que lhe foi proposta para tomar decisões, enquanto 51,0% concorda apenas; 51,0% dos alunos concorda totalmente que o facto de a atividade ter sido introduzida recorrendo a um cenário tornou-a mais interessante e 49,0% concorda apenas.

Assim, entende-se que a maioria dos alunos ao concordar ou concordar totalmente com o facto de esta atividade ter aumentado o seu gosto e principalmente interesse pelo tema, atribui à atividade a potencialidade de captar o interesse e a atenção dos alunos no decorrer de uma aula de Ciências Físico-Químicas.

Relativamente ao facto da atividade em si e a forma como foi implementada, ser ou não facilitadora das aprendizagens dos alunos, em respostas aos itens do questionário, 31,4% dos alunos concorda totalmente com o facto de esta atividade ter feito pensar bastante e 68,6% concorda; 51,0%; dos alunos concorda totalmente que o feedback dado pelo professor durante a atividade tornou a aprendizagem de ciência mais interessante enquanto 47,1% concorda apenas; 52,9% dos alunos concorda totalmente que o feedback dado pelo professor durante a atividade fez-lhe compreender a necessidade de estudar ciência e 47,1% concorda; 64,7% dos alunos concorda totalmente que o professor introduziu a atividade, de forma a que os alunos compreendessem a importância da ciência para o dia a dia enquanto 35,3% concorda apenas; 33,3% dos alunos concorda apenas que as discussões realizadas nesta atividade foram importantes para o desenvolvimento do seu raciocínio, enquanto apenas 64,7% concorda totalmente; por último no que se refere ao ritmo da atividade, 49,0% dos alunos não concorda que este tenha dificultado a sua aprendizagem e 15,7% não concorda totalmente.

Desta forma, entende-se que a maioria dos alunos ao concordar ou concordar totalmente com o facto de esta atividade ter contribuído para as suas aprendizagens, atribui à atividade a potencialidade de promover o desenvolvimento de competências no domínio do conhecimento substantivo no decorrer de uma aula de ciências físico-químicas.

Por fim, relativamente à postura dos alunos no decorrer da realização da atividade, 51,0% dos alunos concorda totalmente com o facto de a atividade realizada ter permitido uma participação ativa enquanto 43,1% concorda apenas; 74,5% concorda

não ter tido dificuldades em compreender a atividade enquanto apenas 9,8% concorda totalmente; 64,7% concorda que a atividade o encorajou a partilhar as suas ideias com os colegas enquanto apenas 33,3% concorda totalmente; 62,7% concorda que a atividade encoraja os alunos a fazer perguntas enquanto apenas 27,5% concorda totalmente; 52,9% dos alunos concorda totalmente com o facto de a atividade dar a oportunidade de encontrar respostas para as suas questões e 41,2% concorda apenas; dos alunos concorda totalmente e 19,6% concorda que esta atividade deu a oportunidade de trabalhar em grupo.

Entende-se então, que a maioria dos alunos ao concordar ou concordar totalmente com o facto de esta atividade ter encorajado uma maior participação dos alunos bem como ter proporcionado uma postura mais interventiva, atribui à atividade a potencialidade de promover o desenvolvimento de competências atitudinais e de conhecimento processual, no decorrer de uma aula de Ciências Físico-Químicas.

Também no sentido de verificar as potencialidades da atividade na promoção e competências necessárias à cidadania, como a comunicação e a discussão de ideias, analisa-se os resultados obtidos através da observação da apresentação dos trabalhos, onde os alunos puderam demonstrar estas mesmas competências. Como tal, analisando a grelha de observação verifica-se que a atividade potencia o desenvolvimento destas competências, uma vez que, a maioria dos alunos, 62%, participa razoavelmente na apresentação, 56% efetuou a apresentação com 1 ou 2 incorreções ao nível dos conceitos ou das informações. No que toca à correção do discurso, os resultados foram mais homogéneos, havendo no entanto 35% dos alunos em que se verificaram alguns lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia e 31% que apresentaram um discurso razoavelmente bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia. No que diz respeito à Organização da apresentação dos trabalhos, que a maior parte dos alunos, 46%, evidenciou uma excelente articulação entre os vários elementos do grupo, efetuando uma apresentação lógica e extremamente bem organizada, enquanto 23% evidenciou uma boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo, havendo no entanto, um dos elementos que não preparou devidamente a apresentação com os restantes. Verifica-se também que 50% dos alunos expõe o seu trabalho de forma clara, mas com alguns aspetos supérfluos, apresentando desta forma alguma clareza e objetividade na sua apresentação. Quando se analisa a forma como os alunos apresentaram a informação, verifica-se que 46% apresenta a maior parte da informação

lendo, em vez de ser apresentada, 23% apresenta a informação acompanhada da leitura de algumas notas e apenas 2% apresenta a informação não lida. Este último parâmetro relaciona-se com a capacidade de argumentação dos alunos, verificando-se que 40% dos elementos do grupo não estavam suficientemente preparados para defender aspetos do seu trabalho, bem não demonstraram possuir os conhecimentos ou as capacidades necessárias, durante a apresentação. No entanto 33% demonstraram ter um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho ou foram incapazes de argumentar e apenas 27% dos grupos demonstrou que a maioria dos elementos do grupo revelava um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e boas capacidades de argumentação.

Desta forma o balanço da análise dos resultados da observação da apresentação dos trabalhos, considera-se positivo, pelo que se entende que a atividade contribui também para o desenvolvimento de competências no domínio da comunicação e da discussão de ideias.

No sentido de analisar a capacidade dos alunos em suscitar interesse pela apresentação, analisou-se o suporte audiovisual utilizado, onde a maioria dos alunos, 67%, utiliza elementos audiovisuais de qualidade mas não os explora adequadamente; a criatividade, onde 52% efetua uma apresentação com vários aspetos criativos ao nível da metodologia e dos materiais utilizados; a gestão do tempo, em que 87% faz uma ótima gestão do tempo disponível; o contacto visual, em que 42% dirige-se algumas vezes à audiência e mantém um contacto visual ocasional e 23% dirige a sua apresentação maioritariamente para a audiência com quem mantém contacto visual frequente; por fim, a voz, em que 27% dos alunos possui um discurso com grandes oscilações no volume de voz e 42% possui um discurso audível durante a maior parte da apresentação.

De forma a confirmar a posição dos alunos relativamente a esta questão de investigação, foram colocadas algumas questões na entrevistas em grupo focal que permitissem compreender a opinião dos alunos acerca das potencialidades da atividade. Assim, solicitou-se aos alunos que fizessem uma avaliação da atividade realizada. A avaliação foi bastante positiva, havendo diferentes respostas, desde os que consideraram uma atividade boa, aos que consideraram excelente e divertida. Algumas das respostas são transcritas a seguir.

A59: *Foi boa porque aprendemos algumas coisas que devemos fazer para poupar energia. Por exemplo, quando estamos a aquecer uma casa devemos fechar as portas – aprender a preservar energia;*

A60: *Foi bom porque nos deu oportunidade de aprender a conservar energia e a proteger os combustíveis fósseis que utilizamos nas nossas casas e a substituí-los por outros materiais que tornem a vida mais sustentável;*

A61: *Excelente. Foi uma atividade diferente;*

A62: *Foi boa e divertida;*

A63: *A atividade foi boa; Ficámos a saber como poupar energia;*

A64: *Acho que foi uma atividade muito boa. Há coisas que nós podemos ver, mas só vendo não conseguimos perceber o que se passa por dentro daqueles materiais todos. Acho que foi muito importante fazer um trabalho sobre energias, pois agora sabemos coisas que antes não sabíamos e podemos tentar melhorar aquilo que estava mal;*

A65: *Gostei muito de fazer, porque nós estávamos a desperdiçar energia e alguns meios de fazer eletricidade e calor, são enviados para o planeta e se o pouparmos estamos a poupar o planeta;*

A66: *A atividade foi boa e gostámos de a realizar. Ajudou a compreender o que muitas vezes nos faz deitar dinheiro a perder, podendo poupar;*

A67: *Também achei interessante resolver o problema. Primeiro tivemos de encontrar o problema para depois encontrar as soluções e também ter de relacionar a planta da sala com as perdas de energia;*

A68: *Eu gostei, mas gostava que o que fizemos se realizasse mesmo, ou seja, as soluções a que chegámos com o trabalho pudessem ser efetivamente implementadas;*

A69: *Foi boa, porque ficámos a saber mais sobre deste tema da energia. Aprender a fazer uma casa mais ecológica, ou não gastar tanta energia nem tanto dinheiro.*

Também no que diz respeito à percepção das várias etapas da atividade, os alunos foram questionados acerca das dificuldades sentidas na sua compreensão. Uma das maiores dificuldades mencionadas pelos alunos prendeu-se com a elaboração do relatório, uma vez que os alunos referiram, não estar habituados a elaborar relatórios, pelo que desconheciam como o deveriam fazer. Embora a elaboração do relatório seja uma das etapas inerentes à realização da atividade, entende-se não ser um fator que ponha em causa a potencialidade da atividade em termos de percepção. Em seguida transcrevem-se as respostas dadas pelos alunos a esta questão.

