

UNIVERSIDADE DE LISBOA



**O TRABALHO DE PROJETO EM AMBIENTES 3D E AS
APRENDIZAGENS DE SISTEMAS MULTIMÉDIA.**

UMA PRÁTICA DE ENSINO COM ALUNOS DO 12º ANO

Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Mestrado em Ensino de Informática

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA



**O TRABALHO DE PROJETO EM AMBIENTES 3D E AS
APRENDIZAGENS DE SISTEMAS MULTIMÉDIA.**

UMA PRÁTICA DE ENSINO COM ALUNOS DO 12º ANO

Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Orientado pela Professora Doutora Maria Isabel Chagas

Mestrado em Ensino de Informática

2013

Agradecimentos

Agradeço, de uma maneira bastante especial, à Professora Doutora Maria Isabel Chagas pela sua orientação, pelas suas ideias sempre pertinentes e pela sua constante disponibilidade na revisão e melhoria deste trabalho.

De um modo também muito especial, agradeço à Professora Paula Abrantes, a disponibilidade que sempre demonstrou em todas as fases deste mestrado.

Agradeço à Professora Doutora Neuza Pedro, à Professora Doutora Ana Paula Cláudio e à Mestre Maria da Luz Encarnação a atenção e apoio dados não só a este trabalho como a todo o processo que conduziu à realização deste documento.

Agradeço a todos os colegas do mestrado, pela partilha realizada ao longo destes dois anos.

Agradeço à Escola Secundária da Portela, através da sua Diretora, Dra., Marina Simão, por abraçar tão prontamente o meu projeto e por sempre me ter disponibilizado todos os meios necessários à realização do mesmo.

Agradeço ao Professor Cooperante, Paulo Torcato, por todo o tempo despendido comigo e com este projeto, muitas das vezes em detrimento da sua vida pessoal. O que aprendi com ele foi de um valor incalculável.

Agradeço à Diretora de Turma, Margarida Cruz, por ter acreditado no projeto e por ter feito a ponte com os Encarregados de Educação.

Agradeço aos alunos do 12^ºA que sempre se empenharam, de uma maneira que eu nunca pensaria, pelas inúmeras horas que passaram comigo. Alunos com o vosso nível de camaradagem dificilmente irão aparecer.

Agradeço às funcionárias da secretaria, na pessoa da Anabela Silva, todo o apoio e disponibilidade mostrada na compilação de todos os dados necessários à caracterização da Escola.

Agradeço à minha família, que mais uma vez se viu privada da minha presença, pelo seu apoio incondicional.

Agradeço ao meu querido companheiro Carlos Almeida, a pessoa que me incentivou, acompanhou, me deu força e ajudou ao longo deste Mestrado. Sem o teu amor e apoio não teria conseguido.

Resumo

Neste documento descreve-se o processo de intervenção pedagógica decorrido durante a Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa. Realizou-se numa Escola Secundária durante cinco aulas de 90 minutos. A turma intervencionada era do 12.º ano do Curso Científico-Humanístico na disciplina de Aplicações Informáticas B.

Os alunos desenvolveram um projeto num ambiente tridimensional, com recurso ao *software* Google SketchUp, consistindo na construção de um modelo da escola para ser disponibilizado no *site* da escola. Seguiu-se a metodologia de ensino-aprendizagem de trabalho de projeto para permitir aos alunos aplicar os conceitos da unidade em estudo – unidade quatro, utilização dos sistemas multimédia, subunidade cinco, animação 2D, assim como desenvolver competências de trabalho de grupo cooperativo e colaborativo, de raciocínio e de comunicação.

Neste relatório são descritas as práticas e técnicas didáticas e investigativas seguidas, concretamente no que diz respeito à planificação do processo, elaboração de documentos de apoio e instrumentos de recolha de dados, e estratégias de avaliação. A avaliação adotada durante a intervenção foi essencialmente formativa, tendo sido efetuada durante as aulas com um carácter regulador das aprendizagens. Os alunos procederam à autoavaliação e heteroavaliação do respetivo desempenho.

A componente investigativa da intervenção, centrada no trabalho de projeto em ambientes tridimensionais e possíveis implicações nas aprendizagens dos alunos, sob o ponto de vista metodológico, recaiu, essencialmente, numa abordagem qualitativa, especificamente na observação de aulas e na interação direta com os alunos, que se revelou preponderante para a compreensão do papel do professor nestes contextos.

O trabalho de projeto em modelação 3D revelou-se uma estratégia vantajosa para assimilação, aplicação e construção de novos conhecimentos e para o desenvolvimento de competências nos alunos, concorrendo, ainda, para a criação de um ambiente favorável em sala de aula, promotor da partilha, discussão de ideias e do espírito de cooperação.

Palavras-chave: ambientes tridimensionais, trabalho colaborativo, modelação 3D, SketchUp, trabalho de projeto.

Abstract

This document describes the process of pedagogical intervention that took place during the Supervised Teaching Practice of the Master in Computer Science and Teaching, University of Lisbon. It was carried out in a secondary school, in five 90-minute class periods of the 12th year of Scientific-Humanistic Course, in the discipline of Computer Applications B.

With the software Google SketchUp, the students developed a project in a three dimensional environment which consisted of the construction of a model of the school, to be available on the school website. The methodology of project was followed, to allow students to apply the concepts of the unit of study – unit four, Use of Multimedia Systems, subunit five, 2D Animation – as well as to develop cooperative and collaborative teamwork, reasoning and communication skills.

In this report, the technical, didactic and investigative practices followed are described, particularly in what regards the planning process, creation of supporting documents and instruments for data collection, and assessment strategies. During the intervention, it was primarily adopted an in-class formative assessment in order to regulate learning. Students self and peer assessed their performances.

The investigative component of the intervention, focused on project work in three dimensional environments and possible implications for students learning, under the methodological point of view, happened, essentially, in a qualitative approach, specifically in classroom observations and direct interaction with students, which proved to be crucial to the understanding of the role of the teacher in these contexts.

The 3D modeling project work proved to be a valuable strategy to the assimilation, application and construction of new knowledge and to develop skills in students, contributing also to the creation of a favorable classroom environment, which promotes sharing, discussion of ideas and spirit of cooperation.

Keywords: three dimensional environments, collaborative work, 3D modelling, SketchUp, project work

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract	iii
Índice Geral	iv
Índice de Tabelas.....	viii
Índice de Figuras	ix
1. Introdução.....	1
1.1. Organização do Relatório.....	2
2. Contexto da Intervenção.....	3
2.1. A Escola Participante	3
2.1.1. Comunidade envolvente.....	8
2.1.2. O Agrupamento.....	10
2.1.3. Estrutura de coordenação educativa.....	11
2.1.4. População escolar.....	13
2.1.5. Pessoal docente.....	16
2.1.6. Pessoal não docente.....	18
2.1.7. Encarregados de educação.....	19
2.1.8. Oferta curricular.....	20
2.1.9. Oferta extracurricular.....	20
2.2. Identificação e Caracterização da Turma	21
2.2.1. Os alunos.....	21
2.2.2. Núcleo familiar.....	23
2.2.3. Percorso escolar.....	24
2.2.4. Hábitos de estudo.....	24
2.2.5. Gestão disciplinar do aluno.....	27
2.2.6. Ferramentas, tecnologias e motivações dos alunos.....	27
2.3. Segmento de Ensino-Aprendizagem da Intervenção.....	30

3. Enquadramento Teórico e Curricular da Intervenção	32
3.1. Ambientes 3D	32
3.1.1. <i>Softwares</i> de modelação.....	35
3.1.1.1. <i>Google SketchUp</i>	36
3.1.1.2. <i>3DS Max</i>	37
3.1.1.3. <i>Maya</i>	38
3.1.1.4. <i>Blender</i>	40
3.1.1.5 <i>Escolha do Google SketchUp</i>	41
3.1.2. Multimédia e hipermédia.	43
3.2. Conhecimento Tecnológico do Professor	44
3.2.1. Uso das TIC através do trabalho de projeto.	48
3.2.1.1. <i>Trabalho cooperativo no trabalho de projeto</i>	52
3.3. Enquadramento Curricular.....	53
3.3.1. Os cursos científico-humanísticos.	54
3.3.2. A disciplina de Aplicações Informáticas B.....	54
3.3.2.1. <i>As unidades de ensino de AIB</i>	56
3.3.2.2. <i>A subunidade estudada na intervenção</i>	57
4. Planificação da Intervenção	59
4.1. Componente Didática.....	60
4.1.1. Conteúdos.	60
4.1.2. Objetivos e competências.....	64
4.1.3. Recursos e materiais didáticos.	70
4.1.4. Avaliação.	70
4.2. Componente investigativa.....	72
4.2.1. Problemática.	72
4.2.2. Metodologia de investigação.	74
4.2.2.1 <i>Participantes</i>	74
4.2.2.2. <i>Opções metodológicas</i>	74
4.2.2.3 <i>Recolha de dados</i>	75
4.2.2.4 <i>Tratamento dos dados</i>	77
5. Intervenção.....	79

5.1. Concretização das Aulas	83
5.1.1. Primeira aula.....	83
5.1.2. Segunda aula.....	85
5.1.3. Terceira aula	86
5.1.4. Quarta aula.	88
5.1.5. Quinta aula.	90
5.1.6. Ações paralelas.....	91
5.1.7. Resultados da avaliação.....	92
5.2. Componente investigativa	93
5.2.1. Resultados.	94
6. Conclusões finais.....	96
6.1. Reflexão	98
6.2. Prospetiva.....	99
7. Referências Bibliográficas	100
8. Anexos.....	110
Anexo A – Planificação anual da disciplina de AIB	110
Anexo B – Planos de aula relativos à intervenção	112
Anexo C – Equipas de projeto.....	118
9. Apêndices	119
Apêndice A – Pedido de autorização da intervenção à Direção.....	119
Apêndice B – Pedido de autorização da intervenção aos EE	120
Apêndice C – Pedido de autorização da gravação da entrevista	121
Apêndice D – Transcrição da entrevista com a Diretora do Agrupamento.....	124
Apêndice E – Transcrição da entrevista com a Diretora de Turma.....	129
Apêndice F – Transcrição da entrevista com o Professor Cooperante	132
Apêndice G – Questionário de caracterização da turma	137
Apêndice H – Teste diagnóstico.....	138
Apêndice I – Diários de bordo	139
Apêndice J – Grelha de avaliação dos diários de bordo.....	144

Apêndice K – Grelha de avaliação do projeto	145
Apêndice L – Questionário de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção	146

Índice de Tabelas

Tabela 1 <i>Distribuição dos alunos no ensino básico</i>	14
Tabela 2 <i>Distribuição dos alunos no ensino secundário regular</i>	14
Tabela 3 <i>Distribuição dos alunos do ensino secundário profissional</i>	15
Tabela 4 <i>Qualificação dos professores para a docência</i>	16
Tabela 5 <i>Distribuição dos professores pelos Grupos de Recrutamento</i>	17
Tabela 6 <i>Antiguidade do corpo docente na Escola</i>	17
Tabela 7 <i>Mapa do pessoal não docente</i>	18
Tabela 8 <i>Tabela de comparação entre os diversos softwares</i>	42
Tabela 9 <i>Rubrica de avaliação de integração tecnológica baseada no TPACK</i>	47
Tabela 10 <i>Modelo geral de projeto. Adaptado de Van den Kroonenberg e Siers (1992)</i>	51
Tabela 11 <i>Características do trabalho cooperativo. Adaptado de Fontes e Freixo (2004)</i> ...	52
Tabela 12 <i>Níveis da taxonomia de Bloom. Adaptado de Bloom (1956)</i>	66
Tabela 13 <i>Resultados obtidos com a aplicação do teste diagnóstico</i>	92

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Vista da ESP (MA)	4
<i>Figura 2.</i> Vista aérea da ESP (MA).....	5
<i>Figura 3.</i> Mapa do concelho de Loures	8
<i>Figura 4.</i> Localização das Escolas do AEPM.....	9
<i>Figura 5.</i> Organograma da ESP. Adaptado do PEE.	13
<i>Figura 6.</i> Distribuição dos alunos por idade.....	21
<i>Figura 7.</i> Distribuição dos alunos por sexo	22
<i>Figura 8.</i> Habilitações literárias do E.E.....	23
<i>Figura 9.</i> Situação profissional dos E.E.	24
<i>Figura 10.</i> Como os alunos preferem estudar	24
<i>Figura 11.</i> Como os alunos tiram as dúvidas.....	25
<i>Figura 12.</i> Avaliação à disciplina de AIB	25
<i>Figura 13.</i> Trabalho em sala de aula.....	26
<i>Figura 14.</i> Frequência de estudo.....	26
<i>Figura 15.</i> Ferramentas de estudo.....	27
<i>Figura 16.</i> Motivações para a escolha do curso.....	28
<i>Figura 17.</i> Relação dos alunos com o contexto escolar.....	28
<i>Figura 18.</i> Conhecimento dos alunos de <i>softwares</i> 3D	29
<i>Figura 19.</i> Utilização das tecnologias pelos alunos.....	30
<i>Figura 20.</i> Utilização das ferramentas por parte dos alunos.....	30
<i>Figura 21.</i> Imagem em VRML.....	33
<i>Figura 22.</i> Ambiente 3D do <i>Second Life</i>	34
<i>Figura 23.</i> Exemplo de uma imagem criada a partir do Google SketchUp	37
<i>Figura 24.</i> Imagem do filme Alice no País das Maravilhas criada em 3ds Max	38
<i>Figura 25.</i> Imagem do filme Homem Aranha criada em Maya.....	39
<i>Figura 26.</i> Imagem criada com o <i>software</i> Blender	40
<i>Figura 27.</i> Esquematização do conceito TPACK.....	45

<i>Figura 28.</i> Exemplo de desenho por polígonos.....	61
<i>Figura 29.</i> Exemplo de desenho por <i>splines</i>	61
<i>Figura 30.</i> Exemplo de desenho em <i>subdivision surfaces</i>	62
<i>Figura 31.</i> Desenho realizado com o <i>software</i> SketchUp.....	63
<i>Figura 32.</i> Espaço dedicado ao projeto criado na plataforma Moodle	80
<i>Figura 33.</i> Pasta na Dropbox como o objetivo de permitir a partilha dos trabalhos	81
<i>Figura 34.</i> Vista de topo da sala de aula da intervenção, após renderização	82
<i>Figura 35.</i> Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 1ª aula.....	85
<i>Figura 36.</i> Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 2ª aula.....	86
<i>Figura 37.</i> Pinturas que cobrem a parede de um dos pavilhões	87
<i>Figura 38.</i> Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 3ª aula.....	88
<i>Figura 39.</i> Apresentação de um dos projetos em sala de aula	89
<i>Figura 40.</i> Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 4ª aula.....	90
<i>Figura 41.</i> Desenho do piso inferior do pavilhão A, após a renderização	91

1. Introdução

O presente relatório, intitulado, “O trabalho de projeto em ambientes 3D e as aprendizagens de sistemas multimédia. Uma prática de ensino com alunos do 12º ano” diz respeito ao trabalho realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, com vista à obtenção do grau de Mestre em Ensino da Informática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. O trabalho decorreu na Escola Secundária da Portela (ESP) no ano letivo 2012/2013 e consistiu na lecionação de 5 blocos de 90 minutos cada, na disciplina de Aplicações Informáticas B, a uma turma de 12º ano da referida escola.

Numa primeira fase deste trabalho de intervenção pedagógica procedeu-se ao reconhecimento da ESP com a finalidade de descrever o ambiente da escola e da realidade em que os alunos da turma estavam inseridos. Realizou-se, também, uma análise do currículo da disciplina com o objetivo de esclarecer o enquadramento curricular da unidade didática lecionada na intervenção e os aspetos críticos da temática em estudo. Os resultados das análises realizadas, juntamente com o aprofundamento teórico nos domínios da Informática e da Didática, serviram de orientação e fundamentação na segunda fase do trabalho que consistiu na planificação da intervenção, em particular na tomada de decisão quanto: ao conteúdo - ambientes 3D; à estratégia de ensino - trabalho de projeto; à ferramenta utilizada - Google SketchUp.

Assumindo o carácter investigativo da intervenção e tendo como objeto a estratégia de ensino escolhida, enunciou-se o seguinte problema: que aprendizagens no domínio da utilização dos sistemas multimédia realizam os alunos quando envolvidos em trabalho de projeto na criação de animações 3D?

Formulou-se as seguintes questões orientadoras com o propósito de operacionalizar o problema previamente enunciado: i) que mudanças se observam no conhecimento e nas atitudes dos alunos, ao longo e após a realização do projeto?; ii) quais as dificuldades demonstradas pelos alunos na realização do projeto?; iii) quais as estratégias seguidas pelos alunos na consecução do projeto?; iv) qual o grau de satisfação dos alunos?; v) quais as dificuldades sentidas pela docente e que soluções encontrou?

Na terceira fase do trabalho concretizou-se a intervenção de acordo com a planificação previamente elaborada tanto da dimensão didática como da dimensão investigativa. Na quarta fase realizou-se uma reflexão sobre todo o trabalho realizado com base nos resultados obtidos ao longo da concretização da intervenção.

1.1. Organização do Relatório

O relatório encontra-se organizado em seis capítulos, iniciando-se com a introdução que inclui uma apresentação sucinta da prática de ensino supervisionada, também designada de “intervenção” e do relatório.

No capítulo dois descreve-se o contexto da intervenção, em particular, o ambiente da escola e as características dos alunos da turma, focando o seu envolvimento no trabalho escolar.

No capítulo três apresenta-se o enquadramento teórico e curricular da intervenção resultante da pesquisa bibliográfica realizada nos domínios da Informática e da Didática e da análise do currículo referente à disciplina sobre a qual incidiu a intervenção.

No capítulo quatro descreve-se a planificação das componentes didática e investigativa da intervenção, focando a integração do plano de trabalho e dos objetivos definidos para a intervenção bem como os conteúdos abordados e as estratégias de ensino aplicadas.

No capítulo cinco, efetua-se uma descrição sumária das aulas intervencionadas, a aplicação das estratégias e metodologias bem como a indicação dos instrumentos de avaliação aplicados.

No capítulo seis apresenta-se síntese global sobre a intervenção fazendo uma reflexão e as considerações finais.

Por fim, inclui-se uma lista das referências bibliográficas utilizadas ao longo do relatório e os apêndices e os anexos referentes aos documentos e instrumentos realizados pela autora ao longo das diferentes fases da intervenção.

2. Contexto da Intervenção

Neste capítulo apresenta-se e analisa-se o contexto onde decorreu a intervenção pedagógica. Esta descrição inicia-se com a caracterização da escola e do agrupamento onde esta se insere, para a qual se recorreu a dados fornecidos pela secretaria da escola, ao Projeto Educativo da Escola (PEE), ao Regulamento Interno (RI) e ao Manual de Acolhimento (MA). Foi ainda realizada uma entrevista à diretora do agrupamento (Apêndice D) com a finalidade de compreender a identidade da escola, através do aprofundamento da sua dinâmica e do seu “espírito”.

A identificação e a caracterização da turma onde se realizou a intervenção são apresentadas de seguida, fazendo referência aos alunos e ao contexto onde estes se inseriam. Para esta caracterização, além das observações de aulas, realizadas na primeira fase do trabalho, entrevistou-se a diretora de turma e o professor cooperante, no sentido de se perceber melhor a turma (Apêndices E e F). Por fim, identifica-se, no programa da disciplina de Aplicações Informáticas B, o tópico em que se centrou a intervenção.

O entendimento do contexto em que se inseria a escola e a turma foi de relevância assinalável para a planificação da prática de ensino, pois foi a partir da percepção da realidade onde esta iria decorrer e após o estudo do perfil dos alunos da turma que foi possível delinear, a partir dos objetivos traçados, as estratégias a seguir e, conseqüentemente, planificar a intervenção de uma forma consistente.

2.1. A Escola Participante

A Escola Secundária da Portela (ESP) (Figura 1), também conhecida pela “Escola Arco-Íris”, visto cada um dos seus pavilhões apresentar uma cor diferente de acordo com o arco-íris (roxo, rosa, verde, vermelho, laranja, azul e amarelo), encontra-se inserida, desde o ano letivo de 2010/2011, no Agrupamento de Escolas da Portela e Moscavide (AEPM), sendo sede do agrupamento desde então.

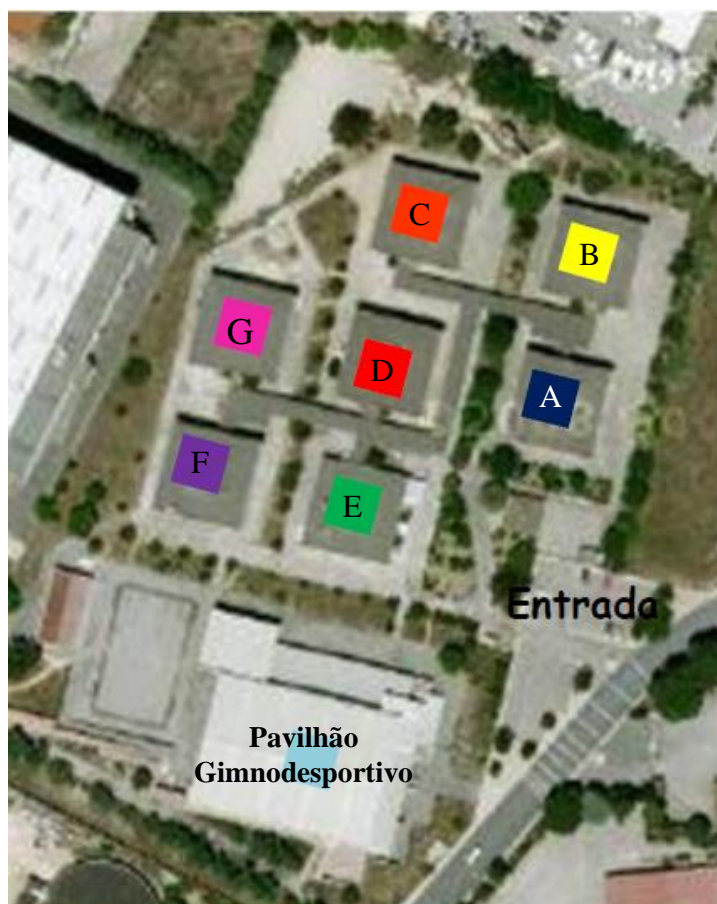
Segundo a diretora do agrupamento, “A Escola Secundária começou por existir noutra espaço que não era este, era a chamada Escola Azul, na Portela, localizada onde hoje está o jardim da Portela.” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012). A este respeito o professor cooperante explicou que o nome

da escola se prendia com a “determinação do ministério da educação. O nome das escolas teria que incluir um patrono ligado à comunidade em que estavam inseridas ou então uma denominação que tivesse a ver com a comunidade [...] em conselho pedagógico, foi discutido o assunto e chegou-se à conclusão que não havia nenhuma personalidade da área ou da comunidade educativa a que a escola se reporta e como já a escola era conhecida pela arco [...] propôs-se e foi aprovado em conselho pedagógico que a escola se pudesse chamar escola secundária arco-íris tendo em conta o modo como ela já era conhecida e fundada e desde que abriu.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).