A70: Tive mais dificuldade na parte de elaborar o relatório, porque não estava habituado a elaborar relatórios. Foi a parte mais difícil. Só foi mais fácil depois de o professor entregar um esquema com a estrutura do relatório;

A71: No início tivemos no relatório, porque nós praticamente nunca fizemos relatório, mas quando o professor nos deu e explicou a estrutura do relatório já foi mais fácil;

A72: Havia coisas mais difíceis de compreender que outras e como é a primeira vez que realizamos um trabalho destes é sempre mais complicado;

A73: Eu tive alguma dificuldade ao início mas depois fui lendo com atenção, fui vendo os esquemas e a informação e a forma como estava explicado na net (pesquisa). E fui percebendo como as coisas acontecem;

A74: No princípio tive dificuldade de se perceber o que se pretendia. Depois o professor explicou, foi ficando mais fácil e fui percebendo;

A75: A Metodologia foi diferente; conseguimos fazer as coisas sem alguma ajuda; aprendemos a fazer mais coisas na net, a pesquisa, o blogue;

A76: Foram todas fáceis, menos o relatório;

A77: a parte mais difícil era detetar os problemas e também associar a informação pesquisada com a resolução de problemas.

De forma a perceber qual a mais-valia da utilização desta atividade face às atividades tradicionais, questionou-se os alunos acerca das vantagens desta atividade

relativamente às outras que costumam realizar. As respostas dos alunos prenderam-se essencialmente com a autonomia sentida pelos alunos, ou seja, a forma como o trabalho colaborativo foi efetuado nesta atividade, onde os alunos sentiram necessidade de partilhar ideias, chegar a consensos, procurar informação para responder a um problema. Entende-se que estas respostas são indicadoras de que a atividade será mais vantajosa na promoção do trabalho colaborativo, bem como no aumento do interesse dos alunos na resolução de problemas, uma vez que estes se encontram contextualizados. As respostas dadas pelos alunos indicam-se a seguir.

A78: em termos de trabalho de grupo é vantajoso porque dá mais pensamentos, do que ser só um a pensar;

A79: Achamos que é mais interessante, chegarmos nós aos problemas e depois sermos nós a arranjar as soluções. É mais interessante assim e mais vantajoso, apesar de outra forma ser mais fácil;

A80: Nos outros trabalhos já temos a solução feita e neste já conseguimos pensar por nós próprios e tentar melhor a escola e as nossas casas;

A81: A criação do blog; foi diferente porque nos outros trabalhos dão sempre um tema mas aqui fomos nós e aqui tivemos nós que desenvolver; não foi só ir à net e copiar colar;

A82: A forma de explorar e a forma como realizámos a atividade foi diferente de outros trabalhos noutras disciplinas;

A83: A forma de expor foi muito diferente das outras atividades que costumamos fazer, foi uma forma mais científica;

A84: Aprendemos a ficar mais autónomos a fazer estas atividades, porque nos outros trabalhos estamos sempre a chamar os professores e neste não;

A85: Nos outros trabalhos nós vamos à net e copiamos tudo e toca a colar e nesta atividade tivemos de pesquisar mais, tivemos mesmo nós a procurar os problemas a detetá-los, a construir o trabalho, a fazer a pesquisa; para dar uma resposta aos problemas;.

A86: Mais divertida, tivemos de sair da sala, não foi só pesquisa. Há outros trabalhos que é só pesquisa na internet, nesta não. Tivemos de ir ao bar, fazer plantas, procurar e resolver os problemas.

Quando se perguntou aos alunos o que tinham aprendido em cada uma das fases da atividade, as respostas foram variadas. Os alunos referiram-se a quase todas as etapas do trabalho como havendo sempre algo a aprender em cada uma delas. No entanto, deram maior relevo à elaboração de relatórios, à pesquisa e seleção de informação, ao trabalho em grupo, apresentação de resultados, construção de um blogue. Assim, podemos entender que a atividade possui etapas nas quais os alunos entendem serem facilitadoras da aprendizagem. A seguir transcrevem-se as respostas dadas pelos alunos a esta questão.

A87: Estamos habituados noutros trabalhos de grupo também a pesquisar e a seleccionar a informação. Mas foi diferente dos outros trabalhos porque neste tínhamos de chegar ao problema e depois arranjar a solução. Isto é diferente;

A88: Aprendemos a estruturar melhor a apresentação dos resultados à turma, porque tínhamos de ter mais informação para poder apresentar à turma;

A89.: Tínhamos de resumir melhor para eles perceberem mais facilmente e nós tínhamos de perceber bem para podermos explicar aos nossos colegas. Relativamente aos conteúdos aprendemos muitas coisas novas. Aprendemos também a elaborar um relatório, pois não sabíamos fazer;

A90: Relativamente à construção do blogue, foi também útil. O blogue apresentava algumas informações/soluções que davam pistas úteis para desenvolver o trabalho, como exemplo para a elaboração do relatório;

A91: A forma de pesquisar informação para um trabalho de investigação nosso. Também na construção do blog;

A92: A identificação de problemas e resolução dos problemas;

A93: Foi produtivo a produção do Blogue e o relatório foi o que mais me ajudou a adquirir o conhecimento. Com a pesquisa também aprendi muitas coisas;

A94: Acho que foi mais a parte da pesquisa dos sites. Quando procurávamos não só ficávamos a saber essa informação que procurávamos mas como toda a outra que aparecia. O Blogue também era importante para ir acompanhando o trabalho dos outros grupos;

A95: No Blog foi engraçado, podíamos ver o nosso trabalho e o dos outros a crescer e fomos retirando algumas dúvidas com isso; Podíamos comparar o nosso trabalho com o dos outros e ir esclarecendo algumas dúvidas;

A96: Na seleção de informação, tentámos captar o que era mais importante de tudo; Tipo nós colocamos algumas regras que devíamos pôr. Encontrámos sites com algumas mas acrescentámos algumas que não estavam lá, como os vidros duplos. Captámos aquilo que fosse mais importante, o mínimo que tivesse tudo mas o mínimo escrito para que o trabalho não fosse um trabalho muito massudo.

Foi ainda colocada uma questão relacionada com o funcionamento dos alunos em grupo, de forma a perceber a opinião dos alunos acerca das vantagens desta forma de trabalho colaborativo face aos trabalhos de grupo que estão habituados a realizar. Desta forma, o *feedback* dos alunos foi bastante positivo, sendo mencionado na generalidade dos casos, que houve um bom entendimento entre os elementos do grupo. Entende-se assim, que esta atividade é promotora do trabalho colaborativo. Seguidamente apresentam-se algumas respostas dadas pelos alunos.

A97: Trabalhámos bem em grupo; dividimos bem as tarefas

A98: Funcionámos bem em grupo apesar de ter havido algumas divergências mas que foram sendo resolvidas.

A99: Bem. Conseguimos dividir as tarefas, mas estivemos algo faladores.

A100: Funcionámos bem com o grupo, ouvimos as ideias de todos os elementos.

A101: Também funcionámos bem porque separámos as tarefas.