Figura 1. Vista da ESP (MA)

No PEE do AEPM descreve-se a ESP como sendo constituída por oito pavilhões, sendo um deles um pavilhão gimnodesportivo (Figura 2). No Pavilhão A, funcionam a direção, os serviços administrativos, a biblioteca escolar, a sala de professores, a sala dos diretores de turma, o gabinete médico e os serviços de reprografia. Distribuídos pelos outros pavilhões, a escola dispõe ainda de espaços para as artes, salas de ciências com um biotério, laboratórios de Física e Química, salas de Informática, sala de audiovisuais, um espaço para o teatro, gabinete do serviço de psicologia e orientação, papelaria, bar e refeitório. Dos pavilhões que compõem a escola, cinco contêm salas de aulas. Os alunos mais novos são colocados em salas de aula no pavilhão mais perto do pavilhão A, sendo colocados para os pavilhões mais distantes à medida que vão transitando de ano. Assim, pretende-se proporcionar maior apoio e coordenação aos alunos mais novos.



Pavilhão A

Direção
Secretaria
Biblioteca Escolar
Reprografia
Sala de Professores
Sala de D.T.

Pavilhão B

Pavilhão C

Pavilhão D

Pavilhão E

Biotério

Pavilhão F

Pavilhão G

Bar
Papeleria
Refeitório

Pavilhão Gimnodesportivo

Figura 2. Vista aérea da ESP (MA)

No interior do recinto da escola, os espaços à volta dos pavilhões estão cuidados, constituindo espaços verdes com vários bancos onde os alunos podem permanecer durante os intervalos.

No pavilhão vermelho existem duas salas de informática dispo de vários computadores, cada uma delas com videoprojectores e quadros interativos. Ambas as salas possuem acesso à internet. Situada no pavilhão laranja, existe mais uma sala de informática equipada do mesmo modo.

O PEE onde se insere a ESP tem como horizonte 2015 e rege-se por cinco princípios orientadores: promover uma cultura de rigor, de exigência e de responsabilidade atendendo aos princípios de equidade, de justiça e de igualdade de oportunidades; promover a interação entre os vários elementos da Comunidade Escolar, reforçando as lideranças partilhadas, a responsabilização e a tomada de decisões; promover as condições de segurança e bem-estar em todo o espaço escolar;

concertar os recursos e as estratégias para o combate à indisciplina promovendo uma cultura de cidadania; privilegiar a articulação vertical entre as diferentes escolas, os vários ciclos de ensino e anos de escolaridade.

Nos momentos passados na escola foi possível observar-se o bom relacionamento entre todos os agentes educativos, imperando o respeito e o espírito de equipa. Os alunos, de uma maneira geral, apresentavam um bom comportamento e bons resultados escolares. Como consequência a maioria dos alunos pertencentes à ESP conseguem ingressar no Ensino Superior, como é da sua vontade.

Este facto foi mais tarde confirmado pela diretora ao afirmar “que existe uma boa relação, de proximidade, de respeito e que os alunos são conscientes e quando se efetuam as reuniões de delegados e subdelegados nota-se que há consciência, são miúdos respeitadores. Dos encarregados de educação não existe razão de queixa. As queixas que às vezes apresentam são queixas pontuais que, na medida do possível, são analisadas e ultrapassadas, não havendo neste ano letivo, queixas relevantes.” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012). Na opinião do professor cooperante, “A escola é simpática, bom ambiente. O ambiente, sempre um ambiente saudável, quer com professores, quer com alunos, quer com funcionários.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

No que diz respeito à comunicação entre os membros da escola a diretora esclareceu que “a área de comunicação está em fase de melhorias através da introdução de ferramentas informáticas, como o *e-mail*, para a comunicação entre os agentes educativos” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012). Este ponto foi também abordado pelo Professor Cooperante, segundo o qual “de início, havia a comunicação em termos de escola básica Gaspar Correia e escolas do primeiro ciclo e pré-primária funcionava bem, porque já estavam integradas, já eram agrupamento [...].o modo de funcionar da escola secundária é um bocado diferente, tem uma dinâmica diferente, embora a nível do terceiro ciclo seja em tudo semelhante àquilo que se passava na altura na Gaspar Correia, mas a nível secundário são as dinâmicas suficientes, por vezes havia falta de comunicação porque a direção, a maioria, eram professores que vinham da escola Gaspar Correia e não conheciam muito bem a dinâmica da escola. Pouco a pouco, foram tomando conhecimento do tipo de funcionamento que haviam implementado, foram aproveitando metodologias que já existiam no antigamente, para melhorar a comunicação e eu penso que salvo algumas falhas que existiam sempre tem

melhorado a comunicação dentro do agrupamento.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Questionado acerca do parque informático disponível na escola, o Professor Cooperante esclareceu que “em termos de qualidade do equipamento, o equipamento que existe na maioria foi o que foi colocado na escola no ano do plano tecnológico de educação, esse equipamento tem boa qualidade, nas salas de informática apenas existem entre 14 e 16 máquinas, 16 computadores e tendo em conta o número de turmas aumentou muito, o número de alunos por turma aumentou muito já foi equacionado dentro da disponibilidade financeira ir aumentando em cada ano 4 ou 5 máquinas, de modo a garantir pelo menos uma das salas de informática terá um equipamento por aluno, para turmas de trinta alunos, foi a proposta que foi feita à direção pelo grupo de informática, em termos de recursos da escola há algumas falhas, em algumas áreas, alguma falta de equipamentos nomeadamente para lecionar a disciplina específica de Aplicações Informáticas e que por vezes é colmatada com a boa vontade dos professores ou tendo equipamentos ou adquirindo alguns equipamentos o disponibilizam nas aulas para os alunos.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Perante o interesse dos alunos acerca das disciplinas de informática, no seu entender, “os alunos na maioria já chegam às disciplinas de informática, por exemplo, os da TIC do 7º, 8º e 9º com bastantes conhecimentos na área de informática mas que o adquiriram de forma lúdica, portanto não há uma consistência do ponto de vista teórico e do saber há o saber fazer mas pela prática e pelo treino que têm em casa, porque a maioria têm equipamentos. São alunos interessados trabalham, têm alguns vícios na metodologia de trabalho e no uso das tecnologias, que são consequência do fato de não haver uma formação de base na área e são alunos que estão sempre dispostos a trabalhar em projetos, a afluência aos projetos, nomeadamente no caso da robótica é grande, o problema é que há apenas um professor disponível e os outros professores não têm tempo ou não querem. E tem subsistido e dá para acolher um grande número de alunos porque há uma ex-aluna que todas as quartas feiras está disposta a vir da universidade cá, para trabalhar com os alunos do terceiro ciclo, enquanto eu trabalho com os alunos do secundário.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Algumas propostas de alteração são apresentadas pelo professor cooperante: “em termos de funcionamento alteraria algumas coisas nas ofertas de escola, mas

isso será o conselho pedagógico a pronunciar-se, já fiz algumas propostas. Em termos de funcionamento interno faria algumas alterações na maneira como os grupos de disciplina, os departamentos funcionam, da maneira como as coisas são implementadas, a maneira como as coisas são comunicadas, mas teria que fazer uma análise mais profunda sobre o assunto, agora por mais que se altere, eu acho que não há solução ótima, à medida que o tempo vai avançando é que vai surgindo a necessidade de se fazer pequenos ajustes, que é o que tem acontecido desde que existe o agrupamento.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.1.1. Comunidade envolvente.

Criado a 26 de Julho de 1886, o concelho de Loures, onde se encontra inserido o Agrupamento, pertence à Área Metropolitana de Lisboa (AML) e localiza-se na margem direita do rio Tejo. Com uma área de 168 quilómetros quadrados e cerca de 200.000 habitantes, o concelho é um território rico em contrastes, onde coexistem diferentes modos de vida e de paisagens, numa associação harmoniosa entre o meio rural e o ambiente urbano (Figura 3).



Figura 3. Mapa do concelho de Loures

se entrecruzam populações de etnias e religiões diversas. Na freguesia de Moscavide, com uma população de 14.300 habitantes, reside um estrato populacional sociocultural médio-baixo.

Para a Diretora, esta situação “não se nota muito em termos de resultados dos alunos. É engraçado porque a população de Moscavide é servida por duas escolas do primeiro ciclo que são a Catela Gomes e a Quinta da Alegria e nos resultados em termos escolares, não se nota uma diferença assim tão grande entre Portela e Moscavide porque da parte dos pais e Encarregados de Educação há um grande empenho na educação dos seus filhos ou dos seus educandos, havendo um grau de exigência no desempenho escolar e nas expectativas para os seus educandos. Mas isto é a verdade, os alunos vindos de Moscavide ou da Portela não se diferenciam grandemente. Antes pelo contrário, eles chegam ali ao quinto ano às vezes até as turmas que vêm da Capela Gomes e da Quinta da Alegria, são melhores das que vêm propriamente da Portela. Eu acho que isso tem a ver com o interesse dos pais, com a exigência, não sei explicar, mas realmente não há diferenciação, nós não conseguimos chegar a essa diferença.” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Notando-se um certo rejuvenescimento nas duas freguesias verifica-se que mais de 80% dos alunos são de nacionalidade portuguesa. Em termos profissionais, a maior parte dos pais desenvolvem a atividade profissional no sector terciário (comércio e serviços).

2.1.2. O Agrupamento.

Conforme descrito no MA, o Agrupamento iniciou a sua atividade no ano letivo 2003/2004. Era composto então por 4 escolas: a escola-sede, Escola EB 2,3 Gaspar Correia, a Escola Básica do 1º Ciclo e J.I. da Portela, a Escola Básica do 1º Ciclo de Moscavide e a Escola Básica EB 1 Dr. Catela Gomes. A partir do ano letivo de 2010/2011 passou a integrar a ESP, que passou a escola – sede, e continuou a designar-se por AEPM.

Segundo a diretora, “A primeira fase da integração foi muito complicada porque a escola secundária e os docentes, principalmente da Escola Secundária estavam muito confinados aqui só ao espírito desta escola. Tivemos que abrir assim um bocadinho os horizontes das pessoas para a realidade do primeiro ciclo,

nomeadamente que é sempre uma realidade que custa um bocadinho a passar.” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

O Professor Cooperante traçou um quadro semelhante pois “Desde que a escola passou a integrar o agrupamento, de início portanto a transição foi pacífica do ponto de vista administrativo houve cedências de parte a parte das direções das duas escolas, houve acordo quanto à comissão provisória que administrou a escola, num ambiente de início com uma certa interrogação de como ia ser, como é se passariam duas escolas a um agrupamento, ou seja em vez de ser um mais um continuarem a ser só um, que resultava da soma desses dois. Durante uns tempos houve problemas de integração de parte a parte, inclusivamente as pessoas da direção de início ainda era a escola Gaspar, a escola secundária de parte a parte que eram os que estavam do lado um do outro, mas pouco a pouco tem-se estado a notar que já há uma maior integração e que neste momento já não se fala na escola tal, na escola tal mas fala-se do agrupamento e das escolas do agrupamento. Se bem que na minha opinião a secundária continua a estar um bocadinho à parte, até porque tem um tipo de funcionamento diferente do resto.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.1.3. Estrutura de coordenação educativa.

A estrutura da ESP apresenta os seguintes órgãos (Figura 5):

- Administração e Gestão, destes órgãos fazem parte o Conselho Geral, o Diretor, o Conselho Pedagógico e o Conselho Administrativo. É sob a presença do Diretor que recai a presidência do Conselho Pedagógico.
- Estruturas de Orientação Educativa e Supervisão Pedagógica que colaboram com o Conselho Pedagógico e com o Diretor na coordenação, supervisão e acompanhamento das atividades a desenvolver pelos docentes, no domínio científico-pedagógico, e pelos alunos, no acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, na interação da Escola com a Família e na realização da avaliação de desempenho do pessoal docente, com vista ao desenvolvimento do Projeto Educativo de escola. Destas fazem parte os Departamentos Curriculares; o Conselho de 3º Ciclo do Ensino Básico; o Conselho do Ensino Secundário; a Coordenação dos Cursos Tecnológicos e Profissionais; os Conselhos de Turma; a Comissão Coordenadora da

Avaliação do Desempenho. Os grupos disciplinares integram-se nos respectivos Departamentos curriculares e são estruturas de 2º nível, destinadas a apoiar o trabalho dos Departamentos no que diz respeito à sua área disciplinar.

- Coordenação Pedagógica que se destina a articular e harmonizar as atividades desenvolvidas pelas turmas de um mesmo ano de escolaridade e de um ciclo de ensino sendo composta pelo Conselho de Diretores de Turma, no 3º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário.
- Serviços Especializados de Apoio Educativo destinam-se a promover a existência de condições que assegurem a plena integração social e escolar dos alunos, devendo conjugar a sua atividade com as estruturas de orientação educativa sendo composta pelo Serviço de Educação Especial – Apoios Especializados; Estrutura de Orientação Educativa/Técnico-Pedagógica; Serviço de Psicologia e Orientação – SPO; Serviço Social; Apoios Pedagógicos Acrescidos – APAs – 3º Ciclos e Ensino Secundário; Biblioteca Escolar; Gabinete de Apoio ao Aluno.

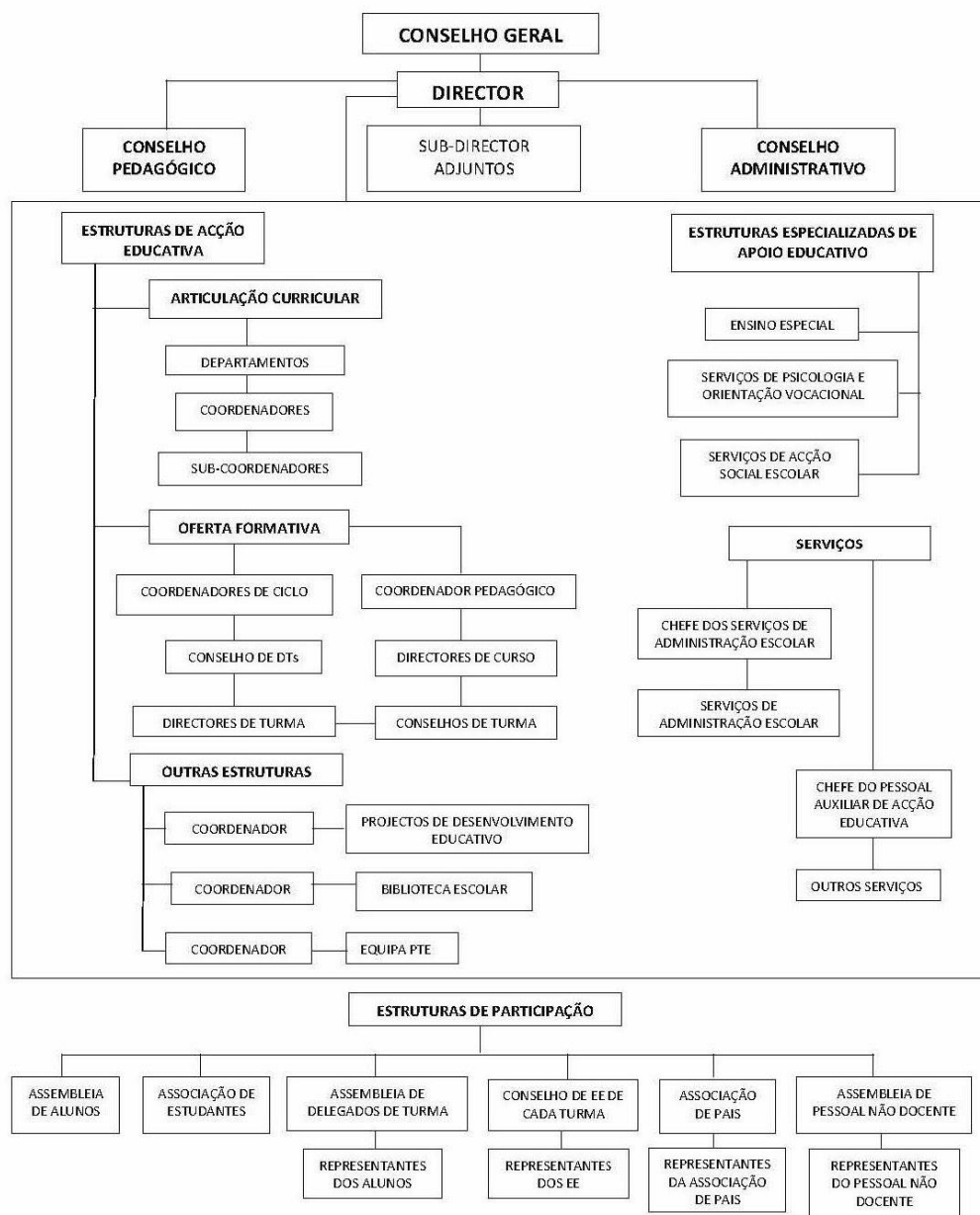


Figura 5. Organograma da ESP. Adaptado do PEE.

2.1.4. População escolar.

A comunidade onde a ESP se insere é uma população maioritariamente urbana, com predominância de encarregados de educação ligados aos sectores dos serviços/comércio. Na generalidade, os alunos habitam em apartamentos e são oriundos de contextos socioeconómicos variados.

No ano em que decorreu a intervenção a maior parte das turmas do secundário pertencia aos cursos Científico-Humanísticos, com um número

assinalável de alunos a pretender continuidade de estudos. Estava previsto o encerramento das turmas do Curso Tecnológico de Desporto, no termo do ano letivo de 2012/13, e o Curso Profissional de Técnico de Apoio à Gestão Desportiva tinha iniciado o seu funcionamento desde o ano letivo de 2011/12.

De acordo com os documentos analisados, na constituição de turmas, a ESP procura seguir critérios que facilitem a integração dos alunos, evitando, contudo, a manutenção de grandes grupos de alunos com a mesma proveniência. Procura-se que sejam mantidos pequenos grupos de forma a promover novas amizades e a facilitar a integração de alunos isolados. A Escola tem capacidade para cerca de mil alunos, distribuídos por dois ciclos de ensino – 3º ciclo e secundário.

A maioria dos alunos reside nas freguesias da Portela, Moscavide, Olivais e Sacavém, havendo um número significativo de alunos residentes noutras freguesias, principalmente alunos dos 7º e 8º anos. A esmagadora maioria dos alunos é de nacionalidade portuguesa, seguindo-se os alunos provenientes de países de leste, conforme referido no projeto educativo da ESP.

No ano letivo de 2012/2013 a população discente do 3.º ciclo do ensino básico regular, contava com um total de 781 alunos, distribuídos por 29 turmas: 10 turmas de 7.º Ano, 9 turmas de 8.º ano e 10 turmas de 9.º ano (Tabela 1).

Tabela 1

Distribuição dos alunos no ensino básico

Anos	N.º de Turmas	N.º de Alunos	Média Idades
7.º Ano	10	272	12,6
8.º Ano	9	237	13,3
9.º Ano	10	272	14,6
Total	29	781	13,5

A população discente do ensino secundário regular, num total de 655 alunos, encontrava-se distribuída por 23 turmas: 7 turmas de 10.º Ano, 8 turmas de 11.º ano e 8 turmas no 12.º ano (Tabela 2).

Tabela 2

Distribuição dos alunos no ensino secundário regular

Anos	N.º de Turmas	N.º de Alunos	Média Idades
10.º Ano	7	213	15,5
11.º Ano	8	230	16,2
12.º Ano	8	182	17,6
Total	23	625	16,4

O ensino profissional, criado no ano letivo 2011/2012, era composto por duas turmas do Curso Profissional de Técnico Apoio à Gestão Desportiva, uma de 10º ano e uma de 11º ano (Tabela 3).

Tabela 3

Distribuição dos alunos do ensino secundário profissional

Anos	N.º de Turmas	N.º de Alunos	Média Idades
10.º Ano	1	26	Não disponível
11.º Ano	1	24	Não disponível
Total	2	50	Não disponível

A ESP contava, ainda, com uma turma de 27 alunos do 12º do Curso Tecnológico de Desporto, estando este curso no último ano do seu funcionamento. A escola tinha, também, 88 alunos sinalizados como tendo necessidades educativas especiais, constituindo o público-alvo do serviço de educação especial prestado pela ESP.

Está consagrado no PEE o direito à participação dos alunos na vida da escola concretizando-se esta participação, através da ação individual de cada aluno e dos delegados de turma, da Assembleia de Delegados de Turma, da Assembleia de Alunos e dos alunos presentes no Conselho Pedagógico e no Conselho Geral. Os delegados de turma, em 2012/13 tinham assento nos Conselhos de Turma, que não eram de avaliação e os alunos eram igualmente representados pela Associação de Estudantes.

2.1.5. Pessoal docente.

No ano letivo de 2012/2013, o quadro da docência era constituído por 125 docentes. A análise da tabela 4 permite verificar a assinalável experiência profissional do corpo docente em que 96% dos professores pertencia ao Quadro de Nomeação Definitiva, sendo, portanto, professores efetivos.

Tabela 4

Qualificação dos professores para a docência

Situação profissional				Total
Professor do Quadro Nomeação Definitiva	Professores Destacados	Professor do Quadro Zona Pedagógica	Professores Contratados	
106	2	12	5	125

Na tabela 5 está sintetizado o modo de distribuição dos 125 docentes pertencentes ao quadro da Escola pelos Grupos de Recrutamento. Verifica-se, assim, que os grupos com maior número de professores eram o Grupo 620 – Educação Física com um total de 15 professores e o Grupo 520 – Biologia e Geologia com um total de 14 professores. Acrescente-se que no ano letivo de 2012/2013 cerca de 90% dos professores desenvolviam atividades letivas no ensino recorrente.

O professor cooperante descreveu a constituição do grupo 550 do seguinte modo: “neste momento o grupo de informática, é constituído por mim, professor do quadro do agrupamento, outro professor do quadro do agrupamento, esteve quatro anos destacado no instituto de Odivelas e voltou, e um professor que estava sem componente letiva noutra escola e voltou para cá neste momento, o grupo de informática da secundária, são estas três pessoas, existem mais dois professores da Gaspar Correia que um deles inicialmente era da educação tecnológica mas tem habilitações, está a lecionar, e a outra colega é do grupo de informática, que tem apenas algumas turmas e que completa o seu horário noutra escola.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Tabela 5
Distribuição dos professores pelos Grupos de Recrutamento

Grupo de Recrutamento	Número de Professores
300 – Português	12
320 – Francês	11
330 – Inglês	10
400 – História	9
410 – Filosofia	5
420 – Geografia	6
430 – Economia e Contabilidade	3
500 – Matemática	13
520 – Biologia e Geologia	14
530 – Educação Tecnológica	5
550 – Informática	4
600 – Artes Visuais	7
620 – Educação Física	15
910 – Educação Especial	11
TOTAL DOCENTES	125

Na tabela 6 está representada a antiguidade do corpo docente, 85,6% dos professores estão há mais de dez anos consecutivos a exercer na escola, constituindo esse grupo um núcleo de estabilidade na escola.

Tabela 6
Antiguidade do corpo docente na Escola

Exercício na Escola	N.º Professores
Pela primeira vez	1
De 2 a 5 anos	4
De 6 a 10 anos	13
Mais de 10 anos	107
Total	125

Dando a sua opinião acerca do pessoal docente da ESP, o Professor Cooperante afirmou que “entre professores a relação é boa, têm chegado muitos professores novos à escola, que facilmente se integram, porque são sempre bem acolhidos, e há um sistema implementado, aproveitado pela direção, de acolhimento aos novos professores que vêm para o agrupamento. [...] não existe tanta comunicação [agora] porque não está implementado nenhum sistema de relacionamento, como há professores que lecionam nas duas escolas do agrupamento, isso tem contribuído para que a informação e o relacionamento circule de uma maneira mais fluída” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Acerca da cooperação entre os professores do grupo refere que “sempre foi, sempre houve, um espírito colaborativo, um espírito de partilha, de toda a documentação produzida, dos testes, de vigilâncias de testes, tendo em conta que as salas têm apenas 14 computadores, em turmas grandes sempre se conseguiu desdobrar e quem podia vinha vigiar, este ano ainda não se notou muito isso, há algumas dificuldades de comunicação inerente ao feitio das pessoas, com os que estavam a coisa funciona, mas esperemos que até ao fim do ano letivo [. . .] há um espaço disponível no Moodle onde todos nós colocamos os nossos materiais e toda a gente tem acesso.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.1.6. Pessoal não docente.

O pessoal não docente, em exercício efetivo de funções no ano letivo de 2012/2013 era constituído por 29 funcionários, dos quais 19 eram assistentes operacionais (Tabela 7), entre ajudantes de cozinha, operários de manutenção e guarda-noturno, o que se traduz num rácio de 0,013 assistentes operacionais por aluno.

Tabela 7

Mapa do pessoal não docente

Categoria	N.º Funcionários
------------------	-------------------------

Assistentes Técnicos	10
Assistentes Operacionais	19
Total	29

Face àquele rácio, trata-se de um número insuficiente de assistentes operacionais para a execução das tarefas que lhes são confiadas. Constituíam ainda o corpo do pessoal não docente, 10 assistentes técnicos, incluindo uma assistente responsável pelo SASE.

Quando questionada acerca do modo como poderia ser melhorado o envolvimento do pessoal não docente na vida do agrupamento, a Diretora respondeu: “o envolvimento do pessoal não docente, embora lide com os alunos diariamente, não vai ao fundo de questões ligadas com os princípios orientadores da escola, embora estejam bem informados acerca deles”. Para a diretora, “o pessoal não docente deve ser cada vez mais envolvido nas atividades de escola, algo que a direção entende que está a conseguir, quer através de formação, quer através do papel de sensibilização das coordenadoras do pessoal não docente” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

O Professor Cooperante reforçou a competência do pessoal não docente e realçou as boas relações que existem entre o corpo docente e não docente. (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012)

2.1.7. Encarregados de educação.

Está definido no RI que os pais e encarregados de educação têm direito a formar associações de pais e encarregados de educação, estruturas autónomas cujo funcionamento passará a constar nos estatutos da ESP. Estas associações fazem-se representar nos diversos órgãos de gestão onde participam e intervêm, através de cinco representantes no Conselho Geral e dois representantes no Conselho Pedagógico (na sua Comissão especializada) do agrupamento. Participam, também, nos Conselhos de Turma que não sejam de avaliação, através dos respetivos representantes.

Os encarregados de educação da ESP, na sua maioria, mostravam-se participativos e presentes no acompanhamento dos seus educandos, sendo as

Associações de Pais e Encarregados de Educação ativas e cooperantes. Segundo o professor cooperante, “os encarregados de educação, nomeadamente a associação de pais e encarregados de educação, é muito colaborante com a escola, pronta a ajudar na resolução de todas as coisas e os pais em si, talvez pelo fato de a maioria dos alunos serem de um extrato social médio, médio alto, contribui para que haja um bom relacionamento, mas os pais são interventivos, vêm à escola na sua maioria e não há grandes problemas neste sentido.” (Professor Cooperante, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.1.8. Oferta curricular.

A ESP apresenta dois níveis de ensino: o 3º Ciclo do Ensino Básico e o Ensino Secundário. Como oferta curricular, para o 3º Ciclo do Ensino Básico, apresenta o Ensino Regular e para o Ensino Secundário tem, na área de prosseguimento de estudos os Cursos Científico-Humanísticos: Ciências e Tecnologias; Ciências Socioeconómicas; Artes Visuais; Línguas e Humanidades e na área dos Cursos Tecnológicos/Profissionais: Curso Tecnológico de Desporto e Curso Profissional de Técnico de Apoio à Gestão Desportiva.

2.1.9. Oferta extracurricular.

A ESP, através dos projetos e atividades extracurriculares, apresenta como objetivos, indicados no PEE: proporcionar atividades de natureza lúdica, cultural e desportiva; estimular o desenvolvimento cultural e social; promover a educação para a saúde; desenvolver o sentido de responsabilidade e a autonomia; estimular a criatividade e a capacidade de trabalhar em equipa.

A Escola tinha clubes em funcionamento, alguns com atividades que se projetavam na comunidade – artes, desporto escolar, ciências, teatro – e que eram, também, oportunidade de ocupação de tempos livres dos alunos, incluindo no período de férias, estando aberta à criação de outros clubes ou atividades de enriquecimento dos alunos.

“Neste momento existem várias atividades integradas nas escolas do agrupamento, quer a nível da expressão, quer a nível do PES referente à Educação para Saúde, quer a nível das ciências em que há integração de jovens aqui da

secundária e as escolas do primeiro ciclo, que se encontram bem refletidas no PEE” (Diretora, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012), clarificou a diretora.

2.2. Identificação e Caracterização da Turma

Para a caracterização da turma recorreu-se às entrevistas realizadas à Diretora de Turma, cuja transcrição se encontra no apêndice E, e ao Professor Cooperante, cuja transcrição se encontra no apêndice F. Recorreu-se, também à análise do *dossier* da turma, disponibilizado pela diretora de turma e ao questionário preenchido pelos alunos no início do segundo período (Apêndice G). Este questionário é composto por questões abertas e questões fechadas, colocadas segundo uma escala ordinal, de resposta obrigatória, tendo sido realizado *on-line*.

2.2.1. Os alunos.

A turma, no início do ano letivo, era composta por 23 alunos. Devido às dificuldades sentidas em relação à disciplina de Física, seis alunos pediram transferência para uma turma de opção de Biologia, segundo informação prestada pelo professor cooperante e pela diretora de turma. Assim, no final do primeiro período, a turma ficou reduzida a 17 alunos de nacionalidade portuguesa, sendo treze do sexo masculino e quatro do sexo feminino, não existindo nenhum aluno a beneficiar do ASE (Figura 6 e 7).

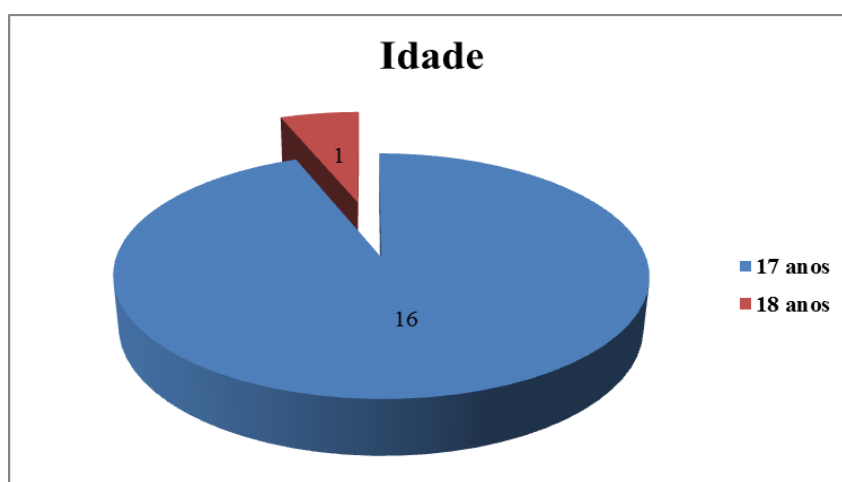


Figura 6. Distribuição dos alunos por idade

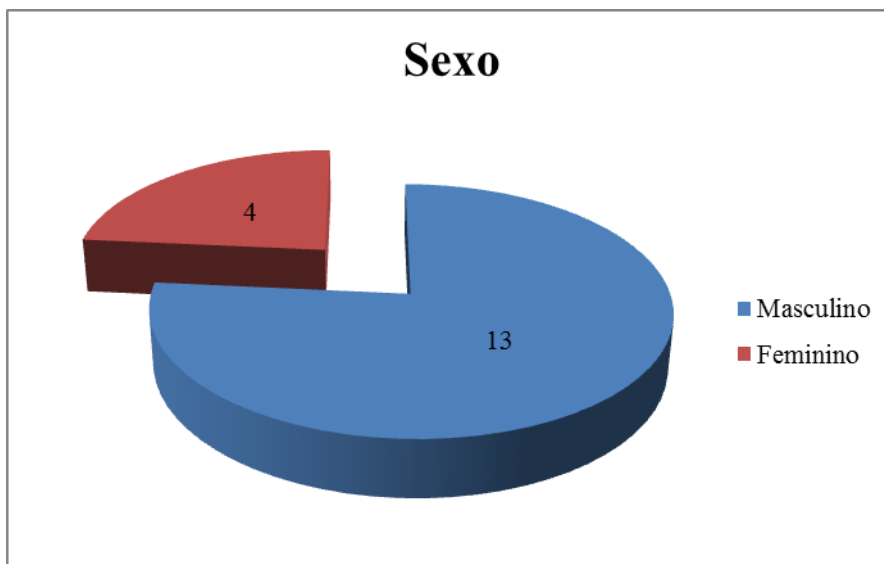


Figura 7. Distribuição dos alunos por sexo

Segundo a Diretora de Turma, “esta turma 12º A é de ciências e tecnologia, [...] a turma está reduzida neste momento a dezassete alunos, [...] é uma turma bastante heterogénea, em que temos alunos francamente bons e outros com alguma falta de bases que torna a turma, muito, muito heterogénea”. (Diretora de Turma, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

A turma participava num projeto, sob orientação da Diretora de Turma, professora de Física, “de radiação e ambiente em que está ligada a faculdade de Ciências e Tecnologia. Eles vão fazer um estudo que se chama Radiação e Ambiente, onde fazem trabalhos experimentais relacionados com a radiação, pela escola e vão aprender a fazer a medição e depois vão fazer o relatório relativamente aos resultados que obtiveram, inclusivamente eles vão fazer também outro tipo de atividade que é com o CR39¹ é uma experiência com uns tubinhos que eles vão por nuns contentores dispersos pela escola.” (Diretora de Turma, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

Questionados acerca do prosseguimento de estudos, os alunos responderam unanimemente pretender continuar os estudos ingressando na faculdade. Uma larga maioria afirmou pretender seguir Engenharia, dividindo-se os interesses pela Informática, Electrónica e Mecânica. A maioria dos alunos elegeu o convívio com os

¹ CR39 são umas plaquinhas (sensores) de plástico (polímero) que ficam com micro furos e deste modo é possível detetar a radiação presente (explicação dada pela Diretora de Turma posteriormente à entrevista).

amigos, as atividades desportivas e os jogos no computador como maneira preferida de passar os tempos livres.

A Diretora de Turma descreveu estes alunos como “interessados, muito interessados para trabalhar e conseguirem os objetivos. São alunos ligados aos professores, gostam de conversar connosco e gostam de partilhar, são amigáveis.” (Diretora de Turma, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.2.2. Núcleo familiar.

A maior parte dos alunos tinha suas mães como Encarregados de Educação (EE) que, em geral, possuíam como habilitações o ensino superior (Figura 8).

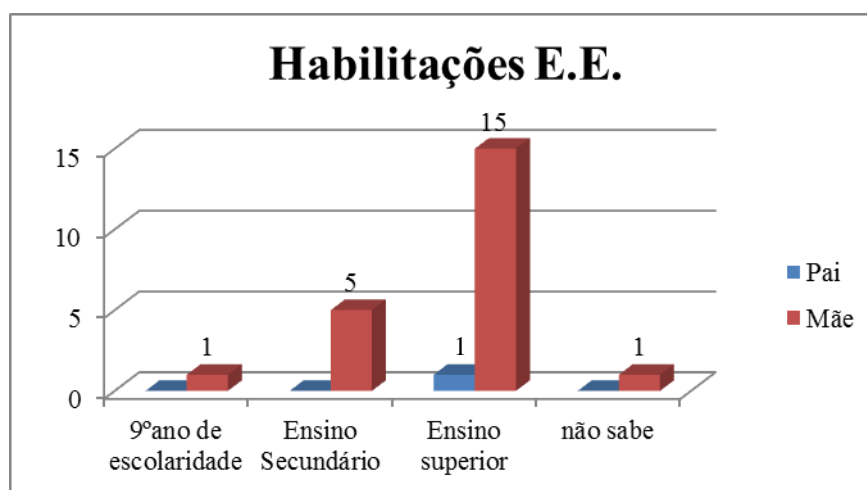


Figura 8. Habilitações literárias do E.E.

A situação profissional dos EE era estável, havendo 19 EE efetivos e dois a trabalhar por conta própria, embora, como informou a Diretora de Turma, havia dois alunos a passar por situações familiares complicadas, o que os destabilizava um pouco (Figura 9).

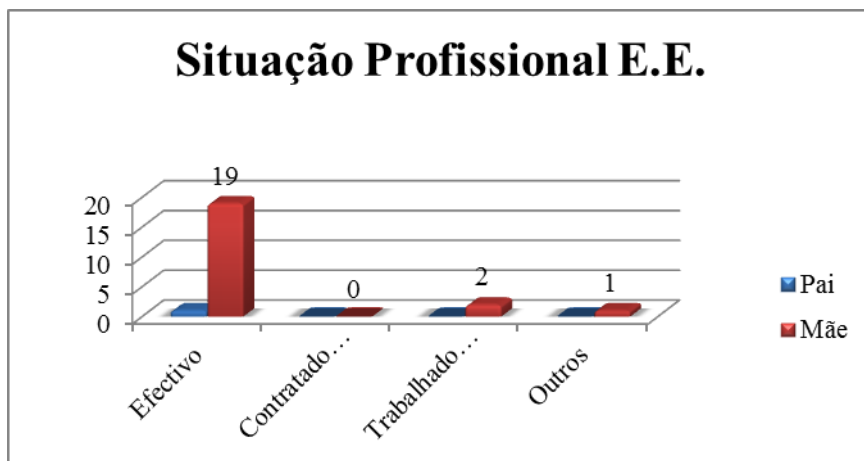


Figura 9. Situação profissional dos E.E.

2.2.3. Percurso escolar.

No que diz respeito ao percurso escolar, a turma mostrou-se bastante regular, pois apenas um aluno tinha repetido o 11º ano, pese embora o facto de somente sete alunos terem frequentado o 3º ciclo nesta Escola.

2.2.4. Hábitos de estudo.

A maioria dos alunos da turma respondeu preferir estudar sozinho e por vezes com algum colega, sendo raros os casos de alunos que afirmaram gostar de estudar em grupos maiores (Figura 10).

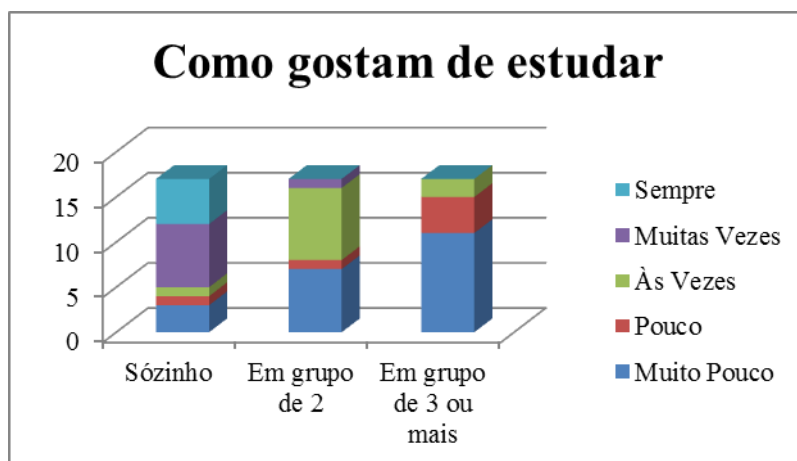


Figura 10. Como os alunos preferem estudar

Quando têm dúvidas no estudo da matéria, os alunos optaram por responder que, na maioria das vezes, recorrem aos manuais, pedem ajuda aos colegas e ao professor. Uma minoria respondeu não pedir ajuda (Figura 11).

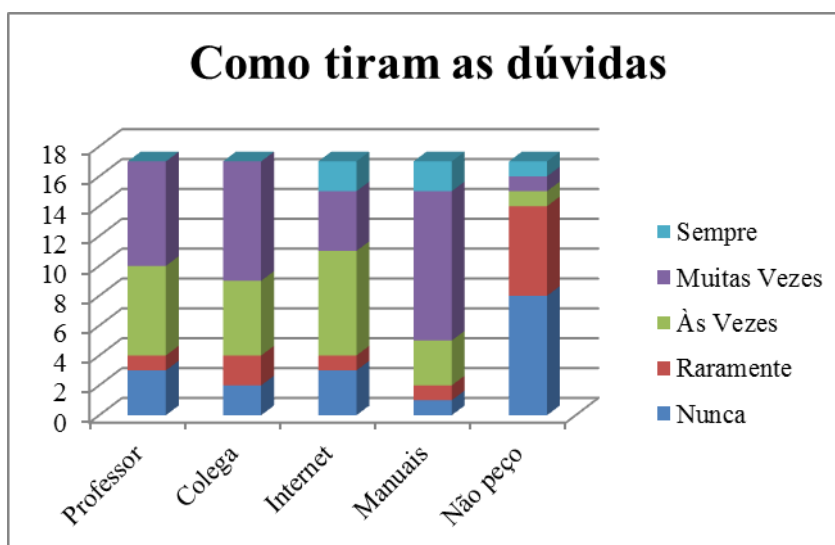


Figura 11. Como os alunos tiram as dúvidas

Quanto às preferências dos alunos relativamente à forma de avaliação na disciplina de Aplicações Informáticas B (AIB), nota-se uma tendência para os trabalhos de grupo e para a assiduidade, pontualidade e comportamento (Figura 12).

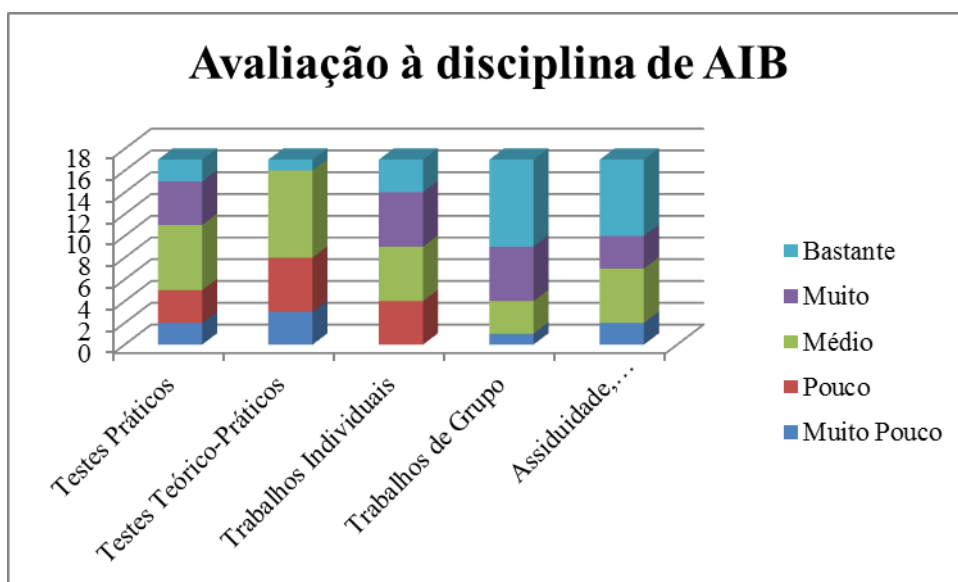


Figura 12. Avaliação à disciplina de AIB

No trabalho a realizar em sala de aula, nota-se uma tendência para os trabalhos realizados em grupos de dois alunos, não deixando estes de encarar o trabalho individual (Figura 13).

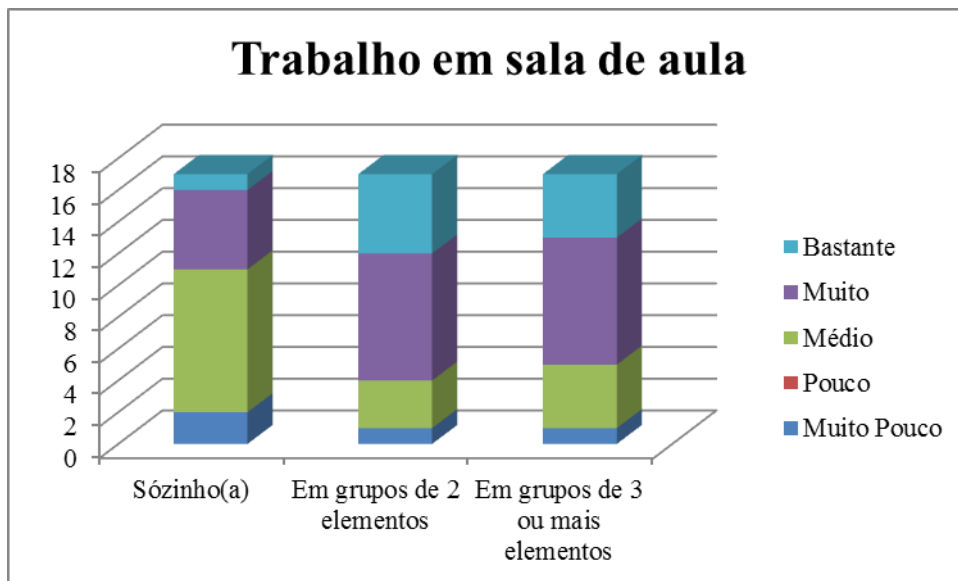


Figura 13. Trabalho em sala de aula

Os alunos, maioritariamente, afirmaram optar por estudar quando se encontram na semana do teste ou se o professor der a entender que vai realizar um teste. Em contrapartida quase nenhum aluno optou por responder que estuda na primeira semana de aulas (Figura 14).