Pode-se concluir que todos os alunos consideraram que o uso da atividade de investigação é um método de ensino com mais potencialidades do que o método de ensino usado habitualmente, uma vez que conseguem desenvolver competências que com o outro método não desenvolvem, nomeadamente competências do conhecimento substantivo, onde adquirem e relacionam conhecimentos científicos, competências atitudinais, onde desenvolvem a capacidade de trabalhar em grupo, a ouvir e respeitar a opinião uns dos outros, a planificar e realizar experiências, a tirar conclusões, a pesquisar e a utilizar os materiais, de competências de comunicação e de pensamento reflexivo.

Estes resultados corroboram estudos anteriores, uma vez que se pode concluir que os alunos entendem que a atividade poderá ser relevante para a sua vida, valorizando principalmente a metodologia conducente a uma aquisição de uma aprendizagem mais eficaz. Entende-se também, que o trabalho colaborativo será um fator importante para o desenvolvimento das competências da comunicação e de argumentação, assim como facilitador de aprendizagem, através da partilha de ideias, e do trabalho de grupo entre os alunos.

Dificuldades manifestadas pelos alunos na realização da atividade.

Na última fase dos resultados, pretende-se evidenciar as dificuldades que os alunos apontam ao uso da atividade de investigação nas aulas de Ciências Físico-Químicas. Quando se questionam os alunos se as várias fases do trabalho foram fáceis de compreender, os alunos não hesitaram em responder que a fase do trabalho onde sentiram mais dificuldade, foi na elaboração do relatório, uma vez que não estavam habituados a fazer relatórios. Desta forma, entende-se que os alunos não demonstraram dificuldades na execução da atividade. A transcrição das respostas foi feita na questão de investigação anterior.

Seguidamente os alunos foram questionados sobre as possíveis dificuldades que sentiram em cada uma das fases da atividade, nomeadamente na pesquisa de informação, seleção da informação relevante, elaboração do relatório, construção do blogue, trabalho em grupo, etc. Mais uma vez, os alunos foram praticamente unânimes em considerar que a fase onde sentiram maior dificuldade foi na elaboração do relatório.

Alguns alunos mencionaram ainda a dificuldade na identificação dos problemas e na pesquisa de informação. As respostas dadas pelos alunos transcrevem-se a seguir.

A102: Dificuldade na pesquisa de informação e enquadrar a informação com os problemas;

A103: Algumas dificuldades na seleção de informação;

A104: algumas dificuldades na elaboração do relatório:

A105: Porque quando elaboramos os relatórios, tínhamos de combinar todas as coisas umas com as outras; fizemos a pesquisa mas depois verificamos que uma parte não se enquadrava bem com o trabalho.

A106: Tivemos alguma dificuldade na seleção da informação porque era muita e dificuldade em achar a certa; às vezes complicado. Na elaboração do relatório também tivemos dificuldade em saber o que fazer, porque nunca tínhamos feito.

A107: Tivemos maior dificuldade no relatório porque não sabíamos como fazer um relatório, nem a sua estrutura.

A108: Na utilização do blogue e na seleção da informação que foi um pouco complicado. Era muita informação e muitos sites e tínhamos de selecionar o que estava mais correto.

A109: Na fase de planificação porque alguns disseram que tinham dificuldade no início. Não se sabia bem que fazer, primeiro a planta ou pesquisar informação.

Uma vez que a maior dificuldade identificada pelos alunos prendeu-se com a elaboração do relatório, colocou-se então a questão de quais teriam sido as principais dificuldades que sentiram na sua elaboração. As respostas dadas pelos alunos prenderam-se essencialmente com a dificuldade sentida na estruturação do relatório e são transcritas em seguida.

A110: A principal dificuldade foi escrever e definir a estrutura do relatório;

A111: Tivemos dificuldade, no enquadramento das informações e na elaboração de um texto com lógica;

A112: Se o professor não nos tivesse dado a estrutura do relatório, se calhar não o conseguíamos fazer; a organização.

A113: No início andávamos um pouco perdidas sem saber o que fazer mas depois da ficha com a estrutura, que o professor entregou, já foi fácil introduzir a informação dentro de cada tópico.

A114: a realização do relatório foi complicado; nunca tínhamos elaborado um relatório; tivemos a ajuda do professor que colocou as indicações no moodle mas foi complicado apesar da ajuda.

Desta forma entende-se que as dificuldades sentidas pelos alunos, prendem-se essencialmente com fatores que não estão diretamente relacionados com a atividade em si, mas sim com fatores que se prendem com a experiência em utilizar determinados instrumentos de avaliação, como a estruturação do relatório por nunca terem elaborado nenhum.

Capítulo 5 – Considerações finais

O objetivo primordial do estudo consistiu em estudar as potencialidades de uma atividade de investigação do projeto internacional PARSEL na promoção da literacia científica, no ensino da Física e da Química, em alunos do oitavo ano de escolaridade, utilizando um *blog* como suporte à realização da atividade. No âmbito desta problemática, surgiram seis questões de investigação relacionadas com o trabalho dos alunos, a atividade em si e a utilização do *blog* como suporte à realização da atividade, e que permitiram ao mesmo tempo efetuar uma reflexão sobre as práticas do professor em sala de aula. Assim as grandes questões orientadoras foram as seguintes:

- Verificar se a realização da atividade do projeto PARSEL é promotora da literacia científica
- Verificar se a atividade tem impacto e aumenta o interesse dos alunos pelo ensino das ciências, em particular das Ciências Físico – Químicas.
- Perceção dos alunos sobre a relevância da ciência e tecnologia para o dia a dia.
- Estudar as potencialidades do *blog*, como ferramenta auxiliar na realização de um atividade,
- Identificar as potencialidades educativas que os alunos atribuem à atividade realizada
- Identificar as dificuldades que os alunos manifestam na realização da atividade

Este estudo evidencia algumas dificuldades demonstradas pelos alunos no decorrer da atividade. Através dos resultados obtidos, foi possível detetar que os alunos tiveram dificuldades ao nível das competências atitudinais, nomeadamente em promover a discussão e debate de ideias em grupo, na tomada de decisões face aos objetivos do trabalho, na autonomia e alguma falta de atenção face às explicações do professor. Outra dificuldade demonstrada, foi ao nível das competências cognitivas, uma vez que os alunos tiveram alguma dificuldade em relacionar conceitos-chave com a explicação de fenómenos.

De forma a minimizar os aspetos negativos identificados, entende-se que estes poderão ser ultrapassados através de uma estruturação diferente dos conteúdos

programáticos, no sentido de criar situações problema que possibilitem a sua resolução por parte dos alunos, questionando, estimulando e promovendo a pesquisa e informação de forma sistemática. Entende-se também, que com a realização de mais atividades do género, mais concretamente do projeto internacional PARSEL, essas dificuldades poderão ser ultrapassadas. O presente estudo, através das suas questões de investigação, permitiu concluir que ao envolvermos os alunos nesta atividade, foram estabelecidas condições facilitadoras para a aquisição e desenvolvimento de competências indispensáveis na promoção da literacia científica, tal como o preconizado nas Orientações Curriculares para as Ciências Físico – Naturais. Neste sentido, o estudo demonstra que ao realizar a atividade promoveu-se o desenvolvimento de competências: de conhecimento substantivo, através dos conceitos científicos adquiridos nos problemas analisados; de conhecimento processual, através do processo desenvolvido para a resolução do seu problema e da pesquisa de informação realizada; de raciocínio, através das inferências e deduções elaboradas perante evidências relacionadas com a utilização de energia nos locais em estudo e das propostas criativas de solução para os problemas diagnosticados; de comunicação ao defenderem e argumentarem as suas ideias durante a realização da atividade e na apresentação do seu trabalho à turma; e das atitudes demonstradas no desenrolar dos trabalhos de grupo.

O presente estudo, permitiu concluir também, que a utilização desta atividade proporciona um maior interesse dos alunos pelo ensino das ciências, devido ao interesse evidenciado pelos alunos no decorrer da atividade. Entende-se que o principal fator associado a esta conclusão, relaciona-se com a metodologia e com o facto deste tipo de atividade utilizar essencialmente problemas que se prendem com o dia a dia dos alunos, permitindo captar o seu interesse e aumentando o seu desempenho na execução das atividades. Este aspeto está diretamente relacionado com o facto de se ter concluído também que os alunos entendem que a ciência é importante para o seu dia a dia, ajudando-os a compreender melhor os fenómenos que ocorrem à sua volta, podendo também de certa forma vir a ser útil para o seu futuro.