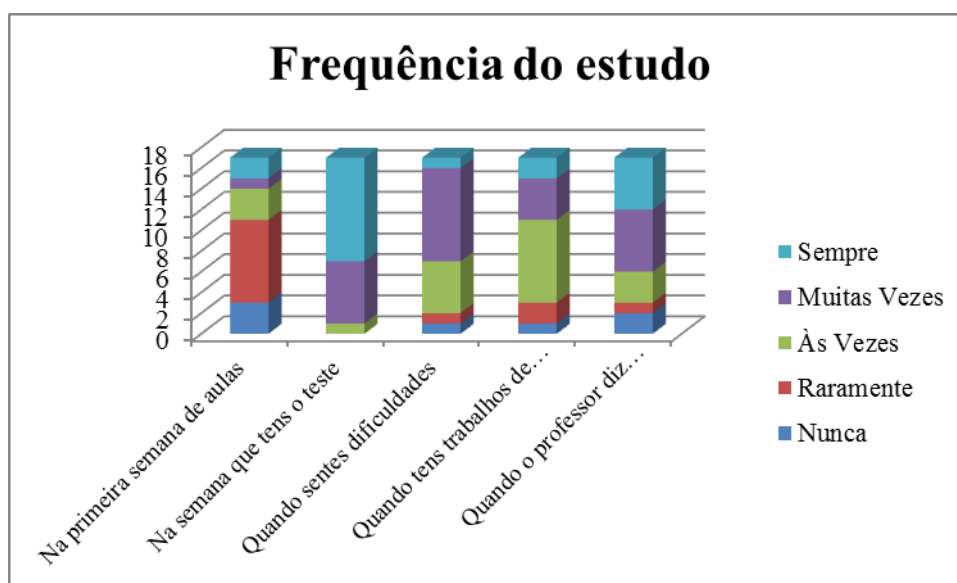


Figura 14. Frequência de estudo

As ferramentas de estudo mais utilizadas pelos alunos da turma são os livros/manuais da disciplina seguindo-se a Internet e outros livros/manuais (Figura 15).

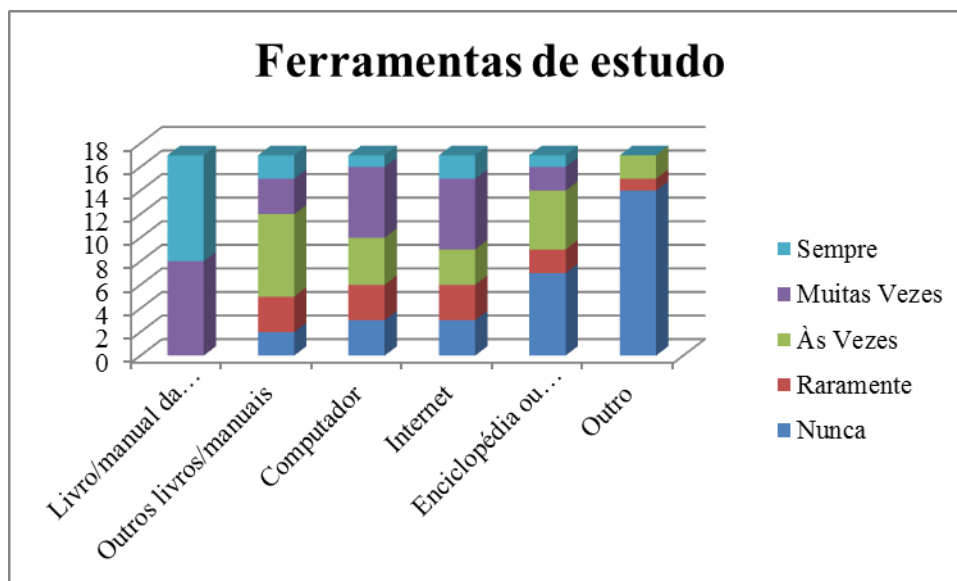


Figura 15. Ferramentas de estudo

2.2.5. Gestão disciplinar do aluno.

Quanto ao comportamento, a diretora de turma era de opinião que “são conversadores, entusiasmam-se um bocado mas não é conversar para dispersar a aula, é mesmo por entusiasmo em relação à matéria” (Diretora de Turma, Comunicação Pessoal, 25 de novembro de 2012).

2.2.6. Ferramentas, tecnologias e motivações dos alunos.

A escolha do curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias por parte dos alunos do 12º A deveu-se grandemente ao seu gosto pela tecnologia, ciência, computadores e jogos (Figura 16). Questionados acerca de outras motivações a maioria dos alunos foi consensual ao referir uma perspetiva de futuro mais sólida através do ingresso na faculdade.

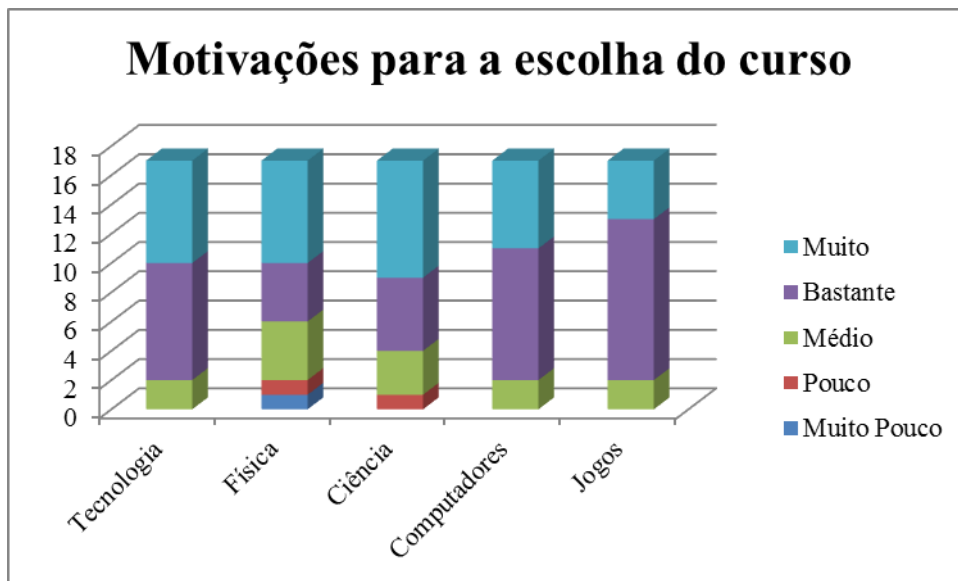


Figura 16. Motivações para a escolha do curso

No que diz respeito ao gosto pelo ambiente escolar, a maioria dos alunos afirmou gostar muito da relação entre os professores e os alunos, o que vem confirmar as declarações da diretora da escola e da diretora de turma relativamente ao ambiente da escola. Outros pontos que os alunos mostraram gostar prendem-se essencialmente com as relações humanas: professores e colegas (Figura 17). Uma maioria afirmou gostar do clima da escola e das disciplinas, escolhendo como disciplinas favoritas AIB e Física, justamente as disciplinas de opção, e como disciplinas onde sentem mais dificuldades, a Matemática e o Português.

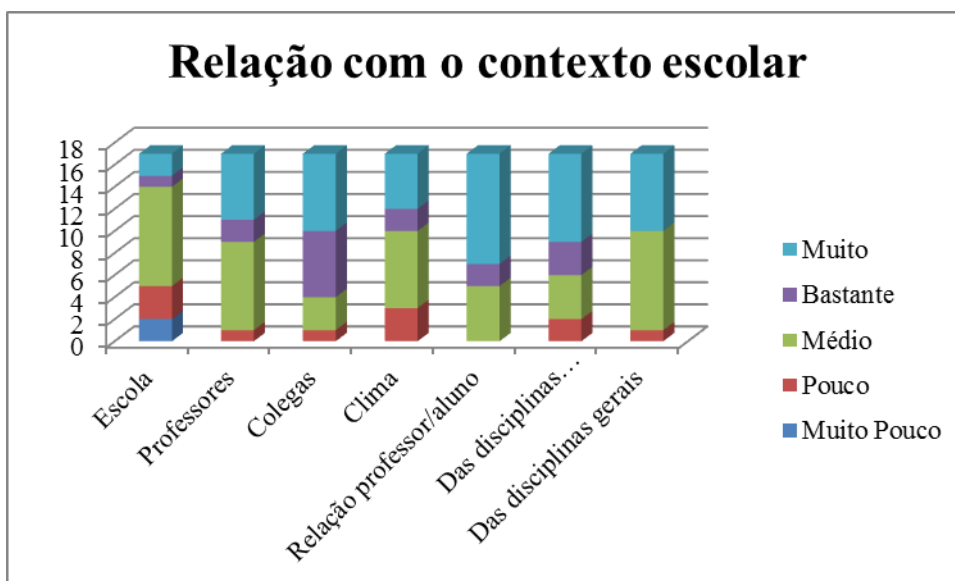


Figura 17. Relação dos alunos com o contexto escolar

A maioria dos alunos inquiridos afirmou não conhecer a maior parte dos *softwares* 3D mencionados, exceção feita ao Google SketchUp (Figura 18) onde se denota que uma percentagem considerável afirmou ter conhecimentos razoáveis acerca desta tecnologia.

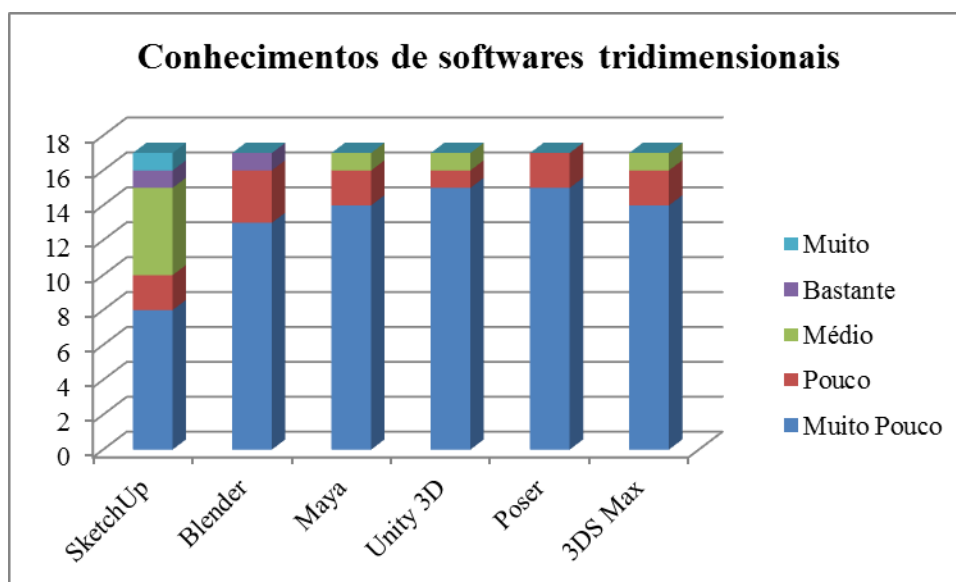


Figura 18. Conhecimento dos alunos de *softwares* 3D

Segundo Ponte e Cardoso (2008), presume-se, no geral, que as crianças são os nativos digitais, ao passo que os pais são os imigrantes. Já para Hasebrink, Livingstone e Haddon (2008), no caso da Europa, isto é especialmente verdade para a faixa etária entre os 12 e os 17 anos, o que coloca os adolescentes como pioneiros digitais. Os resultados do inquérito realizado vieram ao encontro do que esses autores afirmam, pois a utilização das tecnologias como o telemóvel, o computador, os leitores de MP3/MP4 ou as consolas de jogos são largamente utilizadas por estes alunos (Figura 19).

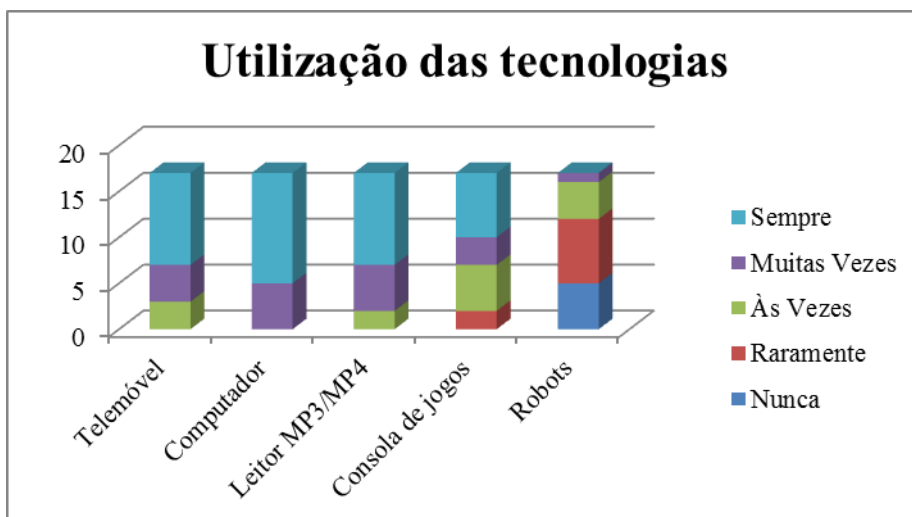


Figura 19. Utilização das tecnologias pelos alunos

Relativamente às ferramentas utilizadas, destaca-se o Facebook e o Skype como as de maior utilização. Como menos utilizadas o Assume e o Twitter. Os alunos que referiram outras tecnologias mencionaram o Tumblr na sua maioria (Figura 20). Todos os alunos da turma afirmaram possuir computador com acesso à Internet em suas casas.

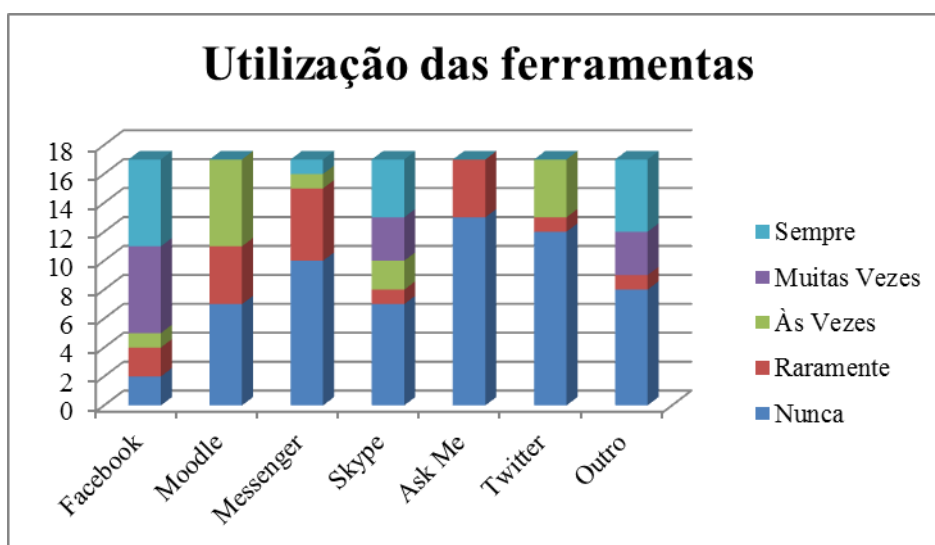


Figura 20. Utilização das ferramentas por parte dos alunos

2.3. Segmento de Ensino-Aprendizagem da Intervenção

De acordo com o programa do Ministério de Educação (Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular - DGIDC, 2009) a disciplina de AIB é uma

disciplina de opção do 12.º ano de escolaridade dos cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e Artes Visuais. Inicialmente apresentava uma carga horária semanal de três blocos de 90 minutos, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei 272/2007, de 26 de Julho, tendo sofrido alterações, com a nova legislação, estipulada na Portaria 243/2012, de 10 de Agosto, onde apresenta atualmente uma redução da carga horária semanal, passando a dois blocos de 90 minutos. O programa da disciplina visa direccionar o saber dos alunos para as aplicações e conhecimentos, que posteriormente serão pré-requisitos para o prosseguimento de estudos e para uma aprendizagem ao nível do ensino superior.

O segmento de ensino-aprendizagem sobre o qual incidiu a intervenção foi, entre os conteúdos que abrangem esta disciplina, os da Unidade 4 – Utilização dos sistemas multimédia – subunidade animação.

3. Enquadramento Teórico e Curricular da Intervenção

Neste capítulo esclarece-se os fundamentos de informática e de didática, que estiveram na base da concepção, planeamento e concretização da intervenção realizada, assim como se descreve o seu enquadramento curricular.

O capítulo inicia-se com uma abordagem de conteúdos chave e de princípios associados à temática de utilização dos ambientes 3D em contexto educativo, incluindo a descrição e comparação de *softwares* 3D atualmente disponíveis no mercado, da qual decorre a justificação da escolha do *software* utilizado na intervenção.

No subcapítulo seguinte faz-se uma referência ao conhecimento do professor em TIC e reflete-se sobre a adequação da metodologia de trabalho de projeto em situações de aplicação de conhecimentos em disciplinas TIC. Por fim, no terceiro subcapítulo, descreve-se a localização e a organização curricular da temática sobre a qual se centrou a intervenção.

3.1. Ambientes 3D

A divulgação do *Virtual Reality Markup Language* (VRML), em abril de 1994, durante a primeira conferência internacional da WWW (*World Wide Web*) que teve lugar em Genebra, Suíça, veio acompanhada da disponibilização dos primeiros gráficos 3D na Internet. Carey e Bell (1997) explicam que o VRML é um formato de ficheiro que descreve objetos e mundos interativos tridimensionais que foi projetado para a Web, com o intuito de criar ambientes interativos tridimensionais em tempo real.

A primeira versão VRML, 1.0, lançada em 1995, permitia a criação de ambientes virtuais com comportamento interativo muito limitado. Já a versão VRML 2.0, surgida em 1997, oferecia suporte para ambientes virtuais interativos (Figura 6). Essa nova versão incluía recursos de som, filmes e animação 3D, assim como apresentava um nível de interatividade que se aproximava do definido por Almeida (2010, p.30), “um processo comunicativo mediado que pode ocorrer entre utilizadores e/ou entre utilizadores e computadores, em que os utilizadores percebem

que têm controlo sobre a comunicação e percebem os seus parceiros comunicativos como responsivos às suas ações”.

Nessa altura o acrónimo tinha sido alterado para refletir um novo conceito em que se dava mais ênfase à dimensão de modelação 3D, passando então a ser *Virtual Reality Modeling Language*.



Figura 21. Imagem em VRML²

Com o desenvolvimento da tecnologia 3D têm vindo a emergir aplicações em ambiente tridimensional cada vez mais realistas e utilizáveis nos mais variados contextos, como o de lazer e entretenimento, nomeadamente nos jogos e cinema, o da educação formal, através de escolas ou salas de aula virtuais, e o de educação não formal com a criação dos museus virtuais (Botelho, 2010). A sua utilização em contexto educativo tem crescido de uma forma assinalável, nomeadamente ao nível da criação de objetos de aprendizagem e de recursos educativos digitais.

Embora a utilização de ambientes 3D em contexto escolar se encontre, atualmente, ainda numa fase inicial, existem algumas aplicações cujas potencialidades têm vindo a ser estudadas. Neste caso encontra-se o *Second Life*, um mundo virtual 3D imersivo que se apresenta como uma das primeiras plataformas, em ambiente 3D, a ser utilizada em contexto educativo e de interesse “para implementar projetos educativos nas mais diversas áreas do conhecimento, orientados para diferentes objectivos e enquadrados em múltiplos contextos.” (Bettencourt & Abade, 2008, p. 5) (Figura 22).

² Retirado em 05 de janeiro de 2013 de <http://www-users.york.ac.uk/~arch40/VRML.htm>.

Para Nakamura (2008), o SL foi criado com a ideia de realizar uma internet tridimensional. Para navegar neste ambiente tridimensional, é necessário utilizar um programa desenvolvido exclusivamente para o SL, uma espécie de navegador, disponibilizado gratuitamente para os utilizadores.

Um processo de ensino-aprendizagem a distância realizado num mundo virtual baseado em figuras tridimensionais, os avatares, que constituem a personificação dos utilizadores, neste caso alunos e professor, apresenta-se mais interativo, com a potencialidade de criar uma experiência mais rica, eficaz e agradável do que numa situação convencional (Valente & Mattar, 2007). Embora este tipo de ensino à distância, aplicado por este tipo de plataformas, tenha adequações de diversas naturezas, a sua interatividade torna-se pouco pessoal. De modo a ir ao encontro das necessidades educacionais, torna-se necessária a exploração adequada das características destes ambientes 3D para que se retire o máximo das suas potencialidades e para que se compreenda as modalidades de organização e estruturação didática que garantam a sua eficácia.



Figura 22. Ambiente 3D do *Second Life*³

³ Retirado em 20 de abril de 2013 de http://www.gameogre.com/reviewdirectory/reviews/Second_Life.php

Existem vários *softwares* de desenho e animação em 3D, quer em versões livres quer comerciais, que possibilitam o desenvolvimento desde os ambientes 3D mais simples aos mais complexos jogos e modelos.

3.1.1. Softwares de modelação.

Com o constante desenvolvimento das tecnologias a que se tem assistido nos últimos anos, os ambientes virtuais passaram a ser mais abrangentes, encontrando-se a sua estrutura num meio tridimensional. Assim, não só os jogos de entretenimento, mas também as plataformas de ensino-aprendizagem adotaram esses ambientes, e baseados neles, apareceram novas hipóteses de estimular as práticas educativas.

Muitos professores e investigadores como King e Schattshneider (1997) que referem alguns dos principais benefícios e aplicações de um sistema computacional na área da geometria dinâmica, ou Bento e Gonçalves (2011) que referem que a tecnologia 3D proporciona ambientes mais envolventes e cativantes para a prática de tarefas educativas, revelam interesse na utilização de *software* tridimensional na área do ensino.

As técnicas de modelação tridimensional consistem na aquisição de medidas lineares ou imagens de um objeto através de métodos distintos, para posterior inserção em programas geradores de modelos 3D (Dardon, Souza, Abranches & Bergqvist, 2010). Estas técnicas podem ser classificadas segundo dois grupos, consoante o processo envolvido na aquisição dos dados. O método direto é aquele em que o objeto 3D é obtido a partir de medidas lineares do material (Hayasaki & Capello Sousa, 2006). O método indireto, mais utilizado, consiste na formação do modelo 3D a partir da digitalização do material através de diferentes meios, tais como fotogrametria, *scanner* 3D, videogrametria e tomografia computadorizada (Rezende, 2006).

Após a obtenção das imagens 3D dos objetos, os *softwares* de modelação podem ser utilizados de forma a ajustar e melhorar o modelo. É possível elaborar animações, recriar tecidos orgânicos (Körting, 2007), reparar materiais danificados e reconstituir virtualmente qualquer objeto (Grillo, 2007).

Segundo Bento (2011), um *software* educativo, que tem como modelo de ambiente o jogo, caracteriza-se normalmente por conter imagens visualmente atrativas e eventualmente, música e animação. A possibilidade de variar de ambiente

e de níveis de dificuldade e atividades, de ser executado em tempo real e fornecer respostas imediatas desafiam a curiosidade e o interesse dos jovens para a exploração do jogo. Os jogos, quer sejam eletrônicos ou físicos, têm como principal atributo o entretenimento. Isto não deve fazer com que exista uma separação entre os jogos e a sala de aula, mas sim unir o processo ensino e aprendizagem. A avaliação de um *software* educativo deve corresponder a uma análise criteriosa, considerando, por um lado, os requisitos associados aos mesmos, e, por outro, as variáveis relacionadas com produto analisado, procurando desta forma selecionar o que é mais adequado às necessidades do contratante (Chaves, 2002).