Pode-se concluir também que os alunos consideram que a atividade possui um papel importante no campo educativo, uma vez que se diferencia dos modelos tradicionais de aprendizagem, permitindo para além da mobilização de várias competências como já foi referido, despertar nos alunos o gosto pela descoberta, pela pesquisa de informação e raciocínio crítico.

Relativamente à utilização do *blog* como ferramenta auxiliar, o estudo permitiu concluir que esta poderá ser uma mais valia, tendo constituído um meio através do qual os alunos puderam mais facilmente adquirir conteúdos, desenvolver capacidades de pesquisa e de produção escrita, bem como o desenvolvimento de competências básicas tais como analisar, sintetizar e saber ler diferentes fontes, para produzir comentários no *blog*.

Entende-se porém, que as potencialidades desta ferramenta poderão ser otimizadas através de uma dinamização mais eficaz por parte do professor. Essa dinamização deverá passar pelo incentivo aos alunos para a sua participação, criando cenários apelativos, tais como situações problema relacionadas social e culturalmente com os alunos, bem como pela promoção de debate de ideias entre os alunos, através do incentivo à exposição das suas opiniões e crítica das opiniões dos colegas, colocação de problemas que os alunos terão de resolver através da colaboração dos seus pares.

No presente estudo existiram ainda algumas limitações inerentes ao estudo que deverão ser tidas em conta. De seguida enumeram-se aquelas que se consideram ter sido as situações condicionantes do estudo:

- O facto de o investigador ser professor da turma e ter efetuado observação em sala de aula, o que de certa forma poderá condicionar os resultados obtidos nas observações;
- A investigação implicou alterações repentinas nas estratégias utilizadas pelo professor e práticas diferentes das que diariamente os alunos estão habituados, levando a uma fase de adaptação face a esta nova realidade, e uma mudança de atitude dos alunos ao trabalho de grupo a que estão habituados;
- Aplicação de apenas uma atividade de uma temática do projeto PARSEL, o que não permite estudar a evolução dos alunos perante a realização deste tipo de atividade;
- Aplicação da atividade apenas a um nível de ensino, o que não permite estudar a reação dos alunos de outras faixas etárias a este tipo de atividade;
- Situação sócio-económica dos alunos, que poderá condicionar a predisposição, postura e capacidade comparativamente com outras realidades;

- Condições físicas da sala de aula, uma vez que a escola se encontrava em construção tendo as aulas decorrido em salas de aula com condições que não seriam as mais apropriadas;
- Carga horária semanal atribuída à disciplina e necessidade de cumprimento do programa da disciplina, não permitiu aos alunos terem mais tempo para poderem desenvolver a atividade.

Dada a importância fundamental que o professor desempenha no processo de gestão do currículo, nomeadamente no processo de mudança exigido atualmente, em termos de métodos e estratégias de ensino, torna-se imprescindível que este reflita sobre o seu trabalho. Sendo este um estudo que incidiu sobre a prática profissional do investigador, surge a necessidade de se fazer uma análise sobre a prática utilizada na execução da atividade. Nesta investigação, o investigador aplicou uma atividade de investigação de forma a verificar o seu impacto na aprendizagem dos alunos. Conclui-se assim, que a realização da atividade de investigação, como estratégia de ensino e aprendizagem, teve um impacto positivo no seu desempenho profissional, uma vez que constituiu uma forma de ensinar inovadora para estes alunos, levando-os a desenvolver com maior facilidade as competências essenciais preconizadas nas orientações curriculares.

No mesmo sentido, entende-se que a atividade é um bom meio para atingir as metas de aprendizagem propostas para a temática, uma vez que se enquadra no subdomínio “*Energia*”, para o qual se pretende como meta de aprendizagem, que o aluno deverá elaborar justificações sobre a importância de questões energéticas para a sustentabilidade do Planeta no que respeita a fontes de energia e eficiência energética. Também para o investigador, o presente estudo trouxe benefícios profissionais, pois permitiu desenvolver a capacidade de conduzir determinados tipos de atividade de grupo, em particular as atividades de investigação e até adquirir uma maior perceção de como estruturar melhor as atividades.

Referências bibliográficas

- Abell, S. K., Anderson, G. & Chezem, J. (2000). Science as argument and explanation: inquiring into concepts of sounds in third grade. In J. Minstrell & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiry into Inquiry Learning and Teaching in Science* (pp. 65 – 79). Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In: CAMPOS, B. P. (Ed.). *Formação profissional de professores no ensino superior*. v. 1. Porto: Porto Editora. p. 21-31. Porto Editora.
- Baltazar, N. e Agueded, I. (2005). Weblogs como recurso tecnológico numa nova educação. Texto apresentado no 4º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação, em Aveiro em 2005.
- Barbosa, E. e Granado, A. (2004). *Weblogs – Diário de Bordo*. Porto: Porto Editora.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bell, J. (2004). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1991). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brito, C., Duarte, J. e Torres, J. (2007, maio). *As TIC na Formação de Professores: Do Pacote Office ao Pacote Moodle*. Comunicação apresentada na V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Braga, Portugal.
- Cannell, C.F., & Kahn, R.L. (1968). Interviewing. In G. Lindzey and E. Aronson (Eds.), *The handbook of social psychology, 2: Research method*. New York: Addison-Wesley.
- Carvalho, A. (2008). Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores. Ministério da Educação, DGIDC.
- César, M., Mendes, S. & Carmo, R. (2001). Interagir para Aprender: Processos de avaliação de um projeto de investigação-ação. Em *Atas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (vol. II, pp. 775-789). Braga: Universidade do Minho.
- Chagas, I. (2000). Literacia Científica. O Grande Desafio para a Escola. *Comunicação apresentada no 1º Encontro Nacional de Investigação e Formação, Globalização e Desenvolvimento Profissional do Professor*. Escola superior de Educação de Lisboa.

- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th Ed.). London: Routledge.
- Coutinho, C. P. e Júnior, J. B. B. (2007). *Projeto e Desenvolvimento de um Laboratório Virtual na Plataforma Moodle*. Comunicação apresentada na V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Braga, Portugal.
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Revista Educação Unisinos*, 12(1), 1-16.
- Coutinho, C. P. (2009). Tecnologias Web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Português. *Revista Educação, Formação & Tecnologias*, 2 (1), 75-86.
- Cruz, C. & Carvalho, A. (2006). Weblog como Complemento ao Ensino Presencial no 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico. *Revista Prisma.com*, 3, 64-87.
- Cunha, M. (2009). *Atividades de Investigação no Ensino da Química. Um estudo com alunos de 8º ano de escolaridade*. Tese de mestrado em Educação – Didática das Ciências. Faculdade Ciências - Universidade de Lisboa, Lisboa. 196 pp.
- Decreto - lei nº6 (2001), de 18 de janeiro. Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional.
- Decreto - lei nº3 (2008), de 7 de janeiro. Define os apoios especializados a prestart na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário dos setores public, particular e cooperativo.
- Dori, Y. & Herscovitz, O. (1999). Question Posing Capability as an alternative evaluation method: Analysis of an environmental case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 411-430.
- Dreyfus, A. (1993). Selecting appropriate strategies for laboratory teaching: a problem in teacher training. *European Journal of Teacher Education*, 16(3), 257-270.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma Estratégia de Formação de Professores* (4ªed.). Porto: Porto Editora.
- Fino, C. N., (2004). *Convergência entre a teoria de Vygotsky e o construtivismo / construcionismo*. Universidade da Madeira, Madeira.
- Flores, A. e Flores P. Q. (2007, maio). *Inovar na Educação: O Moodle no Processo de Ensino/Aprendizagem*. Comunicação apresentada na V Conferência

Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Braga, Portugal.