De modo a simplificar a avaliação de um *software*, torna-se fundamental aplicar métodos, técnicas e ferramentas que conduzam esse processo de avaliação. A evolução de um método que atenda essa avaliação permitirá organizar e uniformizar as etapas a ser seguidas. Para Chaves (2002), a construção de uma metodologia para avaliação de *software* tem ainda como propósito fornecer uma visão de todas as características do objeto avaliado permitindo verificar a conformidade com os requisitos inerentes ao *software* o que proporcionará maior rapidez e qualidade nos resultados a serem obtidos.

Bento (2011) identificou alguns *softwares* como produtos educativos. Esta pesquisa incidiu na popularidade que este tipo de ferramentas tem na realização de produtos 3D.

3.1.1.1. Google SketchUp

Bento (2011) considera o Google SketchUp como uma ferramenta por excelência no desenho em 3D, pela sua facilidade de utilização (Figura 23). O programa é bastante versátil e fácil de usar. O seu ambiente de trabalho possui apenas uma barra de ferramentas na qual estão colocadas as principais funcionalidades que permitem desenvolver com facilidade qualquer projeto. O SketchUp é utilizado sobretudo para criar facilmente esboços ou modelos arquitetónicos em 3D (Figura 23). Possui uma biblioteca de modelos 3D, *on-line* e gratuita (3D Warehouse) que se pode importar para o ambiente de trabalho do SketchUp Projetos através das ferramentas “Get Models” e “Share Models”. Este *software* encontra-se disponível em duas versões: versão profissional SketchUp PRO

e versão gratuita Google SketchUp. Estas versões diferem essencialmente na exportação de modelos para outros *softwares* 3D.



Figura 23. Exemplo de uma imagem criada a partir do Google SketchUp⁴

3.1.1.2. 3DS Max

O Autodesk 3ds Max é um *software* gráfico de modelação de objetos 3D que permite ainda a realização de animações, sendo bastante utilizado por profissionais que trabalham em animações 3D (Bento, 2011).

O 3DS Max é considerado um *software* de referência no domínio 3D por *designers*, arquitetos e engenheiros, como o melhor e o mais utilizado neste campo. Anteriormente conhecido por 3d Studio Max, foi inicialmente lançado para ambiente DOS e posteriormente para ambiente Windows. Pertencente à categoria de *software* de proprietário, o 3D Max é um programa de modelação tridimensional que permite criar *animação*, modelação, iluminação, vídeo VRML, efeitos visuais 3D e renderização de imagens. A renderização consiste, segundo Akenine-Möller, Haines e Hoffman (2008), na aplicação de um algoritmo para criar, a partir de uma imagem bidimensional, uma imagem tridimensional, obtendo desse modo, um efeito foto realista.

⁴ Refeitório da ESP. Esboço criado pelos alunos.

Permite ainda a importação e exportação em vários formatos de arquivo, tais como: OBJ, 3DS, DXF, FBX, VRML, Collada, JPEG, TIFF, PSD, BMP, GIF, PNG, EXR, HDR, XSI. AI.

Uma das grandes potencialidades desta aplicação é incorporar um poderoso renderizador de imagens (*MentalRay*), ótimo para visualizações profissionais e fotos realísticas. É pela qualidade excepcional de imagem, que o 3D Studio Max é bastante utilizado, embora a aprendizagem deste sistema requiera algum tempo até se atingir um certo grau de qualidade na sua utilização.

Atualmente o 3D Max é um dos principais *softwares* utilizados para a criação gráfica e animação tridimensional na área do lazer e entretenimento, como cinema e jogos (Figura 24). As obras cinematográficas *Avatar*, 2012, *X-Men*, *Star Wars* e o jogo *Warhammer Online: Age of Reckoning* são alguns exemplos produzidos através desta aplicação.



Figura 24. Imagem do filme Alice no País das Maravilhas criada em 3ds Max⁵

3.1.1.3. Maya

Também desenvolvido pela Autodesk, o Maya é um *software* que, tal como o 3DS Max, permite criar animação, modelação, iluminação, vídeo VRML, efeitos

⁵ Retirado em 20 de fevereiro de 2013 de <http://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/470790>

visuais 3D e renderização de imagens. Lançado em 1998 pela Alias Research, Inc e posteriormente adquirido pela Autodesk em 2005, o seu sucesso deve-se aos trabalhos realizados para a Industrial Light and Magic e Tippett Studio, empresas norte americanas na área do cinema. No currículo desta ferramenta encontram-se obras cinematográficas, como o *Shrek*, o *Panda Kung Fu* e, no campo dos jogos, o *Fall of Man*. Tal como o 3DS Max, o Maya também possui o Mental Ray como ferramenta de renderização, permitindo realizar trabalhos de elevado realismo e qualidade (Figura 25).

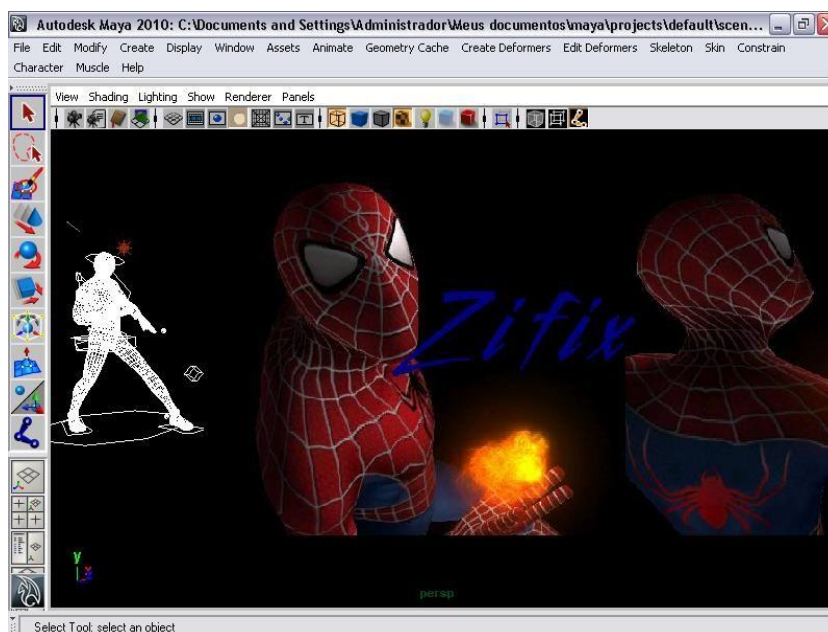


Figura 25. Imagem do filme Homem Aranha criada em Maya⁶

Tanto o 3DS Max como o Maya são aplicações bastante complexas no que respeita à sua aprendizagem e utilização. Além dos variados e complexos menus que fornecem inúmeras ferramentas de criação e edição de objetos 3D, também é possível usar linguagem de *script* para ações associadas aos componentes desenvolvidos nas respetivas aplicações.

⁶ Retirado em 20 de fevereiro de 2013 de <http://comunidade.letsevo.com/network/photos/photo?userid=160&albumid=19#photoid=116>

3.1.1.4. Blender

No campo do *software* livre, também é possível encontrar algumas ferramentas de modelação tridimensional com potencialidades. Uma das mais conceituadas, e que se coloca ao nível das anteriores, já descritas, na área da modelação, animação, texturização, composição, renderização e edição de vídeo, é o Blender. Este *software* foi criado em 1988 pela NeoGeo Studio e, atualmente é desenvolvido pela Blender Foundation. Também conhecido como Blender3d, este programa é desenvolvido em código aberto e está disponível para diversos sistemas operativos. O Blender não se limita apenas às áreas da arquitetura, *design*, vídeo e animação, permite também o desenvolvimento de jogos através do seu motor de jogo que pode ser potencializado com o uso de scripts em Python (linguagem de programação de alto nível). Como ferramenta de modelação 3D, foi recomendado pela marca de automóveis Peugeot, para os concursos de projetos promovidos pela *Peugeot Design Contest*⁷. Como ferramenta de criação de jogos, destaca-se o jogo *Yo Franquie!* (Figura 26).



Figura 26. Imagem criada com o *software* Blender⁸

⁷ Conforme mencionado no site da Blender. Retirado em 15 de maio de 2013 de <http://www.blender.org/features-gallery/gallery/december-2007/peugeot-contest/>

⁸ Retirado em 20 de fevereiro de 2013 de <http://thomazrb.com.br/wp-content/uploads/2009/07/blender1.jpg>

3.1.1.5 Escolha do Google SketchUp.

A escolha do *software* de modelação tridimensional para realizar um projeto educativo assenta em diversos fatores determinantes, como a documentação disponível, a aproximação ao mercado de trabalho e a facilidade de utilização. Estes critérios foram tidos em linha de conta na seleção do *software* que foi utilizado pelos alunos durante a intervenção. Embora todos os *softwares* permitam a criação de cenários 3D, há características que se adequam com maior ou menor eficiência ao desenvolvimento de um projeto em contexto escolar.

Na tabela 8 estão representados os *softwares* acima descritos de acordo com critérios considerados na avaliação de *software* 3D. Furtado (2010) argumenta que qualquer que seja a tecnologia disponível é necessário avaliá-la perante a pertinência, a utilidade, o custo e o benefício. Assim, a escolha do *software* utilizado na intervenção realizou-se segundo os seguintes critérios:

- i) Tempo despendido na aprendizagem da própria ferramenta. Foi, talvez, o fator mais importante para a seleção, atendendo às limitações de tempo para a realização do projeto, ditadas pela necessidade de alcançar rapidamente os resultados esperados.
- ii) Documentação disponível. Os tutoriais disponibilizados nas mais variadas formas são bastante importantes como auxílio aos alunos.
- iii) Recursos exigidos pelo *software*. A modelação 3D requer enormes recursos de um sistema informático, principalmente a nível gráfico, recursos esses que as escolas não dispõem de uma maneira geral. Os motores de *rendering*, internos ou externos, são essenciais para o resultado final e determinam os requisitos de *hardware* necessários (processador, memória, placa gráfica e disco rígido).
- iv) Aspeto económico. De particular relevância dados os poucos recursos financeiros das escolas. No mercado existem *softwares* livres ou versões gratuitas que permitem a elaboração de produtos 3D com a mesma qualidade com que os *softwares* proprietários o fazem.

Tabela 8

Tabela de comparação entre os diversos softwares⁹

	Google SketchUp	3ds Max	Maya	Blender
Proprietária	Google	AutoDesk	Autodesk	Blender Foundation
Tempo de aprendizagem (aproximado)	2 Semanas	2 Meses	2 Meses	3 Meses
Facilidade de utilização	Extremamente simples e eficaz	Bastante complexo	Bastante complexo	Simples, mas pouco intuitivo
Importar / exportar	DWG, DXF, 3DS, OBJ, XSI, VRML (versão profissional)	OBJ, 3DS, DXF, FBX, VRML, Collada, EXR, HDR, XSI. AI.	3DS. Collada, FBX, OBJ, DFX	3DS. Collada, FBX, OBJ, DFX
Integração no mercado de trabalho	Bastante utilizado	Extremamente utilizado	Bastante utilizado	Utilizado
Documentação	Bastante boa	Bastante boa	Bastante boa	Bastante boa
Motor Rendering	Interno: não possui Externo: VRay / Maxwell	Interno: Mental Ray Externo: VRay / Maxwell	Interno: Mental Ray Externo: VRay / Maxwell	Interno: OGRE Externo: Yafaray / Indigo
Bibliotecas de objetos	3dWarehouse	3ds Max Library	Maya Library	Blender Internal
Versões	Paga; Gratuita (menos funcionalidades)	Paga; Trial: 30 dias	Paga; Trial: 30 dias	Gratuita

⁹ Retirado em 25 de novembro de 2012 e adaptado de <http://www.arg-e-tec.com/2010/04/comparativo-qual-o-melhor-software-de-modelacao-3d-para-arquitectura/>.

Tendo em consideração os aspetos referidos, bem como as características dos diferentes *softwares* analisados, optou-se pela utilização do Google SketchUp, atendendo ao tempo estimado de aprendizagem, francamente menor do que o exigido pelos restantes, por ser um *software* que oferece todas as potencialidades nas suas duas versões, tanto a paga como a gratuita, exceto a exportação do projeto final para os diferentes tipos de ficheiros (esta funcionalidade só seria necessária caso se pretendesse trabalhar o produto final noutra tipo de *software*), pela sua facilidade de utilização, pela quantidade de informação disponível *on-line*. Além disso, tal como se descreve no capítulo 2 deste relatório, um número considerável de alunos da turma onde foi realizada a intervenção, possuía alguns conhecimentos acerca do Google SketchUp.

3.1.2. Multimédia e hipermédia.

Os modelos 3D constituem um desenvolvimento avançado de sistemas multimédia e hipermédia nos quais se enquadra a temática da intervenção.

Mayer (2001) considera o termo multimédia bastante abrangente por incluir: a) os meios, ou seja, os dispositivos utilizados para apresentar a mensagem, como por exemplo, écran do computador, gravadores de vídeo e de áudio, projetores; b) os modos de apresentação, isto é, os formatos, ou sistemas simbólicos, utilizados para apresentar a mensagem: texto, imagem estática, animação, som; c) os sentidos implicados na receção da mensagem, isto é, o receptor tem que ter dois ou mais sentidos envolvidos na descodificação da mensagem tais como a visão e a audição.

A noção de multimédia tem sofrido transformações, algumas delas resultado da evolução tecnológica que, segundo Carvalho (2002), se tem processado através de três fases: i) utilização de dois ou mais formatos, como apresentações, sessões ou cursos que utilizem mais do que um média, como referem, entre outros, Kozma (1991) e Preece (1993), citados por Carvalho (2002), em diferentes suportes não informáticos; ii) recurso ao computador e ao suporte informático no acesso a diferentes sistemas simbólicos e sua coordenação num documento único. É esta a noção de multimédia mais divulgada, posição partilhada por autores como Kozma (1991), Preece (1993) e Tolhurst (1995), citados por Carvalho (2008); iii) combinação de mais de um formato num mesmo documento através da

interatividade, o que, para Stemler (1997), citado por Carvalho (2002), constitui a marca distintiva dos recursos educativos multimédia.

O hipertexto é um meio de estruturar o texto sequencial de modo a que diferentes níveis de detalhe possam ser acedidos pelo utilizador, com “liberdade de navegação”, subvertendo o processo de leitura sequencial dos modelos de escrita ou autoria tradicionais (Dias, Gomes & Correia, 1998). Através do hipertexto são estabelecidas ligações entre os diferentes sistemas simbólicos multimédia. “Ao colocar a ênfase na associação de ideias, o hipertexto adquire uma estrutura ramificada, podendo ser explorado pelo utilizador de diferentes maneiras, ou seja, não linearmente.” (Chagas, Bettencourt, Matos & Sousa, 2005, p. 3).

As noções de hipertexto e hipermédia estão intimamente ligadas significando esta última um documento multimédia estruturado segundo um hipertexto. A diferença, no seu essencial, consiste, segundo Tolhurst (1995), citado por Carvalho (2002), no facto de que relativamente à organização da informação (ou estrutura) esta pode ser sequencial ou não sequencial num documento multimédia, enquanto num documento hipermédia, por definição, a estrutura é não sequencial.

3.2. Conhecimento Tecnológico do Professor

Paiva (2003) adverte que uma boa parte dos professores reconhece que a manipulação das ferramentas digitais lhes exige competências que não possuem. Na mesma ordem de ideias Viseu (2007) refere que os professores apresentam ainda um significativo desconhecimento das vantagens das TIC em contexto educativo. Mais recentemente, Loureiro, Pombo, Barbosa e Brito (2010) retomam este assunto admitindo que as tecnologias digitais continuam a ser pouco utilizadas na escola. Na tentativa de compreender e de explicar as razões e os fatores que concorrem para esta situação que parece estender-se aos sistemas educativos da maioria dos países com programas de integração curricular das TIC, diferentes autores têm vindo a propor modelos explicativos da utilização das TIC pelos professores em contexto educativo.

Com base em fundamentos teóricos decorrentes dos trabalhos de Lee Shulman sobre o conhecimento do professor, em particular do conhecimento pedagógico de conteúdo, Mishra e Koehler (2006) propuseram um novo enquadramento teórico que permite identificar o conhecimento que os professores precisam de ter para ensinar com as TIC de uma forma efetiva: o TPACK

(Technological Pedagogical Content Knowledge ou conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo). O desenvolvimento deste conceito teve como premissa que a combinação ideal da integração das TIC no currículo resulta da combinação uniforme do conhecimento do professor em três dimensões: do conteúdo, do pedagógico e do tecnológico (Figura 27).

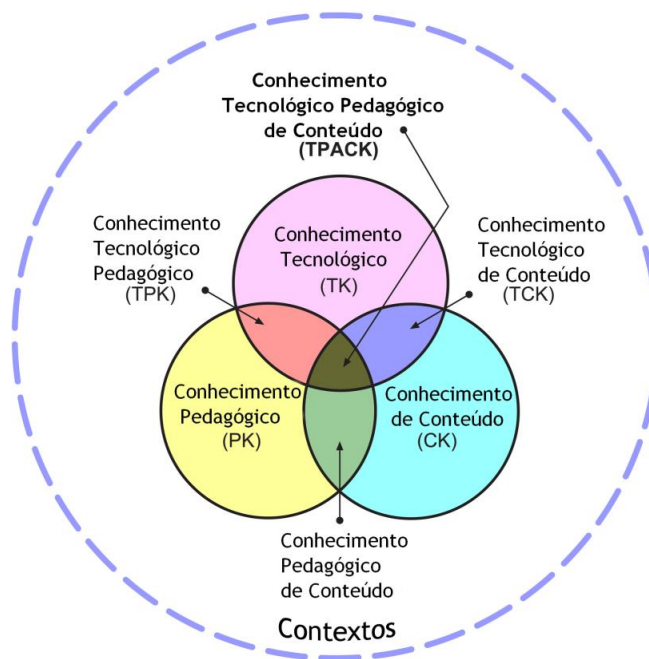


Figura 27. Esquematização do conceito TPACK¹⁰

Em termos teóricos, o TPACK resulta da junção de três domínios de competências do professor: o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK, Pedagogical Content Knowledge), que, segundo Ponte (1999, p. 62), corresponde ao “conhecimento dos conteúdos do ensino, incluindo as suas articulações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação”; o conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK, Technological Content Knowledge), que corresponde ao conhecimento acerca do modo como a tecnologia e o conteúdo de uma determinada disciplina estão reciprocamente relacionados, incluindo o modo como o conteúdo pode ser alterado com a aplicação das tecnologias (Mishra & Koelher, 2006); e o conhecimento tecnológico pedagógico

¹⁰ Retirado a 30 de dezembro de 2012 de http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:TPACK_pt-BR.png

(TPK, Technological Pedagogical Knowledge) que corresponde à compreensão de como o ensino e a aprendizagem podem ser alterados quando determinadas tecnologias são especificamente utilizadas (Mishra & Koehler, 2006). Da intersecção daqueles três domínios resulta o conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge), ou seja, um conhecimento aprofundado acerca das tecnologias e suas implicações na construção do conhecimento envolvendo, entre outros, o conhecimento de técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva (Mishra & Koehler, 2006).

Para Harris e Hoffer (2009) o TPACK veio revolucionar a compreensão que hoje temos da forma como se processa o desenvolvimento profissional de um professor competente em TIC na sua área curricular. O rápido desenvolvimento do computador e da Internet como ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem justificam a necessidade de um referencial teórico que sustente o desenvolvimento das competências de um professor na utilização das TIC como ferramentas cognitivas, tal como referido por Jonassen (2007). Fernandes e Meirinhos (2012) argumentam que estas competências são necessárias para que qualquer professor seja capaz de integrar as tecnologias no processo de ensino-aprendizagem que promove e de inovar as suas práticas letivas com TIC. É na intersecção dos três domínios considerados no modelo que um professor se torna capacitado para inovar com as TIC, abandonando o primado do tecnológico e colocando a ênfase no pedagógico. Estes autores discutem, também, a relevância deste modelo para o planeamento de ações de formação.

Reforçando o referencial TPACK, Goulão (2011) afirma que, na procura de uma personalização do processo de ensino-aprendizagem, espera-se que os professores integrem diferentes recursos didáticos, conteúdos dinâmicos e interativos, de forma a diversificar os canais de comunicação e as formas de trabalhar, fazendo com que os alunos disponham de margem para escolher os itinerários, atividades e formas que estejam mais de acordo com os respetivos estilos de aprendizagem. A este respeito Cox (2008) esclarece que é importante que o professor: conheça as tecnologias; saiba como as usar numa dada área curricular; saiba como as integrar numa estratégia pedagógica específica e num determinado contexto educativo, para promover a construção do conhecimento do aluno, atendendo a conteúdos e objetivos previamente identificados. Desde a sua publicação que diversos investigadores têm criado instrumentos para medir/avaliar o

desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK) de professores (Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin, 2009), retratando a necessidade de criar meios de avaliação do desenvolvimento do TPACK nos professores envolvidos em processos de formação.

Presentemente, os instrumentos utilizados para avaliar o desenvolvimento do TPACK, apresentam cinco formatos diferentes: questionários auto ministrados (*selfreports*), testes de avaliação do desempenho, questionários de resposta aberta, entrevistas e observação. De entre estes instrumentos podem ser destacados: i) o questionário de Schmidt et al, (2009); ii) o questionário de Burgoyne, Graham, e Sudweeks (2010), destinado a avaliar as percepções de autoeficácia dos professores relativamente ao TPACK; iii) a abordagem de cariz qualitativo proposta por Groth, Spickler, Bergner e Bardzell (2009); iv) as medidas de observação propostas por Mueller (2010).

De acordo com Harris, Grandgenett e Hofer (2010), existem três tipos de dados que podem ser usados para avaliar o TPACK dos professores: autoavaliação (através de entrevistas, inquéritos,...), observação direta e recursos de ensino (tais como planos de aula). Estes autores desenvolveram um instrumento (Tabela 9) de avaliação, com base nos conceitos fundamentais do TPACK.

Tabela 9

Rubrica de avaliação de integração tecnológica baseada no TPACK¹¹

Crítérios	4	3	2	1
Metas do currículo e tecnologias (uso tecnológico baseado no currículo)	Tecnologias selecionadas para o uso no plano de ensino estão fortemente alinhadas com um ou mais objetivos do currículo.	Tecnologias selecionadas para o uso no plano de ensino estão alinhadas com um ou mais objetivos do currículo.	Tecnologias selecionadas para o uso no plano de ensino estão parcialmente alinhadas com um ou mais objetivos do currículo.	Tecnologias selecionadas para o uso no plano de ensino não estão alinhadas com quaisquer objetivos do currículo.
Estratégias de ensino e tecnologias (Uso da tecnologia no ensino-aprendizagem)	O uso da tecnologia suporta idealmente estratégias educacionais.	O uso da tecnologia suporta estratégias educacionais.	O uso da tecnologia suporta minimamente estratégias educacionais.	O uso da tecnologia não suporta estratégias educacionais.

¹¹ Adaptado de Harris, Grandgenett e Hofer (2010) – Tradução livre

Seleção de tecnologia(s) (Compatibilidade com os objetivos curriculares e estratégias de ensino)	A seleção de tecnologia(s) é exemplar, dado(s) o(s) objetivo(s) do currículo e as estratégias de ensino.	A seleção de tecnologia(s) é apropriada, mas não exemplar, dado(s) o(s) objetivo(s) do currículo e as estratégias de ensino.	A seleção de tecnologia(s) é marginalmente apropriada, dado(s) o(s) objetivo(s) do currículo e as estratégias de ensino.	A seleção de tecnologia(s) é inadequada, dado(s) o(s) objetivo(s) do currículo e as estratégias de ensino.
“Encaixar” (Conteúdo, pedagogia e tecnologia em conjunto)	Conteúdo, estratégias de ensino e tecnologia encaixam-se fortemente dentro do plano de ensino.	Conteúdo, estratégias de ensino e tecnologia encaixam-se dentro do plano de ensino.	Conteúdo, estratégias de ensino e tecnologia encaixam-se um pouco dentro do plano de ensino.	Conteúdo, estratégias de ensino e tecnologia não se encaixam dentro do plano de ensino.
SCORE	16	0	0	0

3.2.1. Uso das TIC através do trabalho de projeto.

Após a análise dos critérios baseados no modelo TPACK referidos na tabela 9 e aplicando-os aos objetivos propostos na intervenção, considerou-se que a tecnologia se liga integralmente ao conteúdo e que a aplicação de uma metodologia de trabalho de projeto ou baseada em projetos, seria uma mais-valia para o sucesso da mesma, ou seja para a consecução dos objetivos curriculares relativos à subunidade em estudo.

Os métodos de ensino não devem ser encarados como um fim, mas antes como um meio pelo qual o professor organiza o processo de ensino-aprendizagem para que os objetivos previamente determinados sejam atingidos. O método, por mais eficaz que pareça, nunca poderá ser mais importante do que o aluno. Deve ser empregue levando em atenção diversos fatores como os padrões socioculturais e educacionais, os objetivos de ensino, o nível de conhecimentos e capacidades do aluno, o tipo de aprendizagem e a realidade da escola e da comunidade onde o aluno se insere. Para a sua seleção é imprescindível que sejam conhecidas as teorias que suportam a metodologia e/ou os métodos a utilizar. Segundo afirma Freire (2010), ensinar não é despejar matéria na mente do aluno e ignorar o seu coração e a sua experiência de vida. O ensino deve assentar no diálogo entre professor e aluno, o que

pressupõe que o professor conheça o aluno, o que ele sabe, o que ele precisa de saber, as suas expectativas, qualidades e limitações.

As metodologias ditas ativas, construtivistas, centradas no aluno, que pressupõem o envolvimento ativo dos alunos no desenvolvimento de competências e atitudes (Hurd, 2000), levando-os a fazer e a pensar sobre o que estão a fazer (Bonwell & Eison, 1991) têm vindo a mostrar-se adequadas para a criação e sustentação de contextos de aprendizagem em que o diálogo professor e aluno pode ter lugar. A aprendizagem é vista como um processo dinâmico, cooperativo e colaborativo, em que o aluno interfere ativamente na análise, compreensão, discussão e reflexão das atividades nas quais se encontra envolvido. De entre as metodologias construtivistas, a aprendizagem por pesquisa, a aprendizagem baseada em estudos de caso, a aprendizagem baseada em problemas, o trabalho de projeto e/ou a aprendizagem baseada em projetos têm vindo a ser utilizadas em situações de integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem.

O programa da disciplina de AIB, apresenta, como sugestões metodológicas gerais, a introdução a um novo *software*, efetuada a partir de duas componentes diferentes. Uma primeira componente corresponde à introdução de uma solução de preferência *freeware* e uma segunda componente corresponde ao estudo e análise em pequenos grupos de quatro ou cinco soluções para ser apresentadas a toda a turma.

Ainda de acordo com o programa da disciplina, no respeitante à consolidação e aprofundamento da utilização de aplicações, sugere-se que se siga uma metodologia de resolução de problemas ou uma metodologia de projeto, como o trabalho de projeto. Quer num caso quer no outro é importante ter-se em linha de conta que se pretende chegar a uma solução desejada a partir de uma ideia inicial e com um produto bem caracterizado em termos finais. A diferença existe apenas na necessidade de se diferenciarem os graus de profundidade com que se podem abordar determinadas componentes dos conteúdos ou o modo como cada aluno ou grupo de alunos possa encarar o conteúdo em apreço.

Para os alunos que pretendem desenvolver capacidades de manipulação da ferramenta sem a associar a ideias ou projetos mais abrangentes, será mais adequada uma metodologia de resolução de problemas. Para os alunos que têm ideias de produzir de forma autónoma algo que esteja já interligado com outros conteúdos ou com conteúdos transdisciplinares, a metodologia de projeto é a mais adequada.

No âmbito da intervenção, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) como metodologia de ensino, foi a metodologia selecionada. Esta opção metodológica saiu reforçada após a realização da caracterização da turma e pela ideia transmitida pelo professor cooperante: por ser uma turma bastante coesa, bastante trabalhadora, com um conjunto de alunos que gosta de abraçar novos desafios não só visando o seu futuro mas também alimentando a sua curiosidade e que ambiciona sempre ir mais além nos projetos que se lhes apresenta.

Segundo Smith e Dodds (1997) a ABP refere-se à teoria e prática de realizar tarefas com problemas reais em projetos temporários para atingir objetivos de desempenho e facilitar a aprendizagem individual e coletiva. De acordo com DeFillippi (2001), esta estratégia baseia-se na aprendizagem de ação que assume que as pessoas aprendem de uma forma mais eficaz quando trabalham em problemas reais que ocorrem no próprio local de trabalho.

De uma forma geral, a ABP promove o trabalho em equipa, a resolução de problemas e a articulação teoria/prática, através da realização de um projeto que culmina com a apresentação de uma solução/produto a partir de uma situação real, articulada com o futuro contexto profissional (Powell & Weenk, 2003).

A ABP apresenta vantagens também ao nível da aquisição e desenvolvimento de competências transversais, uma vez que permite a integração de conteúdos de diferentes disciplinas, evitando-se, assim, a compartimentação do saber decorrente da divisão por disciplina (Heitmann, 1996). A necessidade de cumprir prazos e de trabalhar em grupo permite aos alunos desenvolver competências de gestão de tempo, relacionamento interpessoal, sentido de responsabilidade, capacidade de adaptação e flexibilidade, entre outras, que eles consideram fundamentais para uma futura integração profissional bem-sucedida. Os estudantes vêem a ABP como um bom exemplo do que os espera no mundo profissional, que requer candidatos com um perfil profissional cada vez mais diversificado, onde a flexibilidade, o trabalho em equipa, o espírito crítico, a capacidade criativa e a assunção do risco assumem cada vez maior importância no perfil de procura dos alunos (Heywood, 2005).

Como qualquer metodologia, ABP apresenta, também, potencialidades e constrangimentos. No que se refere às potencialidades, destaca-se a proximidade na relação entre professor e aluno, o maior envolvimento e motivação dos alunos, a articulação teoria-prática, a aproximação ao contexto real de trabalho e o aprender-fazendo (*learning by doing*). Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial e

Palincsar (1991) realçam as vantagens da existência de um tema ou problema de partida no sentido em que este conduz as atividades do projeto até à obtenção de um produto final que deverá dar resposta a essa mesma questão inicial.

No que se refere aos seus constrangimentos, estes encontram-se associados, sobretudo, ao ceticismo face à predominância de um novo paradigma de aprendizagem, o esforço adicional de preparação e planeamento a que obriga, dada a sua complexidade, o facto do trabalho em equipa poder comprometer o desempenho individual, a falta de espaços e infraestruturas adequados, a extensão dos conteúdos programáticos, entre outros (Peschges & Reindel, 1999).

Esta metodologia de aprendizagem, baseada no modelo ABP, segundo Powell e Weenk (2003), foi adaptada para o trabalho de projeto de modelização da escola. Essencialmente, esta metodologia pretende que o aluno passe a ser o foco central de todo o processo de aprendizagem, passando-lhe a responsabilidade de desenvolvimento de competências técnicas. O trabalho em equipa surge como única solução para levar a bom termo o desafio proposto. Este tipo de trabalho, por sua vez, responsabiliza e obriga o aluno perante os seus pares, o que promove o empenho individual.

No sentido de facilitar a gestão do projeto, foi fornecido aos diferentes grupos um modelo geral de mesmo. A utilização deste modelo permite articular as fases do projeto com os pontos de controlo estipulados para a realização do mesmo e uma melhor monitorização do progresso do grupo.

Tabela 10

Modelo geral de projeto. Adaptado de Van den Kroonenberg e Siers (1992)

Fase	Resultado
Análise preliminar	<p>Descrição do contexto: pretende-se a modelação e subsequente animação da ESP</p> <p>Descrição do problema: cada grupo de alunos terá que modelar um pavilhão da escola, aplicando os conceitos de 3D no Google SketchUp;</p> <p>Descrição dos objetivos: Identificar e localizar as principais funcionalidades e comandos da aplicação Google SketchUp; Trabalhar com formas bidimensionais e tridimensionais; Criar e gerir grupos e componentes; Identificar as diferentes formas de visualização dos modelos; Atribuir cores, texturas e materiais às superfícies; Criar novas texturas e materiais; Criar</p>

	cenas no modelo; Utilizar comandos de modelação de terrenos; Criar a animação do projeto.
Especificação	Proposta de construção: os alunos deverão começar por observar os pavilhões respeitantes, esquematizando-os. De seguida, e com as respetivas plantas em seu poder, deverão modelar os pavilhões, aplicando as técnicas já abordadas (levantamento de paredes, especificação de porta e janelas, aplicação de materiais e texturas) Especificações: os grupos devem apreender os materiais e as texturas aplicadas a cada pavilhão;
Construção	Construção do modelo em 3D da escola; Animação das diferentes partes do projeto.
Teste / avaliação e revisão	Teste de usabilidade por parte dos diferentes grupos; Identificação dos pontos fortes e fracos do projeto; Revisão do projeto.
Implementação	Divulgação do projeto final no site e na plataforma da escola:

3.2.1.1. Trabalho cooperativo no trabalho de projeto

O trabalho cooperativo, como já se referiu atrás, é condição necessária para a concretização do trabalho de projeto. Para Johnson e Johnson (1989), cooperar significa trabalhar para alcançar determinados objetivos, em busca de resultados positivos para cada um e para todos os elementos do grupo. Esta metodologia permite que os elementos tenham consciência de um destino comum, onde todos trabalhem para o sucesso do grupo, para que todos se esforcem e para que se obtenham os melhores resultados possíveis, que reconheçam que o desempenho de cada um depende do desempenho de todos e ainda que, juntos podem mais facilmente alcançar aquilo a que se propõem (Tabela 11).

Tabela 11
Características do trabalho cooperativo. Adaptado de Fontes e Freixo (2004)

Características	Grupo de Trabalho Cooperativo	Grupo de Trabalho Tradicional
Interdependência	Interdependência positiva	Não ocorre interdependência positiva
Responsabilidade	Responsabilidade individual	Não se assegura a responsabilidade individual
Competências Cooperativas	Aplicação de competências cooperativas	As competências cooperativas podem ser espontaneamente exercidas

Liderança	Liderança partilhada e partilha de responsabilidades	A liderança geralmente é feita por um aluno e as responsabilidades não são necessariamente partilhadas
Contributo para o êxito do grupo	Contribuição de todos os elementos para o êxito do grupo	O êxito do grupo, por vezes, depende da contribuição de um ou de alguns dos elementos
Papel do Professor	Observação e feedback por parte do professor ao grupo	O professor não observa o grupo ou fá-lo de uma forma esporádica. O desenvolvimento do trabalho faz-se normalmente fora da sala de aula.
Papel do Aluno	Participantes ativos no processo de aprendizagem	Recetor passivo de informações
Avaliação do Grupo	O grupo avalia o seu funcionamento e propõe objetivos para melhorar.	O grupo não avalia, de forma sistemática, o seu funcionamento.
Objetivo da Avaliação	Sumativa	Principalmente formativa e cooperativa
Passagem de conteúdo	Ênfase verbal	Várias formas, enfatizando a busca de soluções e resolução de problemas

3.3. Enquadramento Curricular

A tecnologia selecionada para a utilização no plano de ensino, o Google SketchUp, encontra-se fortemente alinhada com um ou mais objetivos do currículo: proceder à utilização alargada das tecnologias de informação e comunicação; compreender a importância da interatividade; adquirir conhecimentos elementares sobre sistemas e conceção de produtos multimédia são alguns dos objetivos gerais referidos no programa (DGIDC, 2009) e que se enquadram na tecnologia proposta. Segundo a Google (2011), o Google SketchUp é um programa que apresenta muitas possibilidades de utilização pedagógica. A interface permite uma visualização em três dimensões, passando uma noção de profundidade e de espaço, que proporciona uma visão do trabalho em qualquer ângulo desejado.

A utilização da tecnologia suporta idealmente estratégias educacionais por ser um *software* de modelação em 3D, enquadrando-se no proposto pelo currículo ao afirmar que o programa foi concebido para a animação e 2D mas não deixando de ter em linha de conta a evolução do *software*. A seleção da tecnologia é exemplar, dados os objetivos do currículo e as estratégias de ensino, pois a tecnologia vai mais além do que o proposto. Conclui-se assim que o conteúdo, estratégias de ensino e tecnologia se encaixam fortemente no plano de intervenção proposto.

Neste subcapítulo aborda-se o enquadramento curricular da intervenção e todos os pressupostos subjacentes ao curso, à disciplina, à unidade, à subunidade e à compreensão do currículo.

3.3.1. Os cursos científico-humanísticos.

É definido pela Portaria 243/2012 de 10 de agosto, o regime de organização e funcionamento dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias. O ponto 2 do artigo 2º, determina os planos de estudo e as matrizes curriculares, e integra as seguintes componentes de formação: a) A componente de formação geral, que visa contribuir para a construção da identidade pessoal, social e cultural dos alunos; b) A componente de formação específica, que visa proporcionar formação científica consistente no domínio do respetivo curso.

A gestão do currículo do referido curso, definida na alínea c) do artigo 5º determina que “O aluno escolhe duas disciplinas anuais no 12.º ano, sendo uma delas obrigatoriamente ligada à natureza do curso — leque de opções (d) do plano de estudos do respetivo curso”. No anexo II da mesma Portaria é definido os leques de opções do referido curso, sendo que a turma onde irá ser realizada a intervenção, como disciplinas opção, a disciplina de Física e a disciplina de AIB.

Também conforme se encontra referido na alínea a) do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho, o ensino secundário visa proporcionar uma formação e aprendizagens diversificadas e compreende os cursos científico-humanísticos vocacionados para o prosseguimento de estudos de nível superior.

3.3.2. A disciplina de Aplicações Informáticas B.

Segundo o programa da DGIDC (2009), a disciplina de AIB é uma opção do 12º ano de escolaridade dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e Artes Visuais, apresentando uma carga horária semanal de três blocos de 90 minutos, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 272/2007, de 26 de Julho.

Os tópicos programáticos desta disciplina compreendem a programação, a interatividade e a multimédia, correspondendo as duas primeiras a ferramentas do conhecimento e a última a aquisição de conhecimentos sobre sistemas e conceção de produtos multimédia. Na programação os alunos deverão ser capazes, através de

modelos de análise e de uma lógica de apreciação digital das situações e dos problemas apresentados, de construir aplicações adequadas. Com a interatividade pretende-se, através de instrumentos, da capacidade de observação e manipulação, conceber a produção multimédia, tornando-se num processo de aprendizagem ativo e construtivo (DGIDC, 2009)

As finalidades da disciplina, de acordo com o programa são: i) aprofundar a capacidade de pesquisa de informação, bem como da sua comunicação, a partir da utilização das tecnologias da informação e comunicação; ii) promover o incremento das capacidades de produção colaborativa, entre as quais se salientam a criatividade e a corresponsabilidade, numa perspetiva de abertura à mudança, de compreensão dos fenómenos mediáticos, e de percepção do papel dos conteúdos nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); iii) compreender as características de produtos provenientes da indústria de conteúdos, nomeadamente quanto às suas características de interatividade e técnicas; iv) avaliar as características, funcionalidades e eficácia de *software* de cariz multimédia, quer como produto quer como meio de produção; v) desenvolver capacidades necessárias à manipulação de aplicações informáticas multimédia, nomeadamente em articulação com as aprendizagens de todo o tipo inerentes a outras áreas de formação inseridas no currículo; vi) criar hábitos e atitudes conducentes a uma disponibilidade para uma aprendizagem ao longo da vida como condição essencial exigida para a adaptação a um crescimento acelerado de novas formas de comunicar, que continuamente criam novos afloramentos do saber associados ao contexto da sociedade do conhecimento; vii) fomentar o interesse pela procura permanente de atualizações nas soluções encontradas, pela inovação e pela compreensão dos fenómenos comunicativos que se centram em torno dos diferentes aspetos da informação; viii) promover o desenvolvimento de competências na utilização das tecnologias da informação e comunicação que permitam uma crescente literacia digital; ix) fomentar a análise crítica da função e do poder das novas tecnologias da informação e comunicação, nomeadamente a que assenta na indústria de conteúdos.

Os objetivos gerais da disciplina, que também são referidos no programa da mesma são: i) compreender os fundamentos da lógica da programação; ii) identificar componentes estruturais da programação; iii) utilizar estruturas de programação; iv) aprofundar os saberes sobre as tecnologias da informação e comunicação para a construção do conhecimento no contexto da sociedade da informação; v) proceder à

utilização alargada das TIC; vi) compreender a importância da interatividade; vii) adquirir conhecimentos elementares sobre sistemas e conceção de produtos multimédia; viii) identificar e caracterizar *software* de edição e composição multimédia; ix) desenvolver a capacidade de comunicar, quer pelos meios tradicionais, quer através das novas TIC; x) desenvolver o interesse pela pesquisa, descoberta e inovação; xi) desenvolver a capacidade de trabalhar em equipa; xii) conhecer a importância da segurança e da privacidade de dados; xiii) implementar práticas inerentes à segurança e saúde no trabalho que estejam relacionadas com os condicionalismos das profissões da área da informática.

3.3.2.1. As unidades de ensino de AIB

Os conteúdos que abrangem esta disciplina, de acordo o programa da DGIDC (2009), são: Unidade 1 – introdução à programação; Unidade 2 – introdução à teoria da interatividade; Unidade 3 – conceitos básicos multimédia; Unidade 4 – utilização dos sistemas multimédia.

De acordo com o programa da disciplina, a unidade sobre programação tem duas finalidades interligadas essenciais. Por um lado, coloca-se como uma mais-valia para os alunos no que diz respeito ao pensamento lógico, na medida em que obrigando a regras estruturadas, nomeadamente numa lógica simples *topdown*, enquadra a solução de problemas numa perspetiva operacional. Por outro, a visualização operativa do resultado desse pensamento permite fazer uma aproximação de causa-efeito que é sempre útil quando se fazem aprendizagens de carácter operativo, nomeadamente quando se procuram soluções integradas de várias componentes como são manifestamente as soluções multimédia.

A unidade sobre interatividade é conceptualmente nova para todos os alunos, pelo que se sugere uma abordagem metodológica com duas componentes-padrão. Uma descritiva e ilustrativa, onde os conceitos são analisados a partir de soluções concretas procuradas e encontradas em materiais de divulgação e da Internet. Outra de apreciação de soluções realizada em pesquisa pelos alunos, descritas em sites de divulgação ou mesmo de *software* disponível em versões *shareware* ou *freeware*. Esta segunda componente passa pela necessidade de cada modelo ou *software* estudado ser divulgado a todo o grupo de trabalho pelos elementos que façam o seu estudo.

Na componente multimédia, quer nos conceitos básicos quer na utilização de aplicações, deve sempre introduzir-se, primeiro, os conceitos novos que serão consolidados com a modelagem e experimentação, sejam eles respeitantes a *software* ou a equipamento. Assim, no início de cada ano letivo, o professor deverá efetuar avaliação/análise diagnóstica informal, com o propósito de orientar a introdução destes novos conceitos, usando, por exemplo, competências mais avançadas, eventualmente adquiridas por alunos em ambiente escolar ou extraescolar como recurso para a introdução desses mesmos conceitos (DGIDC, 2009).

A planificação anual da disciplina foi elaborada pelo professor cooperante que leciona a disciplina, aprovada pelo Grupo de Recrutamento 550 – Informática da EPS e posteriormente ratificada pelo Conselho Pedagógico do Agrupamento, podendo ser consultada no Anexo A.

3.3.2.2. A subunidade estudada na intervenção

A unidade 4, Utilização de Sistemas Multimédia, encontra-se dividida em seis subunidades: i) a imagem, onde o aluno deverá reconhecer os diferentes modelos de cores usados em suportes impressos e eletrónicos e esclarecer como se definem as cores, recorrendo a *software* adequado, nos vários modelos; ii) o texto, devendo o aluno reconhecer a importância da escolha de caracteres e fontes e os critérios a usar na formatação de texto em diversos tipos de suportes, utilizar adequadamente um gestor de fontes e analisar de forma crítica o uso de fontes em documentos de diferentes tipos; iii) o som, em que o aluno deverá conhecer as noções básicas sobre captura, edição e gravação, em suportes de memória auxiliar, de sons em diferentes formatos, converter formatos de ficheiros além de saber capturar, editar e gravar sons num suporte ótico; iv) o vídeo, onde aluno terá que explicitar as noções básicas sobre a captura, edição e gravação, em suportes de memória auxiliar, de vídeo digital, utilizando adequadamente o *hardware* e o *software* necessários à captura de vídeo e o seu armazenamento no disco rígido do computador; v) a animação, em que o aluno terá que conhecer algumas técnicas de animação digital, realizando um miniprojecto de animação digital com *software* de animação 2D; vi) a publicação, em que o aluno terá que reconhecer os métodos, as tecnologias e o *software* necessário para a divulgação de vídeos e som a partir de um servidor de uma rede, aplicando-os em *software* cliente e servidor.

A intervenção, baseada na realização de um projeto com o Google SketchUp, encontra-se inserida no contexto da unidade 4, que aborda os seguintes pontos: i) bases sobre teoria da cor aplicada aos sistemas digitais; ii) geração e captura de imagem; iii) formatação de texto; iv) aquisição e reprodução de som; v) aquisição, edição e reprodução de vídeo; vi) animação 2D; vii) divulgação de vídeos e som via rede.

Este *software*, sendo um *software* nitidamente de 3D, é por isso uma evolução da animação em 2D. O programa da DGIDC (2009) menciona que “(...) articulando o desenvolvimento acelerado destas tecnologias com um suporte teórico que as enquadram, não deixando de ter em linha de conta que a evolução do *software*, bem como dos equipamentos, aponta para um crescimento acelerado das soluções que vão surgindo no mercado.”.