- Freire, A. M. (2005, novembro). *Ensino da Física para os alunos da escolaridade obrigatória*. Mesa redonda apresentada nos *Debates I: A Física nos Ensinos Básico e Secundário*, durante o encontro de Educação em Física: Do Ensino Básico ao Superior do Século XXI. Braga.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T., & Pereira, M. (2002). *Ciências Físicas e Naturais: Orientação Curricular 3º ciclo*. Lisboa: Ministério de Educação, Departamento da Educação Básica.
- Galvão, C., Reis, P. & Freire, S. (2005). PARSEL - Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy. Retirado de <http://www.parsel.eu/>
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., e Oliveira, T. (2006). *Teoria e Prática – Avaliação de Competências em Ciências: Sugestões para professores dos ensinos Básico e Secundário*. Porto: Edições Asa.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S. e Faria, C. (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências. O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.
- Gomes, M., Lopes, A. (2007). Blogues escolares: como, quando e porquê? Em Brito C., Torres J., Duarte J. (org.). *Weblogs na educação, 3 experiências, 3 testemunhos*. Setúbal: Centro de Competência CRIE, 117-133.
- Gomes, M. (2005). Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. In Atas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa, Portugal: ESSE Leiria, 311-315.
- Gräber, W. & Nentwig, P. (1999). *Scientific literacy: bridging the gap between theory and practice*. Communication presented at ATEE Spring University in Klaipėda/Lituânia, May, 1999.
- Graells, P. (2007). *La Web 2.0 y sus aplicaciones didáticas*. Retirado de <http://www.peremarques.net/web20.htm>.
- Holbrook, J. (2008). Introduction to the Special Issue of Science Education International devoted to PARSEL. *Science Education International*, 19 (3), 257-266.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2002). Scientific and Technological Literacy for All – an Important Philosophy for the teaching of Science Subjects. In: K. Ninisto, H. Kulemulk, L. Kemppinen (eds.) *Developing Teacher Education in Estonia*. Finland: University of Tarku.

- Hilário, T. & Reis, P. R. (2009). Potencialidades e Limitações de Sessões de Discussão de Controvérsias Sociocientíficas como contributos para a Literacia Científica. *Revista de Estudos Universitários*, 35(2), 167-83.
- Hoz, A. (1985). *Investigacion Educativa: Dicionário Ciências da Educação*, Madrid: Ediciones Anaya, S.A.
- Kolding, M, Ahorlu, M. e Robinson, C. (2009). *Post Crisis: e-Skills Are Needed to Drive Europe' s Innovation Society*. Sponsored by: Microsoft. IDC EMEA. Londres.
- Kvale, S. (1996). *Interviews An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. London: Sage Publications.
- Lederman, N. G. (2006). Syntax of Nature of Science within Inquiry and Science Instruction. In L. B. Flick & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science* (pp. 301 – 318). Dordrecht: Springer.
- Leite, B. e Leão, M. (2009). A contribuição da web 2.0 no processo de ensino e aprendizagem de química. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 8. Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, Espanha, p. 3115-3121.
- Lopes, J. B. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas. Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Braga.
- Machado, L., Maia, G. e Labegalini, A. (2007). *Pesquisa em Educação: passo a passo*. Marília: M3t Tecnologia e Educação.
- Magalhães, S. e Tenreiro – Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 85-110.
- Mantovani, A. (2006). Blogs na Educação: Construindo Novos Espaços de Autoria na Prática Pedagógica. *Revista Prisma.com*, 3. 327-349.
- Marques, I. M. A. L. (2009). *Contribuições do Projeto PARSEL para o aumento da relevância e do interesse da educação em ciência e da promoção da Literacia Científica*. Tese de mestrado em educação. Escola Superior de Educação de Santarém e Universidade da Madeira, Santarém. 153 pp.
- Martinho, T. e Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais – Um estudo de caso. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 8(2), 527-538.

- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspetivas sobre a integração das CTS no sistemas educativo português. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.1.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico. Competências essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: Direção-Geral da Inovação e do Desenvolvimento Curricular.
- Morais, C. (2006). “+ *Química Digital*” - *Recursos digitais no ensino da Química: uma experiência no 7º ano de Escolaridade*. Tese de Mestrado em Educação Multimédia. Faculdade de Ciências - Universidade do Porto. Porto. 292 pp.
- Musser, J. & O’Reilly T. (2006). *WEB 2.0 Principles and best Practices*. O’Reilly Radar.
- National Research Council – NRC (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Nóvoa, A. (2007, janeiro). Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo. Comunicação apresentada na palestra do Sindicato de Professores de S. Paulo. São Paulo. Brasil
- OECD (2009). PISA 2009. Assessment Framework Key competencies in reading, Mathematics and science. Retirado de <http://www.pisa.oecd.org/>
- O’ Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Retirado de: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web20.html>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079
- Patrício, M. R. (2009). *Tecnologias Web 2.0 na formação inicial de professores*. Tese de Mestrado Multimédia. Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto. Porto. 182 pp.
- Peachey, N. (2009). *Web 2.0 Tools for Teachers*.
- Pelizzari, A., Kriegl, M, Baron, M., Finck N. & Dorocinski, S. (2002). Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC*, 2(1), p.37-42. Curitiba
- Pires, H. (n.d.). O papel do professor na aprendizagem do aluno, com recurso às TIC.

- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), pp. 3-18.
- Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que desafios?. *Revista Iberoamericana de educación*. 24. p. 63-90. setembro – dezembro.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2004). Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. *Educar em Revista*, 24, 37 – 66.
- Prieto, A. C. S. (2009). Analfabetismo Funcional, uma triste realidade de nosso país. Acedido em 25, julho, 2010, em: <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=700>
- Ramos, M. S. (2004). *A literacia científica: uma necessidade urgente; um desafio à Escola*. Um contributo para o painel – *Aprendizagens Curriculares, Literacias e Bibliotecas Escolares* no Projeto Gulbenkian: Formação de Professores Responsáveis pelo Desenvolvimento de Bibliotecas Escolares. Lisboa.
- Reis, P. (2006). Ciência e Educação: Que relação?. *Revista Interações*, 3, 160 – 187.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henrikson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Comissão Europeia.
- Silva, A. (2008), *Blog educacional: O Uso das Novas Tecnologias no Ensino*. *Vertentes*, São João del-Rei: UFSJ, 31, p. 75-84, jan./jun. 2008.
- Songer, N. (2006). Digital Resources Versus Cognitive Tools: A Discussion of learning Science with Technology. In Abell, S. & Lederman N. (Ed.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 471-491). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica* Lisboa: Instituto Piaget, Divisão Editorial.
- Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. *Revista Lusófona de Educação*, 10, pp. 97 – 108.
- Vieira, R. M. e Martins, I. P. (2004). Impacte de um programa de formação com orientação CTS/PC nas conceções e práticas dos professores. Em I. P. Martins; F. Paixão & R. M. Vieira, *Perspetivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciências*. Universidade de Aveiro, pp. 47-55.

- Wilson, N. and McLean, S. (1994) *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newtown Abbey, Co. Antrim: University of Ulster Press.
- White, R. T. & Gunstone, R. F. (1992). *Probing Understanding*. London: Falmer Press.
- Yin, R. (2003). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks/London: SAGE Publications.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L., & Howes, E.V. (2005). A Research Based Framework for Socioscientific issues education, *Science Education*, 89(3), 357-377.

Apêndices

Apêndice 1 – Atividade de investigação PARSEL

Como evitar perdas de energia na escola?

Instruções

Com esta atividade pretende-se que investigues como é que na escola se utiliza a energia e como essa utilização deveria ser gerida de forma a conservar-se energia térmica no inverno e manter-se a escola fresca no verão. Podes partir do seguinte problema: Como evitar perdas de energia na escola?

Procedimento

1. Todos alunos devem discutir quais os objetivos que pretendem alcançar e como podem resolver um problema desta natureza. Todos devem participar, sugerindo modos de resolução, propondo subproblemas e modos de organização. No fim deste documento, podes encontrar alguma informação que pode fornecer pistas importantes para desenvolveres o teu trabalho.

2. O professor divide a turma em grupos mais pequenos. A cada grupo será atribuído um setor da escola (por exemplo, o refeitório, o centro de recursos ou a sala de aula).

3. Cada grupo procede à planificação da atividade a desenvolver, onde deverá dividir tarefas pelos elementos do grupo, enumerar as várias fases de execução da sua atividade, entre outros aspetos que entenderem ser importantes. A planificação deverá ser colocada por cada grupo no blog construído pelo professor para realização da atividade.