O principal objetivo do SketchUp não é a criação de animações 3D. Pode-se, contudo, realizar animações simples utilizando cenas para adaptar à função que seria a dos *keyframes*. Neste género de animação, realizada com a manipulação de cenas, pode-se apresentar diferentes perspetivas do modelo criado de um modo simples, sem a complexidade de um *software* como o Blender 3D, 3DS Max ou outro. Ainda assim, para animações simples, as cenas do SketchUp são as ideais.

4. Planificação da Intervenção

O trabalho de ensinar obriga a efetuar uma planificação rigorosa. Tal como refere Roldão (2009), ensinar consiste em acionar e organizar um conjunto variado de dispositivos que promovem ativamente a aprendizagem do outro. No entanto, todo este trabalho de ensinar deve ser precedido de uma planificação. Planificar, segundo o dicionário da Porto Editora, é “organizar de acordo com um plano”. Mas porque é que os professores planificam? Será que o sucesso do processo de ensino-aprendizagem se encontra dependente da planificação? Bento (1996) afirma que na planificação são determinados e concretizados os objetivos mais importantes da formação e educação da personalidade, são apresentadas as estruturas coordenadoras de objetivos e matéria, são prescritas as linhas estratégicas para a organização do processo pedagógico.

Pode-se assim concluir que, a planificação é uma ação importante e necessária ao trabalho dos docentes, para que o intrincado processo de ensino-aprendizagem se desenvolva com qualidade e eficácia, conseguindo os resultados esperados. Segundo Arends (2008), ao fazerem uma planificação cuidadosa, os professores podem dar mais tempo para que alguns alunos completem os trabalhos, ajustar o nível de dificuldade dos materiais e proporcionar atividades de ensino variadas para outros alunos. É através da planificação que o docente define e articula os conteúdos, os objetivos e as atividades, propondo metodologias e instrumentos de avaliação em função do papel educativo da disciplina. Assim, só através de uma planificação adequada, o docente poderá proporcionar variados cenários de aprendizagem aos alunos, evitando perdas de tempo, confusão na sala de aula, má utilização dos recursos, podendo assim ser melhorado todo o processo de ensino-aprendizagem bem como o seu próprio desempenho. No entanto é bastante importante que a planificação seja flexível devendo-se adaptar a qualquer tipo de imprevistos, não retirando o bom senso aos docentes no trabalho com os alunos.

Nos alunos, os resultados veem-se tanto ao nível da aprendizagem como ao nível do comportamento, havendo estudos que evidenciam como a planificação das aulas motiva mais os alunos, ajudando-os a ter a percepção do que o docente espera deles, reduzindo as dificuldades na gestão na sala, gerando uma melhoria dos resultados obtidos. Apesar de ser um instrumento essencial, a planificação é

inúmeras vezes descurada, sendo vista, por alguns professores, como um aumento de trabalho bastante burocrático. No entanto, se o docente pretende alcançar o objetivo de fazer com que o aluno aprenda de forma eficaz, planificar as aulas é um meio de alcançar esse fim dando a garantia da execução dos seus objetivos.

Neste capítulo abordam-se dois temas fundamentais para a intervenção: a componente didática e a logística inerente à sua implementação; a componente investigativa e os métodos que nortearam as respostas à problemática definida.

4.1. Componente Didática

Novas perspetivas em educação têm vindo a possibilitar a redefinição do conceito da didática que hoje as novas abordagens subjacentes ao processo ensino-aprendizagem propõem como instrumento a ser utilizado na prática pedagógica nas salas de aulas (Ferreira, 2007).

Segundo Karling (1991, p. 34), “a didática é a ciência, a técnica e a arte de bem orientar a aprendizagem e de conseguir que o aluno queira aprender. A didática é ciência, enquanto se fundamenta em princípios científicos. É técnica, enquanto aplica princípios na ação docente. A didática ensina como o professor deve agir para conseguir que o aluno aprenda da melhor forma possível. A didática dará a orientação de como proceder em sala de aula. Ela indica quais são as técnicas mais eficientes.”.

4.1.1. Conteúdos.

A intervenção realizada assentou, essencialmente, em três vertentes relacionadas com os ambientes tridimensionais: a modelação, a animação digital e a renderização.

De acordo com Lopes Filho (2005), para modelar um objeto em 3D é necessário construí-lo geometricamente, utilizando formas geométricas que podem ser polígonos, *splines* e *subdivision surfaces*, formando um modelo *wireframe* (malha dos objetos de um modelo tridimensional).

Polígonos são figuras geométricas (ex. quadrado, triângulo) que definem pequenas áreas planas da superfície de uma personagem ou objeto. Ao serem unidas as arestas, pode-se criar superfícies de formas complexas (Figura 28). Quanto maior

for a quantidade de polígonos, mais suave será a superfície, ou seja, menos visíveis serão as superfícies planas (Lopes Filho, 2005).

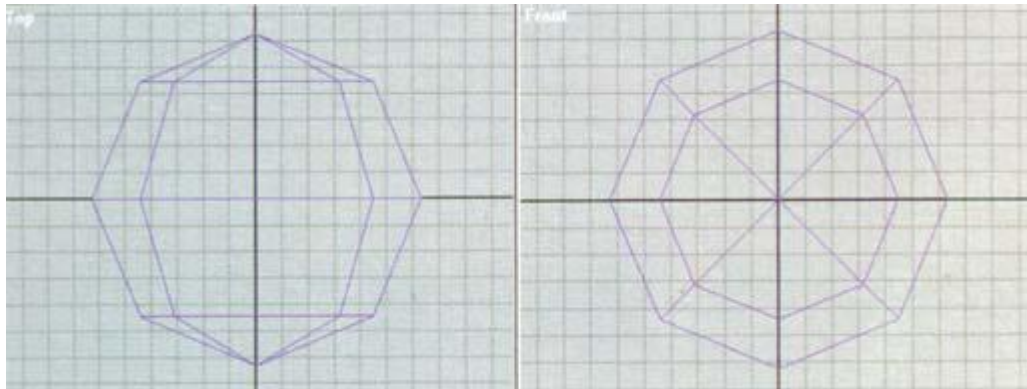


Figura 28. Exemplo de desenho por polígonos

Splines são curvas que podem ser unidas de modo a definir uma superfície curva, chamada *patches* (fragmentos) (Figura 29). Um *patch* define uma área muito mais ampla do que um único polígono, sendo esta área bastante suave, fazendo das *splines* a maneira ideal para modelar figuras orgânicas como personagens, enquanto os polígonos são mais utilizados em formas geométricas (Lopes Filho, 2005).

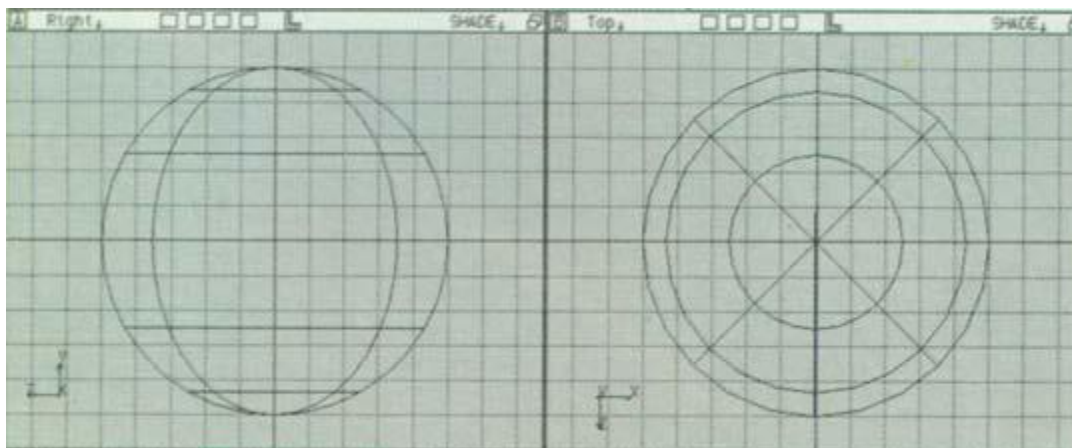


Figura 29. Exemplo de desenho por *splines*

Subdivision surfaces é um método de modelação onde uma cabeça humana, por exemplo, (Figura30) pode ser criada numa única superfície, com subdivisões geométricas apenas nas áreas necessárias, de modo a alcançar a forma desejada (Lopes Filho, 2005).

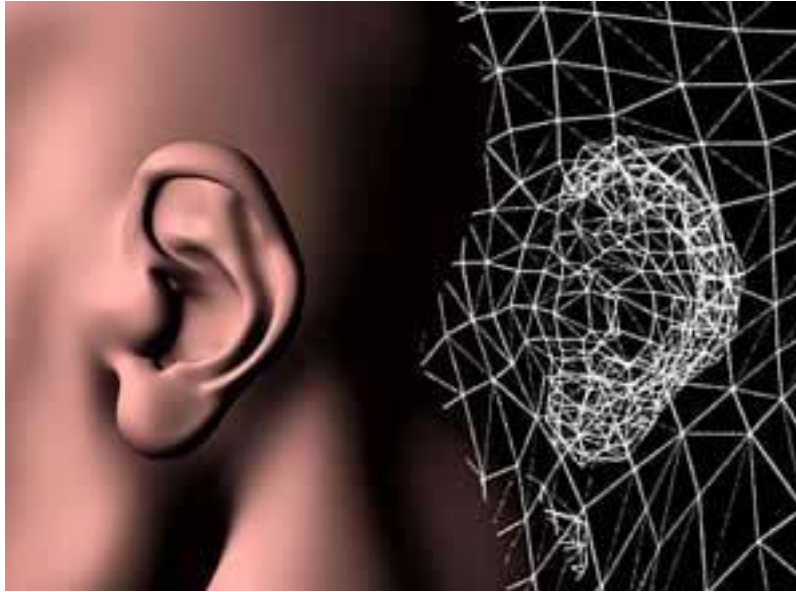


Figura 30. Exemplo de desenho em *subdivision surfaces*

A modelação no SketchUp é extremamente versátil e muito fácil de realizar, segundo o que é referido no *site* desta ferramenta. Através deste *software*, criam-se facilmente estudos iniciais e esboços tridimensionais, suprimindo assim, muitas vezes, a necessidade da execução de modelos ou maquetes tridimensionais (Campos, 2012) (Figura 31).

Ainda segundo a autora, “por ser um programa que esboça modelos volumétricos, é utilizado por muitos artistas na fase inicial de seus trabalhos, quando ainda têm a liberdade de alterar as formas, as cores e os volumes, de uma forma simples e rápida, para então verificar as consequências dessas alterações no resultado final.” (p.30).

Relativamente à animação, Routt (2007) refere metaforicamente os filmes *cartoon* (filmes de animação) onde supostamente os desenhos ganham vida, no sentido literal que têm motivações, alma e mente. Animação provém do latim *animus* (anima), que significa ar, respirar, vida, alma e mente.

Animar é então dar a ilusão de vida ao que está inanimado, é dar vida a desenhos estáticos de modo a que personagens possam ser definidas através de características expressas em ações (Luz, 2009). Para Wells (2006), as personagens desenvolvidas são fruto da criatividade do desenhador e são criadas a partir do conhecimento técnico das ferramentas digitais. Com o aparecimento do digital, dá-se uma evolução na técnica de animação onde alguns processos, como a limpeza do

desenho, a atribuição de cores ou mesmo a animação passam a ser realizados em computador (Gutiérrez, 2012).

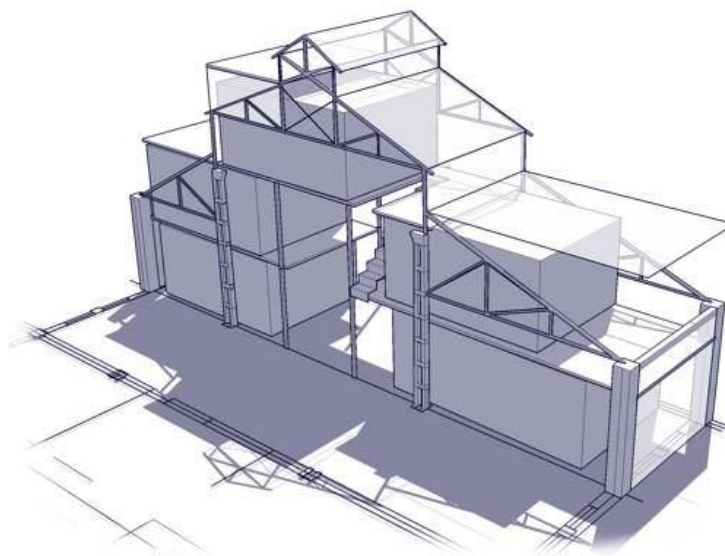


Figura 31. Desenho realizado com o software SketchUp¹²

As animações podem ser realizadas de diversas formas. A mais utilizada nos softwares 3D é a animação de câmara, onde somente esta se movimenta, criando o chamado efeito “Walk-through”, muito utilizado em trabalhos que visam facilitar a apresentação de um ambiente 3D, como uma casa ou instalações industriais (Carmelini, n.d.)

Para Carmelini, além da animação já abordada, existem outros tipos de animação, como a animação de objetos, onde somente os objetos modelados se movimentam, a animação de luzes, onde o que se desloca ou altera as suas propriedades são as luzes, a animação de materiais onde, de um modo dinâmico, as propriedades dos materiais alteram-se e a animação mista, mistura diversos tipos de animação.

Já a renderização é o processo pelo qual são criadas as imagens finais de todos os efeitos aplicados a uma determinada cena, determinando as características visuais de um ambiente 3D.

Segundo Kerlow (2000), o processo normal de renderização consiste em cinco etapas principais: a) carregar o ficheiro de algum periférico, como por

¹² Retirado em 11 de janeiro de 2013 de <http://ultimatumsystem.blogspot.com/p/programas.html>

exemplo, um disco rígido, para que as técnicas, como características, propriedades e ajustes utilizadas na cena possam ser interpretadas; b) manipular a câmara entre as coordenadas XYZ, de forma que se consiga a imagem ideal da cena; c) verificar e implementar o esquema de iluminação, alterando o posicionamento das luzes e as suas características; d) especificar as características das superfícies dos objetos, como a cor, textura, brilho, reflexo e transparência; e) escolher um método de matização e criar a imagem final.

O desenvolvimento de técnicas de renderização tem sido realizado no sentido de encontrar modos de simular as características Físicas dos objetos de forma mais eficiente. Algumas destas técnicas estão relacionadas diretamente com a utilização de algoritmos, outras com o cálculo da geometria. Entre estas características temos o *shading*, que determina como a cor e luminosidade de uma superfície variam com a luz, o *texture-mapping*, o *bump mapping*, as sombras, a variação de reflexão, transparência, refração, a iluminação indireta, efeitos como o *fogging*, *depth of field*, *motion blur*, o *caustics* e o *rendering* não foto realista.

Existem variadas formas de executar um *render*, quer através do próprio programa de modelação, que inclui o seu sistema de *render*, quer individualmente, através da importação do ficheiro para um programa exclusivo de *render* ou ainda através de *plug-ins* que são acoplados a um programa principal.

É nesta situação que se encontra o programa de renderização utilizado pelos alunos para aperfeiçoamento do produto do seu projeto, o V-Ray para SketchUp.

4.1.2. Objetivos e competências.

Para muitos professores, competência e objetivos a alcançar é algo semelhante. Com este ponto, pretende-se clarificar esta diferença bem como definir os objetivos e competências considerados na planificação da intervenção. Esta definição concretizou-se com base na taxonomia de Bloom (1956).

Para Roldão (2003, p. 21), objetivo é o “que se pretende que um aluno aprenda, numa dada situação de ensino e aprendizagem, e face a um determinado conteúdo ou conhecimento”, e competência é o “saber que se traduz na capacidade efetiva de utilização e manejo – intelectual, verbal ou prático – e não a conteúdos acumulados com os quais não sabemos nem agir no concreto, nem fazer qualquer operação mental ou resolver qualquer situação, nem pensar com eles”.

É através da aprendizagem que a criança vai consolidando, que ela alcança as competências pretendidas pois “a competência implica a capacidade de ajustar os saberes a cada situação e por isso eles devem estar consolidados, integrados e portadores de mobilidade” (Roldão, 2003, p. 24).

Assim, e de acordo com Perrenoud (s.d), a competência está relacionada com o processo de mobilizar ou ativar recursos – conhecimentos, capacidades, estratégias – em diversas situações. Ainda segundo este autor, as competências pressupõem conhecimentos, mas não se confundem com a aquisição de conhecimentos sem que existam aprendizagens e experiências quanto à sua utilização.

Desta feita, depois de analisarmos a noção de objetivos e de competências, pode-se concluir que, e segundo Roldão (2003, p. 22), “a competência é o objetivo último dos vários objetivos que para ela contribuem”, ou seja, “a competência é o objetivo que pretendemos alcançar a partir de todos os outros objetivos de aprendizagem”.

Muitos dos objetivos definidos pelos docentes relacionam-se com aspetos cognitivos de elevada abstração, ou seja, os professores aspiram a que os alunos alcancem uma maturidade de conhecimento bastantes vezes incompatível com os objetivos determinados e com os procedimentos, estratégias e conteúdos que colocam à sua disposição e pretendem lecionar. No processo educativo, decidir e determinar os objetivos de aprendizagem representa uma estruturação, de um modo consciente, do processo educacional com vista à alteração de pensamentos, ações e condutas.

Essa estruturação terá que ser uma consequência de um processo de planificação que se encontra diretamente ligado à escolha do conteúdo, dos procedimentos, das atividades, dos recursos disponíveis, das estratégias, dos instrumentos de avaliação e da metodologia a ser aplicada num período de tempo bem definido. Existem bastantes instrumentos que permitem o apoio à planificação didático-pedagógica, à estruturação, organização, definição de objetivos e escolha de instrumentos de avaliação.

Um desses instrumentos, a Taxonomia de Bloom, tem como finalidade auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo que abrangem a obtenção do conhecimento, competências e atitudes, de modo a facilitar o planeamento do processo de ensino-aprendizagem.

Fuller et al, (2007) afirmam que o desempenho dos alunos, avaliado segundo objetivos de aprendizagem pode ser descrito por uma linguagem comum definida numa taxonomia. De acordo com Krathwohl (2002), Bloom pensou inicialmente a taxonomia de modo a que esta diminuísse a atividade trabalhosa de preparar os exames finais, procurando uma forma de facilitar a troca de questões de testes entre professores de várias universidades, cada questão avaliando o mesmo objetivo de aprendizagem. Procurava assim, sistematizar uma classificação de objetivos educacionais, para fins de avaliação escolar e planeamento de currículo. Para concretizar a sua ideia, Bloom juntou uma equipa de especialistas de universidades, cujo trabalho se iniciou em 1949, tendo sido publicado em 1956, sendo normalmente conhecido como a taxonomia de Bloom.

Segundo Krathwohl (2002), a taxonomia original de Bloom prevê definições cuidadosas para cada uma das seis principais categorias do domínio cognitivo. Estas categorias são: 1) conhecimento; 2) compreensão; 3) aplicação; 4) análise; 5) síntese; e 6) avaliação. Segundo o autor, estas categorias são organizadas da mais simples para a mais complexa, da mais concreta para a mais abstrata. Além disso, segundo o mesmo autor, a taxonomia representa uma hierarquia cumulativa, onde uma categoria mais simples é pré-requisito para a próxima categoria mais complexa, ou seja, para atingir o nível de Compreensão (nível 2) da taxonomia é necessário atingir o nível de Conhecimento (nível 1), para atingir o nível de Aplicação (nível 3) é necessário atingir os dois primeiros níveis (Conhecimento e Compreensão). Existem alguns verbos associados a cada um dos níveis da taxonomia auxiliando na classificação de uma questão de avaliação num dos níveis da taxonomia.

Na tabela 12, às competências mencionadas junta-se uma pequena explicação, os objetivos/verbos e as competências a adquirir.

Tabela 12

Níveis da taxonomia de Bloom. Adaptado de Bloom (1956).

Competência	Definição	Objetivos/verbos	Competências
Conhecimento	O aluno guarda na memória as informações, ideias e princípios na forma em que lhes foram apresentados.	<ul style="list-style-type: none"> • Observação e recordação de informação • Conhecimento de datas, eventos, lugares 	<ul style="list-style-type: none"> • Rótulos • Nomes • Factos • Definições • Conceitos

		<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento das ideias principais • Domínio da matéria • Verbos a aplicar: • Lista, define, diz, descreve, identifica, mostra, coleciona, examina, cita, nomeia, quem, quando, onde, etc. 	
Compreensão	O aluno inicia o processo de entendimento, no qual ele traduz, compreende ou interpreta as informações.	<ul style="list-style-type: none"> • Entendimento de informação • Apreensão de significado • Tradução de conhecimento para novo contexto • Interpretação de fatos, comparação, contraste • Ordenação, agrupamento, inferência de causas • Previsão de consequências • Verbos a aplicar: • Resume, descreve, interpreta, contrasta, prevê, associa, distingue, faz uma estimativa, mostra diferenças, discute, amplia 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumento • Explicação • Descrição • Resumo
Aplicação	O aluno deve ser capaz de aplicar os conceitos adquiridos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de informação • Utilização de métodos, conceitos, teorias em novas situações • Solução de problemas usando conhecimentos ou 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama ilustração • Coleção • Mapa • Jogo ou quebra-cabeças • Modelo • Relato

		<p>habilidades requeridos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbos a aplicar: • Aplica, demonstra, calcula, completa, ilustra, mostra, resolve, examina, modifica, relaciona, muda, classifica, experimenta, descobre 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografia • Lição
Análise	<p>O aluno deve tornar-se apto a analisar, separar e hierarquizar os conceitos adquiridos anteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visão de padrões • Organização de partes • Descoberta de significados ocultos • Identificação de componentes • Verbos a aplicar: • Analisa, separa, ordena, explica, faz ligações, classifica, organiza, divide, compara, seleciona 	<ul style="list-style-type: none"> • Gráfico • Questionário • Categoria • Levantamento • Tabela • Delineamento • Diagrama • Conclusão • Lista • Plano • Resumo
Síntese	<p>O aluno já é capaz de gerar ideias de modo a formar novas estruturas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de velhas ideias para criar novas ideias • Generalização a partir factos dados • Articulação de conhecimentos de diversas áreas • Previsão, elaboração de conclusões • Verbos a aplicar: • Combina, integra, modifica, substitui, planeia, cria, inventa, compõe, formula, prepara, generaliza 	<ul style="list-style-type: none"> • Poema • Projeto • Resumo de projeto • Fórmula • Invenção • História • Solução • Máquina • Filme • Programa • Produto

<p>Avaliação</p>	<p>O aluno aprecia, avalia ou faz julgamentos com base nos padrões formulados anteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação e distinção entre ideias • Julgamento do valor de teorias, apresentações • Escolhas baseadas em argumentos racionalmente fundamentados • Verificação de valor da evidência • Reconhecimento de subjetividade. • Verbos a aplicar: • Avalia, decide, organiza de acordo com algum critério, dá nota, testa, mede, recomenda, convence, seleciona, julga, explica, apoia, conclui, compara, resume 	<ul style="list-style-type: none"> • Opinião • Julgamento • Recomendação • Veredito • Conclusão • Avaliação • Investigação • Editorial
-------------------------	--	---	--

Fuller et al (2007) afirmam que a simplicidade da taxonomia é um dos principais fatores da sua aceitação por parte dos docentes. Contudo, os autores deixam algumas críticas à taxonomia, afirmando que as categorias nem sempre são fáceis de aplicar, que existe uma sobreposição significativa entre elas e que existe algum debate sobre a ordem segundo a qual as categorias análise, síntese e avaliação figuram na hierarquia.