4. Cada grupo identifica e assinala, num esquema elaborado pelos alunos, os locais e “aparelhos” da sua área por onde ocorrem perdas e ganhos de energia entre a casa e o exterior, tanto no inverno como no verão. Têm que ser considerados portas, janelas, radiadores, chaminés, etc. As fontes, as formas e/ou as transferências de energia presentes devem ser descritas. A planta com os locais assinalados deverá ser digitalizada e colocada no blog, no separador correspondente ao setor de estudo de cada grupo.

5. Com base em informação recolhida pela Internet, cada grupo tem que sugerir um número de possíveis ações (hipóteses), bem fundamentadas, para reduzir a transferência de energia, de forma a reduzir as perdas de energia no inverno e os ganhos de energia no verão. Ao sugerir ações, o grupo tem que ter em conta variadíssimos fatores, de modo a fazer-se um balanço entre o desejável e o possível, nomeadamente:

- tamanho de cada área em estudo e número médio de utilizadores;
- localização da escola em função do clima;
- direção em que as janelas estão voltadas;

- material isolador utilizado nas janelas e portas;
- recursos financeiros da escola;

6. Cada grupo tem que testar algumas das suas hipóteses, construindo um modelo em escala pequena da escola (ou setor) com materiais do dia a dia ou, em alternativa, testar as suas hipóteses numa sala, com os materiais e recursos disponíveis.

7. Depois de testar as hipóteses, o grupo escreve um relatório com as sugestões e ações requeridas para tornar o setor (escola) mais eficaz do ponto de vista energético. O relatório deverá ser colocado no blog, no separador correspondente ao setor de estudo do grupo.

Lista de endereços úteis

Os seguintes endereços contêm muita informação sobre a conservação de energia. Deves usar a informação fornecida por estes (ou outros) sítios na fase de construção das hipóteses.

Sítios portugueses:

ADENE (Agência para a Energia) – <http://www.adene.pt>

Direção Geral de Energia e Geologia – <http://www.dgge.pt>

Ecocasa – <http://www.ecocasa.org/>

Sítios internacionais:

Energy Conservation in Building and Community Systems – <http://www.ecbcs.org>

European Commission Directorate-General for Energy and Transport – <http://www.buildingsplatform.eu>

Green Building – <http://www.eu-greenbuilding.org/>

Para a avaliação, consulta as tabelas apresentadas no documento sobre avaliação (Energia_avaliação.doc).

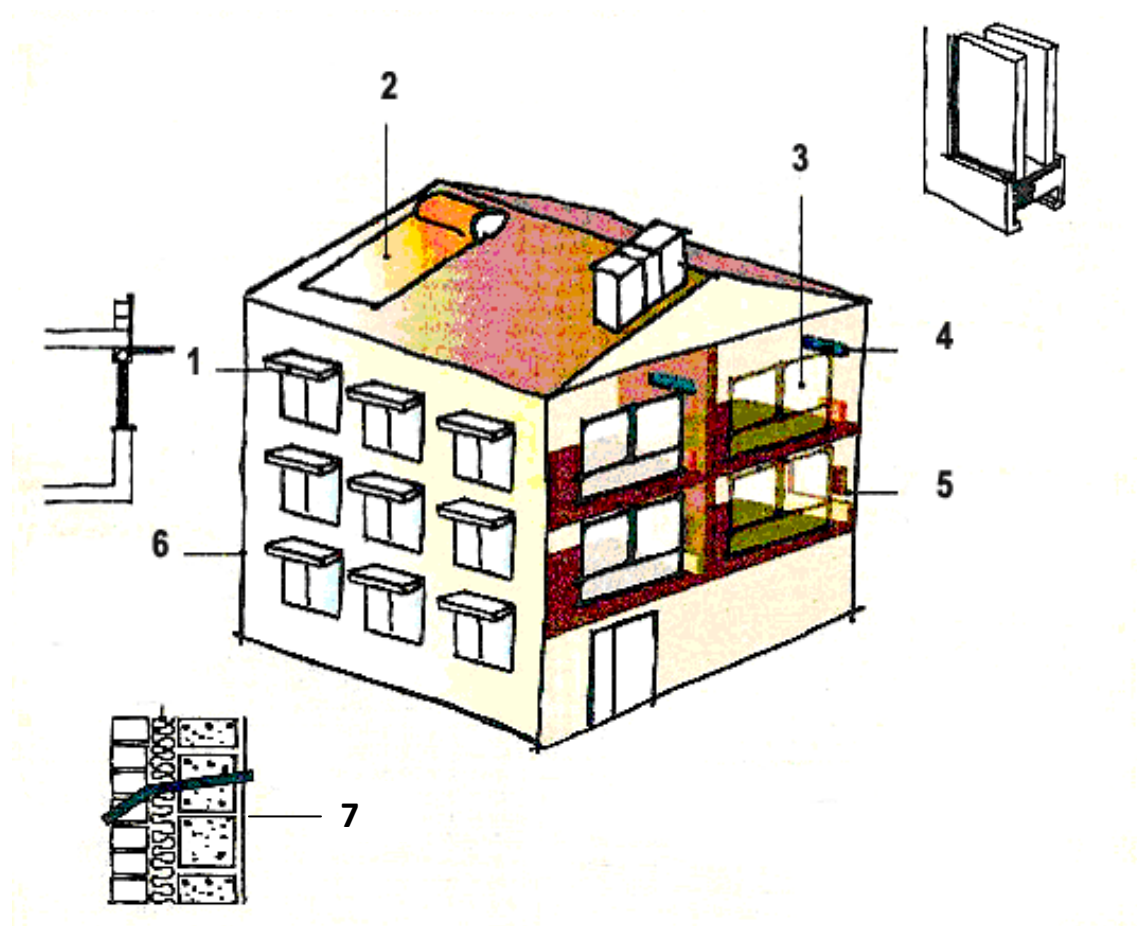
Anexos

Novas regras térmicas na construção portuguesa

A partir de janeiro de 2007, os novos edifícios vão ser construídos com base em regras mais rígidas. O objetivo principal é um maior rigor quanto aos níveis de exigência para a construção, de modo a consumir-se menos energia para o aquecimento, arrefecimento e águas quentes. Nas janelas, por exemplo, o vidro duplo terá uma utilização quase obrigatória. A orientação e tamanho das janelas serão aspetos fundamentais. O isolamento térmico obedecerá a critérios mais inflexíveis. Os aspetos construtivos terão em conta as obstruções à entrada da radiação solar devido à existência de outros edifícios ou por força do relevo. Contemplada está ainda a utilização obrigatória de energia solar para aquecer a água. Pretende-se

assim dar um impulso ao Programa Água Quente Solar, cujo objetivo é instalar um milhão de m² de painéis solares até 2010. As pontes térmicas, ou seja, os pontos de junção entre materiais diferentes e locais onde o isolamento térmico é deficiente, serão mais acautelados.

(Retirado de: Proteste 271 julho/agosto 2006)



(Retirado de: Proteste 271 julho/agosto 2006)

Figura 1 – Alguns aspetos relacionados com o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

- 1- Palas nas janelas (Evitam a incidência direta do sol, provocando um efeito de sombreamento)
- 2- Painéis solares (Obrigatórios para aquecer águas sanitárias, quando a exposição solar for adequada)
- 3- Vidro duplo (Aquecem a casa durante o inverno e com estores e vidros refletores evitam o calor veranil. Com caixilharia de corte térmico, o desempenho é melhor)

- 4- Ares condicionados e radiadores (Este equipamento e a sua instalação passarão a ter inspeção obrigatória)
- 5 – Aquecimento de água (Os consumos de água quente sanitária são contemplados no cálculo dos gastos totais com energia)
- 6- Isolamento térmico (Uma camada isolante no interior da parede ajuda a tornar a casa mais confortável e a quebrar ruídos exteriores)
- 7- Pontes térmicas dentro das paredes (Os pontos onde há perdas significativas de calor serão mais acautelados)

Apêndice 2 - Grelha de Observação do trabalho de grupo

Folha de Registo do Desempenho do Aluno

Grelha de Observação de trabalho de grupo

	Critérios	Data: __/__/__									
		Turma:									
		Alunos									
Competência											
	Autonomia										
	Atenção às explicações do professor										
	Pesquisa de informação										
	Tomada de decisões										
	Respeito pelas opiniões dos colegas / Tipo de interação verbal										
	Aceita responsabilidades / Desempenho de papeis /tarefas										
	Completa as tarefas que lhe são confiadas a tempo / Gestão do tempo										
	Contribui para a discussão do grupo / Contribuições pessoais										
	Trabalha bem com os outros / Resolução de conflitos										

Apêndice 3 - Parâmetros de Avaliação do Trabalho em Grupo

Pontuação Critérios	1	2	3	4	Pontos
Desempenho de papéis/tarefas	Não desempenha nenhum dos papéis/tarefas que lhe foram atribuídos, tendo os seus colegas que realizar a sua parte.	Raramente desempenha os papéis/tarefas que lhe foram atribuídos; precisa, frequentemente, que lhe recordem os seus deveres.	Normalmente, cumpre o seu trabalho – raramente precisa que lhe recordem os seus deveres.	Cumpr sempre os seus papéis/tarefas sem precisar que lhe recordem os seus deveres	___/ 4
Contribuições pessoais	Raramente apresenta ideias úteis durante o trabalho de grupo ou a discussão com a turma. Pode recusar-se a trabalhar.	Apresenta algumas ideias úteis durante o trabalho de grupo ou a discussão com a turma. Nunca se recusa a trabalhar.	Apresenta ideias úteis durante o trabalho de grupo ou a discussão com a turma. Esforça-se no seu trabalho.	Apresenta ideias úteis durante o trabalho de grupo ou a discussão com a turma e estimula a participação dos seus colegas. Contribui decisivamente para o sucesso do trabalho.	___/ 4
Tipo de interação verbal	Está sempre a falar e não permite que mais ninguém fale.	Está quase sempre a falar e raramente permite que mais alguém fale.	Ouve, mas por vezes fala demasiado. Ouve e fala de forma equilibrada.	Ouve e fala de forma equilibrada	___/ 4
Resolução de conflitos	Tem conflitos frequentes com os seus colegas.	Raramente tem conflitos com os seus colegas de grupo.	Nunca tem conflitos com os seus colegas de grupo.	Nunca tem conflitos com os seus colegas de grupo e contribui ativamente para os prevenir e resolver.	___/ 4
Tomada de decisões	Não tenta resolver os problemas nem ajuda os seus colegas a resolvê-los. Os outros que trabalhem.	Não sugere nem melhora soluções, mas está disposto a experimentar as soluções propostas pelos seus colegas.	Melhora as soluções apresentadas pelos seus colegas.	Procura ativamente e propõe soluções para os problemas em causa.	___/ 4
Gestão do tempo	Não conclui as tarefas solicitadas dentro do prazo estipulado e o grupo tem que adiar a entrega do trabalho.	Tende a adiar a conclusão das suas tarefas. O grupo não tem que adiar a entrega do trabalho mas a qualidade do mesmo é afetada pelo seu comportamento.	Tende a adiar a conclusão das suas tarefas mas consegue cumprir os prazos. O grupo não tem que adiar a entrega do trabalho.	Gere bem o tempo e assegura a conclusão das suas tarefas dentro do prazo.	___/ 4
Curiosidade	Evidencia fraca curiosidade	Evidencia curiosidade	Evidencia frequentemente curiosidade	Evidencia sistematicamente curiosidade	___/ 4
Autonomia	Sempre pediu ajuda na elaboração das tarefas	Solicita ajuda regularmente para elaboração das tarefas	Raras vezes pediu ajuda na elaboração das tarefas	Faz as suas tarefas sempre sem pedir ajuda	___/ 4
Atenção às explicações do professor	Nunca está atento	Raramente está atento	Quase sempre está atento	Está sempre atento	___/ 4
Pesquisa de informação	Não pesquisa informação	Pesquisa informação com dificuldade	Pesquisa e seleciona informação	Pesquisa e seleciona informação de forma exemplar	___/ 4

Apêndice 4 - Grelha de avaliação da apresentação dos trabalhos à turma e respetivos parâmetros de avaliação da apresentação do trabalho à turma

Pontuação Critérios	1	2	3	4	Pontos
Participação	Não participa na apresentação.	Participa na apresentação com relutância.	Participa razoavelmente na apresentação.	Participa ativamente na apresentação.	__/ 4
Correção científica	Apresentação com várias incorreções ao nível dos conceitos ou das informações.	Apresentação com 1 ou 2 incorreções ao nível dos conceitos ou das informações.	Apresentação sem qualquer incorreção ao nível dos conceitos ou das informações.	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informações.	__/ 4
Correção do discurso	Dificuldade de discurso e incorreções gramaticais ou de pronúncia.	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia.	Discurso razoavelmente bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia.	Discurso muito bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia.	__/ 4
Organização	Não existiu qualquer articulação entre os vários elementos do grupo;	Apresentação desorganizada. Fraca articulação entre os vários elementos do grupo. Torna-se evidente que alguns deles não prepararam a apresentação.	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, um dos elementos não preparou a apresentação com os restantes.	Excelente articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação lógica e extremamente bem organizada.	__/ 4
Clareza e objetividade	Exposição pouco clara, pouco objetiva e sem evidenciação dos aspetos fundamentais	Exposição clara, mas pouco objetiva; Foram apresentados muitos aspetos supérfluos.	Exposição clara, mas com alguns aspetos supérfluos.	Exposição clara, objetiva e com evidenciação dos aspetos fundamentais.	__/ 4
Apresentação da informação	A informação foi lida em vez de ser apresentada.	A maior parte da informação foi lida em vez de ser apresentada.	A informação foi apresentada mas acompanhada da leitura de algumas notas.	A informação foi apresentada e não lida.	__/ 4
Argumentação	Os elementos do grupo não estavam suficientemente preparados para defender aspetos do seu trabalho; Não possuíam os conhecimentos ou as capacidades necessárias.	Vários elementos do grupo tinham um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho ou foram incapazes de argumentar.	A maioria dos elementos do grupo revelou um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e boas capacidades de argumentação.	Todos os elementos do grupo revelaram um conhecimento profundo do conteúdo do seu trabalho e excelentes capacidades de argumentação.	__/ 4
Suporte audiovisual	Não utiliza qualquer elemento audiovisual para apoiar ou realçar o conteúdo da apresentação (imagens, esquemas, gráficos, vídeos).	Utiliza alguns elementos audiovisuais de fraca qualidade.	Utiliza elementos audiovisuais de qualidade mas não os explora adequadamente.	Utiliza elementos audiovisuais de grande qualidade para apoiar ou realçar o conteúdo da apresentação (imagens, esquemas, gráficos, vídeos).	__/ 4
Criatividade	Apresentação nada criativa tanto ao nível da metodologia como	Apresentação pouco criativa ao nível da metodologia e dos materiais utilizados.	Apresentação com vários aspetos criativos ao nível da metodologia e dos	Apresentação extremamente criativa tanto ao nível da metodologia como	__/ 4

	dos materiais utilizados.		materiais utilizados.	dos materiais utilizados.	
Gestão do tempo	A apresentação não foi concluída por ter ultrapassado excessivamente o período temporal que lhe estava destinado.	A apresentação Ultrapassa consideravelmente o período temporal que lhe estava destinado.	A apresentação ultrapassa ligeiramente o período temporal que lhe estava destinado.	Ótima gestão do tempo disponível.	___/ 4
Contacto visual	Dirige a sua apresentação para o chão ou para o teto; não mantém contacto visual com a audiência.	Dirige-se algumas vezes à audiência; mantém contacto visual ocasional.	Dirige a sua apresentação maioritariamente para a audiência; mantém contacto visual frequente.	Dirige a sua apresentação para a audiência; mantém contacto visual constante.	___/ 4
Voz	Discurso inaudível.	Discurso com grandes oscilações no volume de voz.	Discurso audível durante a maior parte da apresentação.	Discurso audível durante toda a apresentação.	___/ 4

Apêndice 5 – Tópicos para construção do Relatório

Passos de elaboração do relatório

1. Capa

Escola; Disciplina; Título; Zona da escola em estudo; Elementos do grupo; Data.

2. Introdução

Breve descrição do trabalho desenvolvido, onde deverão dar opinião acerca da importância do trabalho.

3. Planificação

Passos de desenvolvimento do trabalho

4. Recolha de dados

Zonas identificadas onde ocorrem perdas de energia; Planta desenhada.

5. Fundamentação teórica

Informação pesquisada.

6. Interpretação / Propostas de alterações

Relacionar a informação pesquisada com os problemas identificados de forma a solucioná-los.

7. Conclusão

Conclusões a que chegaram com o trabalho.

8. Bibliografia

Livros, revistas ou sites consultados.

Apêndice 6 - Grelha de avaliação dos relatórios escritos e respectivos parâmetros de avaliação (de acordo com PARSEL)

CrITÉrios de avaliaÇão	DescriÇão	PontuaÇão	
Ideias e desenvolvimento	Desenvolvimento extensivo dos temas; ideia principal suportada com detalhes	4	_ / 4
	Bom desenvolvimento dos temas; muitos detalhes de suporte	3	
	Desenvolvimento adequado dos temas; alguns detalhes	2	
	Insuficiente desenvolvimento dos temas; poucos ou nenhuns detalhes	1	
OrganizaÇão geral	Muito bem organizado; boa sequênciA e subdividido por assuntos	4	_ / 4
	Bem organizado; sequênciA evidente	3	
	Alguma organizaÇão; falta de sequênciA	2	
	Não organizado	1	
OrganizaÇão dos dados	Bem organizados, categorizados, em tabelas e fáceis de ler	4	_ / 4
	Organizados, por vezes em tabelas e fáceis de ler	3	
	Com alguma organizaÇão em tabela, alguns dispersos	2	
	Alguma desorganizaÇão e dados difíceis de ler	1	
RepresentaÇão em gráfico (se aplicável)	Bem construídos, adequados aos dados e fáceis de interpretar	4	_ / 4
	Adequados sem distorcer os dados, de leitura não muito fácil	3	
	Alguma distorÇão dos dados, não sendo facilmente interpretados	2	
	Distorce seriamente os dados e interpretação quase impossível	1	
Vocabulário	Escolha de palavras imaginativa e viva. UtilizaÇão correta de termos científicos	4	_ / 4
	Boa escolha de palavras; significado claro. UtilizaÇão correta de termos científicos	3	
	Escolha de palavras suficiente; palavras simples. UtilizaÇão correta de termos científicos	2	
	Escolha de palavras pobre e pouco adequada. UtilizaÇão correta de termos científicos	1	
	Excelente discurso; sem erros ortográficos e frases de	4	_ / 4

Linguagem	tamanho variado		
	Adequada; poucos erros ortográficos e frases com alguma variedade de tamanho	3	
	Suficiente; alguns erros ortográficos, frases simples	2	
	Pobre; muitos erros ortográficos	1	

Apêndice 7 - Questionário aos alunos após a realização da atividade de investigação

Ano / Turma: _____

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

	Afirmações	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
1	Aprender ciências é útil e importante quando envolve discussão de temas sociais relacionados com ciência.				
2	Eu gostava de poder realizar mais atividades como esta.				
3	As tarefas que me foram atribuídas foram interessantes.				
4	Esta atividade fez-me pensar bastante.				
5	Quando tenho que pensar bastante, as aulas de ciências tornam-se mais interessantes.				
6	O ritmo excessivamente rápido em que decorreu a atividade dificultou a minha aprendizagem.				
7	O <i>feedback</i> dado pelo professor durante a atividade tornou a aprendizagem de ciência mais interessante.				
8	Realizar mais atividades deste tipo tornaria a aprendizagem de ciência mais útil para a minha vida.				
9	O tema social abordado nesta atividade ajudou-me a compreender a necessidade de estudar ciência.				
10	Nesta atividade resolvi problemas científicos práticos, relacionados com aspetos do dia a dia.				
11	Resolver problemas científicos práticos, relacionados com aspetos do dia a dia, é importante e útil para a minha vida.				
12	A atividade realizada permitiu-me construir conhecimentos científicos úteis e importantes para o dia a dia.				
13	O ritmo da atividade não tornou o tema interessante.				

14	O <i>feedback</i> dado pelo professor durante a atividade fez-me compreender a necessidade de estudar ciência.				
15	Eu gostei da discussão que me foi proposta para tomar decisões				
16	O professor introduziu a atividade de forma a que eu compreendesse a importância da ciência para o dia a dia.				
17	As discussões realizadas nesta atividade foram importantes para o desenvolvimento do meu raciocínio.				
18	O facto de saber porque é que estamos a estudar ciência fez-me compreender a importância, para o meu dia a dia, de estudar ciência.				
19	Introduzir a atividade recorrendo a um cenário tornou-a mais interessante.				
20	Esta atividade mostrou-me a importância da ciência para a tomada de decisões sobre temas sociais relacionados com ciência.				
21	A atividade realizada permitiu-me participar ativamente.				
22	Não tive dificuldades em compreender a atividade.				
23	A atividade encorajou-me a partilhar as minhas ideias c/ os colegas.				
24	A atividade encorajou-me a fazer perguntas.				
25	A atividade deu-me a oportunidade de encontrar respostas para as minhas questões.				
26	Com esta atividade tive oportunidade de trabalhar em grupo.				

Apêndice 8 - Guião de Entrevista em Grupo Focal

Sobre a disciplina de Ciências FQ e o estudo das ciências em geral

1. Consideram importante estudar Ciências? Porquê?
2. Na vossa opinião, como é uma aula de Ciências interessante?
3. Quais são as atividades de sala da aula de que mais gostam?
4. Na vossa opinião, quais são as características de uma aula de ciências relevante para a vossa vida?

Sobre a atividade realizada e a metodologia PARSEL

5. Que avaliação global fazem da atividade realizada?
6. Na vossa opinião, quais foram os aspetos mais interessante da atividade? O tema? As metodologias utilizadas? O que encontraram de inovador nesta atividade?
7. Consideram que esta atividade permitiu um maior envolvimento dos alunos? Em caso afirmativo: Gostaram dessa maior participação? Porquê?
8. As várias fases da atividade foram fáceis de compreender?
9. O tema da atividade foi interessante? Foi importante para a tua vida? Porquê?
10. Após as aulas falaram sobre este tema com a família ou os amigos? (Explorar o quê e o porquê.)
11. Quais as foram as vantagens desta atividade relativamente às outras que costumam realizar?
12. De que forma esta atividade poderá ter contribuído para aumentar o vosso gosto pelo estudo das ciências?
13. O que aprenderam em cada uma das fases da atividade (conteúdos, elaboração de relatórios, pesquisa de informação, seleção de informação relevante, trabalho em grupo, comunicação de resultados, construção de um blogue, etc.)? Em que fase

aprenderam mais?

14. Quais foram as dificuldades que sentiram em cada uma das fases da atividade (pesquisa de informação, seleção da informação relevante, elaboração do relatório, construção do blogue, trabalho em grupo, etc.)?
15. O que gostariam de saber mais sobre este assunto?
16. Expliquem o que mudariam se voltassem a realizar uma atividade semelhante.
17. Sobre que outros temas gostariam de realizar uma atividade semelhante?

Estas 3 questões apenas se fazem se os alunos não tiverem já referido estes aspetos noutras respostas:

18. No que diz respeito à utilização do blogue, quais foram as vantagens da sua utilização? Gostariam mais de ter utilizado outra ferramenta digital ou outra forma de apresentação dos resultados? Porquê?
19. Quanto à construção do relatório, quais as principais dificuldades que sentiram na sua elaboração?
20. Como funcionaram como grupo? (Ouviram as ideias uns dos outros? Todos os elementos participaram na atividade prática? ...)

Apêndice 9 - Questões colocadas na ficha de avaliação para avaliação do conhecimento substantivo aprendido

1. Descreve três ações que permitam minimizar fugas de energia, sob a forma de calor, para o exterior de uma casa.
2. Refere dois aspetos a ter em conta, para aumentar o aproveitamento da luz natural numa casa.
3. Explica como se processa o mecanismo de perdas de calor numa casa durante o inverno.