Partindo dos domínios cognitivos elaborados por Bloom, definiram-se as seguintes orientações: conhecimento, o aluno deve escrever ou listar o que sabe sobre ambientes 3D; compreensão, resumir o que é um ambiente tridimensional e quais seus conceitos; aplicação, construir alguns modelos exemplificados em três dimensões; análise, organiza o espaço a modelar; avaliação, julgar o trabalho elaborado; criação, criar novos modelos considerando as orientações iniciais.

Os objetivos da aprendizagem, também eles elaborados segundo a taxonomia de Bloom, apontam para os domínios cognitivos: conhecimento, o aluno deve

escrever ou listar o que sabe sobre ambientes 3D; compreensão, resumir o que é um ambiente tridimensional e os elementos onde podem ser utilizados: planta, fachada, volume, revestimento; aplicação, a partir da planta em 2D elaborar uma volumetria (3D), selecionar a escala; análise, elabora um levantamento dos objetos de modo a modelá-los; avaliação, julgar o trabalho tendo como base o referencial apresentado; criar, elaborar propostas de modelos partindo da planta, desenvolver uma atitude crítica baseando-se nos exemplos anteriores e no trabalho dos colegas.

4.1.3. Recursos e materiais didáticos.

De acordo com Karling (1991), os recursos de ensino são recursos humanos e materiais que o professor utiliza para auxiliar e facilitar a aprendizagem. São também chamados de recursos didáticos, meios auxiliares, meios didáticos, materiais didáticos, recursos audiovisuais, recursos multimédia ou material institucional.

Fazendo a distinção entre estes dois termos, recursos didáticos são o material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem de acordo com o conteúdo e objetivos propostos pelo professor para ser aplicado aos alunos, enquanto materiais didáticos são instrumentos concretos de trabalho em sala de aula (Souza, 2007).

De acordo com os conceitos apresentados anteriormente, para a intervenção realizada na ESP foram disponibilizados variados recursos de âmbito pedagógico, como planos de aula, manuais, vídeos e de âmbito tecnológico, como computador com o *software* Google SketchUp instalado e *software* de produção de documentos e de apresentações, acesso à internet. Relativamente aos materiais didáticos foram utilizados computadores com o *software* Google SketchUp instalado, acesso à internet, planta dos diferentes pavilhões da escola, o diário de aula e o modelo geral do projeto.

4.1.4. Avaliação.

Fernandes (2004) define avaliação das aprendizagens como todo e qualquer processo deliberado e sistemático de recolha de informação, mais ou menos participado, mais ou menos negociado, mais ou menos contextualizado, acerca do que os alunos sabem e são capazes de fazer numa diversidade de situações.

De modo a poder-se entender o enquadramento da avaliação, o Decreto-Lei nº 139/2012 no ponto 1 do artigo 23 afirma que “A avaliação constitui um processo

regulador do ensino, orientador do percurso escolar e certificador dos conhecimentos adquiridos e capacidades desenvolvidas pelo aluno.”. O ponto 2 define o objetivo da avaliação afirmando que “A avaliação tem por objetivo a melhoria do ensino através da verificação dos conhecimentos adquiridos e das capacidades desenvolvidas nos alunos e da aferição do grau de cumprimento das metas curriculares globalmente fixadas para os níveis de ensino básico e secundário.”

Para a elaboração dos critérios de avaliação, os diversos agentes educativos deverão efetuar a sua definição baseada em dois pontos essenciais: a) os objetos de avaliação, salientando-se neste ponto a clarificação da avaliação nos domínios da Aprendizagem e das Atitudes.

Serão definidos, para cada um dos domínios apresentados, as competências e as capacidades transversais que cada aluno deverá possuir no final do ano letivo. Embora a avaliação tenda normalmente a incidir sobre os conteúdos das disciplinas, as atitudes, comportamentos e valores têm vindo a adquirir um peso significativo na avaliação dos alunos; b) os instrumentos de avaliação servem para avaliar o domínio das Aprendizagens.

Para Ribeiro (1989, p. 79), “as avaliações a que o professor procede enquadram-se em três grandes tipos: avaliação diagnóstica, formativa e sumativa [...]. Cada um destes tipos de avaliação tem uma função específica, complementar das restantes, constituindo, assim, um conjunto indispensável ao professor”. Estes instrumentos são compostos por: i) uma avaliação inicial, denominada avaliação diagnóstica que tem como objetivo a identificação inicial dos conhecimentos dos alunos destinando-se à implementação de novos conceitos e conteúdos; ii) uma avaliação sumativa onde se encontra explícito o critério que se aplica ao entendimento dos alunos e do progresso das suas competências ao longo de um determinado período de tempo, dentro de uma área e tem como objetivo efetuar uma classificação intermédia ou final do conhecimento adquirido pelo aluno; iii) uma avaliação formativa, que é um conjunto de práticas que complementam o processo de ensino-aprendizagem e que têm como fim auxiliar os alunos a aperfeiçoar as suas aprendizagens, e é baseada normalmente na autoavaliação e heteroavaliação, podendo também ser suportada pela realização de testes.

A avaliação realizada durante a intervenção, na sua totalidade formativa, seguiu o tema adotado para as estratégias de intervenção e para a avaliação das aprendizagens, tendo sido realizada ao longo da intervenção e da concretização das

diversas etapas do projeto. A avaliação decorreu ao longo das aulas e teve um carácter regulador das aprendizagens dos alunos, permitindo ao professor intervir, caso o aluno revelasse dificuldades.

Os dados julgados pertinentes para a avaliação das aprendizagens, incidiram no trabalho efetuado ao longo das aulas: a observação, através das notas de sala da professora e do diário da aula; as entrevistas, realizadas durante as aulas; a autoavaliação e heteroavaliação, realizada através do questionário final.

A autoavaliação e heteroavaliação foram realizadas individualmente pelos alunos através de um questionário *on-line* (Apêndice L). Os resultados deste questionário (Apêndice M) foram confrontados com as notas de campo da professora (Apêndice N).

A avaliação das aprendizagens dos alunos constou como parte da avaliação da unidade quatro, e procurou aferir se as estratégias se revelaram adequadas atendendo aos objetivos e competências a desenvolver, isto é, se os alunos aprenderam e o que aprenderam.

O relatório de avaliação resultante desta intervenção foi entregue ao professor cooperante. A avaliação final, na disciplina de AIB, unidade quatro foi posteriormente realizada pelo professor cooperante, com base nos critérios de avaliação acordados com os alunos no início do ano letivo.

4.2. Componente investigativa

Neste ponto são abordados dois aspetos importantes na realização da intervenção: a sua problemática, estipulando os aspetos passíveis de estudo e a metodologia a seguir para responder às questões enunciadas.

4.2.1. Problemática.

Identificar o problema que se pretende investigar constitui a primeira etapa do processo de intervenção, que se traduz na elaboração das perguntas de partida (Quivy & Campenhoudt, 1992). Estas procuram especificar a natureza dos aspetos ou domínios a investigar relativamente ao problema, servindo de fio condutor da pesquisa. Segundo Quivy e Campenhoudt (1992), a elaboração da pergunta de partida deve obedecer a três critérios: clareza (unívoca, evitando ambiguidades na interpretação; curta, precisa, mostrando a intenção), exequibilidade (deve ter carácter

realista e concretizável) e, por último, pertinência (deve abordar o real em termos de análise e não de julgamento).

A componente investigativa da intervenção teve por base a avaliação do recurso ao trabalho de projeto na sua versão de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em ambiente tridimensional no processo de ensino-aprendizagem e a sua metodologia assentou, basicamente, numa pesquisa descritiva em que se observou, registou e analisou os factos ou fenómenos resultantes da aplicação de diferentes técnicas de recolha de dados.

O projeto incidiu sobre o ensino da utilização dos sistemas multimédia, procurando aferir, durante cinco aulas da disciplina AIB a uma turma do 12.º ano, de que modo o recurso ao trabalho de projeto, envolvendo a utilização do Google SketchUp, proporcionou aprendizagens no que se refere à utilização de sistemas multimédia.

Esta componente investigativa da intervenção partiu do seguinte problema:

Que aprendizagens no domínio da utilização dos sistemas multimédia realizam os alunos quando envolvidos em trabalho de projeto na criação de modelos em 3D, com recurso ao Google SketchUp?

Esta pergunta de partida foi operacionalizada segundo as seguintes questões orientadoras:

Que mudanças se verificam no conhecimento dos alunos com a realização da animação 3D?

Quais as dificuldades sentidas pelos alunos na realização do projeto?

Quais as estratégias seguidas pelos alunos na consecução do projeto?

Qual o grau de satisfação dos alunos quanto ao trabalho de projeto?

Quais as dificuldades com que se deparou a docente e que soluções encontrou?

Para além destas, outras questões surgiram no decorrer da intervenção, embora menos centrais, mas às quais se procurou responder tendo em conta, também, os objetivos definidos.

Procurou-se, assim, atingir o principal objetivo da intervenção, que foi compreender o impacto dos ambientes 3D no processo de ensino-aprendizagem, isto é, compreender como os alunos aceitam a integração destes novos ambientes no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, determinaram-se os seguintes objetivos específicos: i) avaliar as tecnologias de criação de ambientes 3D e os aspetos a ter em

conta na concepção destes ambientes; ii) desenvolver de modo interativo uma aplicação tridimensional, determinando os objetos de aprendizagem para suportar certos momentos no processo de ensino-aprendizagem; iii) avaliar os diversos projetos e, em particular, a sua usabilidade de modo a suportar o processo de aprendizagem.

4.2.2. Metodologia de investigação.

Neste ponto apresenta-se a metodologia e a descrição da componente investigativa da intervenção, justificando as opções metodológicas tomadas. Após a identificação das questões de investigação e dos objetivos que guiaram a realização desta intervenção, procedeu-se à caracterização do contexto do estudo, justificando as diversas fases de recolha de dados bem como os métodos e técnicas de investigação utilizados, nomeadamente, a análise documental, o inquérito por questionário, a observação participante, as conversas informais e, por último, as narrativas. Concluiu-se a análise com a identificação das principais limitações do estudo.

4.2.2.1 Participantes

A intervenção envolveu 17 alunos, do 12º ano do Curso Científico-Humanístico, opção de Física, pertencentes à ESP. O grupo era maioritariamente constituído por alunos do sexo masculino (13) e os participantes tinham maioritariamente 17 anos, existindo somente um aluno que se encontrava a repetir o 12º ano.

Da análise de dados efetuada com base no questionário aplicado e na ficha de identificação disponibilizada pela Diretora de Turma, constatou-se que dos 17 alunos todos utilizavam as TIC, quer nas aulas quer em casa. Todos utilizavam a Internet.

4.2.2.2. Opções metodológicas

Segundo Patton (1980) as características do objecto de estudo determinam a escolha do paradigma de investigação. Com a metodologia de ensino adotada para a realização da intervenção, o trabalho de projeto segundo uma abordagem ABP, e com o objectivo de não interferir sobre a situação, mas descrevê-la tal como ocorreu no momento do estudo e com a pretensão de obter um produto final essencialmente

descritivo e interpretativo, relativamente aos fenómenos construídos pelos intervenientes, optou-se por uma abordagem qualitativa.

Na investigação qualitativa, as questões formuladas pretendem orientar o estudo com o intuito de estudar o fenómeno em toda a sua complexidade (Bodgan & Biklen, 1994). Os autores apontam cinco características neste tipo de investigação: (i) os dados são recolhidos no ambiente natural e o investigador é o instrumento principal de recolha de dados; (ii) os dados recolhidos são de natureza descritiva; (iii) os processos, mais do que os resultados ou produtos, são a principal fonte de interesse do investigador; (iv) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (v) é dada especial importância ao ponto de vista dos participantes.

Estas características vão ao encontro dos objectivos desta intervenção. Os participantes da investigação foram os alunos de uma turma de 12º ano e os dados foram recolhidos, na sua totalidade, em contexto escolar, constituindo a sua interpretação o instrumento chave de análise.

4.2.2.3 Recolha de dados

A operação de recolha de dados consiste em recolher ou reunir concretamente as informações determinadas junto das pessoas ou das unidades de observação incluídas na amostra (Quivy & Campenhoudt, 1998). A recolha de dados descritivos através de metodologias essencialmente qualitativas parece ser fundamental para o desenvolvimento posterior de conceptualizações teóricas mais refinadas e compreensivas (Poczwadowski & Conroy, 2002).

Para a recolha de dados foram utilizados: i) questionário de caracterização da turma (Apêndice G); ii) teste diagnóstico (Apêndice H); iii) notas de campo; iv) observação de aulas; v) entrevistas aos alunos; vi) questionários de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da formação (Apêndice L), sendo de seguida explicados os seus objetivos.

O questionário de caracterização da turma, já abordado anteriormente, e que teve como objetivo completar a informação obtida no *dossier* da turma, serviu para aferir a situação dos alunos perante a escola, a disciplina e a tecnologia. O questionário é uma técnica quantitativa de pesquisa, pois possibilita a organização dos resultados por categoria e os resultados em percentagens (Oliveira, 1995).

O teste diagnóstico (Apêndice H) era constituído por onze questões, tendo sido elaborado com base nos conteúdos mais relevantes da subunidade. O teste diagnóstico foi aplicado no princípio da intervenção, e apontava para o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da modelação em 3D. Foram dadas indicações aos alunos para assinalarem a resposta que lhes parecesse mais correta, visando a experiência prévia que possuíam.

A observação é um método que “tem por objetivo recolher dados (sobre ações, opiniões ou perspetivas) aos quais um observador exterior não teria acesso. A observação participante é uma técnica de investigação qualitativa adequada ao investigador que pretende compreender, num meio social, um fenómeno que lhe é exterior e que lhe vai permitir integrar-se nas atividades/vivências das pessoas que nele vivem”. Sendo o próprio investigador o instrumento principal de observação na observação participante, ele vive as situações e elabora, posteriormente, os seus registos dos acontecimentos de acordo com a sua perspetiva/leitura (Coutinho, n.d.).

A observação adota vários formatos, e de acordo com Jorgensen (1989), a observação participante é a mais adequada para estudar aspectos da interação humana. Deste modo, a observação participante foi um dos métodos principais de recolha de dados.

Como refere Kvale (1996), a entrevista no contexto da investigação qualitativa procura compreender o mundo do ponto de vista do sujeito, para revelar o significado das suas experiências, para descobrir o mundo vivido por si. A entrevista realizada em sala de aula, com a finalidade de compreender qual a opinião que os alunos tinham acerca do projeto e da metodologia, constituiu uma técnica de recolha de dados primordial por permitir explorar, de forma aprofundada, o processo de aquisição dos conhecimentos por parte dos alunos.

Os questionários de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da formação, aplicados na última aula, subdividem-se em três partes: i) autoavaliação; ii) heteroavaliação; iii) avaliação à intervenção. Este questionário é constituído por itens de escala tipo Likert e itens abertos. Estes últimos permitiram aos alunos ilustrar aspectos que considerassem importantes, avançando com sugestões relativamente a uma melhoria de futuras intervenções nesta área.

A aplicação de um questionário, após a intervenção, foi também, uma técnica útil, visto ter facilitado a compreensão dos alunos relativamente aos objetivos

propostos. Foi ainda utilizada a recolha documental, onde se incluíram os diários de bordo elaborados após a realização das tarefas propostas, e que constituíram um meio essencial de dar respostas às questões de investigação da intervenção. Permitiram compreender se as estratégias utilizadas foram as mais adequadas, como também as dificuldades dos alunos aquando da realização das atividades. Neste aspeto foi sendo ponderado e avaliado se a evolução dos projetos ia acompanhando os objetivos propostos para cada aula.

Visando efetuar uma sistematização dos dados, começou-se por organizar as respostas dadas por todos os alunos a cada uma das tarefas bem como à intervenção em geral. Posteriormente iniciou-se o processo de seleção dos diferentes tipos de dados tendo em conta os objetivos do estudo, portanto, as questões de investigação.

4.2.2.4 Tratamento dos dados

A Lei nº 67/98 de 26 de outubro, lei de proteção de dados pessoais, define no artigo 2, que o tratamento de dados pessoais deve processar-se de forma transparente e no estrito respeito pela reserva da vida privada, bem como pelos direitos, liberdades e garantias fundamentais. Na alínea b) do artigo 5, a referida lei afirma que os dados pessoais devem ser recolhidos para finalidades determinadas, explícitas e legítimas, não podendo ser posteriormente tratados de forma incompatível com essas finalidades e no artigo 6 que o tratamento de dados pessoais só pode ser efetuado se o seu titular tiver dado de forma inequívoca o seu consentimento.

Partindo deste conhecimento da lei, os dados utilizados na intervenção¹³, foram obtidos com o consentimento expresso da Direção (Apêndice A) e dos EE (Apêndice B) durante uma reunião realizada com a Diretora de Turma. Foi apresentado o projeto de intervenção pela Mestranda, tendo sido solicitado a sua autorização para a realização do mesmo.

Os alunos que participaram no estudo foram informados das intenções e dos objetivos do projeto bem como dos objetivos do trabalho. É pertinente afirmar que todos os dados recolhidos possuíram um carácter confidencial, auxiliando na comprovação da parte empírica da intervenção, tendo sido garantidas todas as questões éticas e legais de recolha de dados.

¹³ Todos os dados recolhidos foram realizados de forma anónima, não tendo sido solicitado qualquer tipo de identificação aos alunos.

A análise dos dados processou-se de modo diferente, consoante o objeto analisado.

Para o teste diagnóstico (Apêndice H), as questões foram organizadas com três opções possíveis de resposta, só existindo uma correta, valendo 15 pontos, e a última pergunta, de desenvolvimento, valendo 35 pontos. Embora esta classificação não fosse facultada aos alunos, visto o teste diagnóstico não contar para a avaliação final do trabalho, foi assim pensada com o objetivo de aferir os seus conhecimentos através de uma escala.

A observação de aulas e entrevistas, que teve como objetivo a interação com os alunos, permitiu recolher dois tipos de dados: os dados registados nas “notas de trabalho de sala”, do tipo da descrição narrativa e os dados que a Professora anotou no seu “diário de aula”, com o objetivo de compreender os processos observados e que fazem apelo à sua própria subjetividade (Coutinho, n.d.).

Os questionários de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da formação (Apêndice L), foram realizados na última aula, tendo sido dividido em três partes distintas: autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção.

A análise de dados processou-se de modo diferente consoante se tratava de itens de escala tipo Likert ou de itens abertos. No caso dos itens de escala tipo Likert, considerou-se uma escala em termos de concordância – Muito Pouco, Pouco, Médio, Muito e Bastante. Nos itens abertos, a maioria em justificação às perguntas fechadas colocadas anteriormente, procedeu-se à leitura das respostas dos participantes, criando-se, depois, um sistema de categorias a partir da análise de conteúdo dessas respostas.

5. Intervenção

Para a realização da intervenção foi necessário elaborar, previamente, um conjunto de tarefas de modo a que esta se apresentasse mais simples quando se iniciassem as aulas supervisionadas.

A primeira etapa realizada foi assistir às aulas do professor cooperante. Deste modo aferiu-se se a ideia inicial do projeto a realizar durante a intervenção, se adequava à turma. Nestas aulas iniciais observou-se uma total entrega por parte dos alunos a todas as tarefas propostas, havendo situações em que iam além do que lhes era solicitado.

De seguida foi feita a apresentação do projeto a todos os intervenientes diretos: professor cooperante, professora orientadora, alunos e indiretos, direção da escola e EE bem como a obtenção das devidas autorizações. De referir o enorme entusiasmo mostrado por todas as partes envolvidas e a prontidão com que aceitaram o projeto.

Paralelamente, durante uma aula assistida e com o acordo do professor cooperante, foram realizados os questionários de caracterização da turma (Apêndice G). Esta ferramenta mostrou-se de grande importância pois serviu para aferir a apetência que os alunos demonstravam não só pela área como também pela temática escolhida.

Foi criada na plataforma Moodle da escola, através do professor cooperante, uma área para a intervenção, onde foram colocados os documentos de apoio ao projeto, nomeadamente *links*, manuais, diários de bordo e um espaço para alojamento dos trabalhos dos alunos (Figura 32).

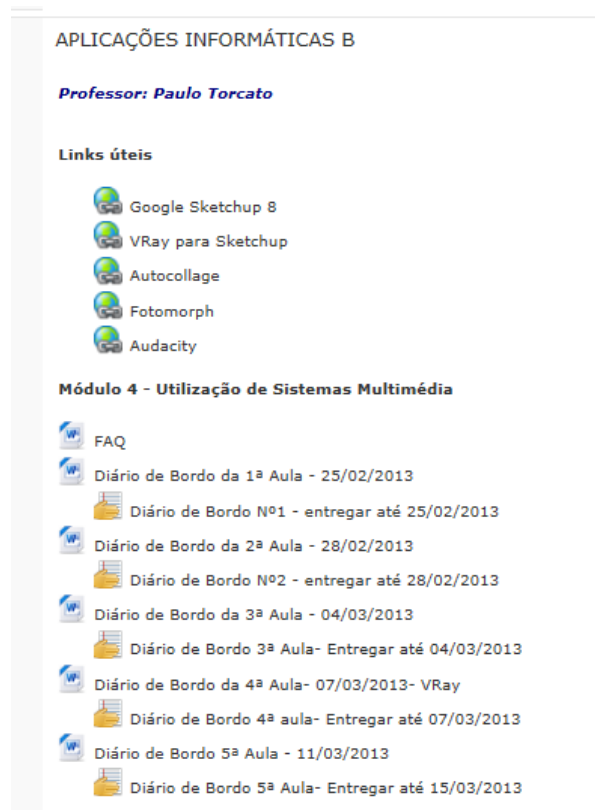


Figura 32. Espaço dedicado ao projeto criado na plataforma Moodle

Mais tarde foi criado, por sugestão do professor cooperante, na Dropbox, uma área designada “Trabalho_12A_12_13”, a qual foi partilhada com todos os alunos e com o professor cooperante. Nesta partilha foi criada, para cada grupo de trabalho, uma pasta (“Pavilhão A”, “Pavilhão B”, “Pavilhão C”, “Pavilhão D”, “Pavilhão E”, “Pavilhão F”, “Ginásio” e “Refeitório”) cujo objetivo era colocar os trabalhos realizados semanalmente. Esta opção veio substituir o Moodle no alojamento dos trabalhos realizados, pois devido à sua limitada capacidade de armazenamento, alguns projetos não eram passíveis de aí serem colocados (Figura 33).

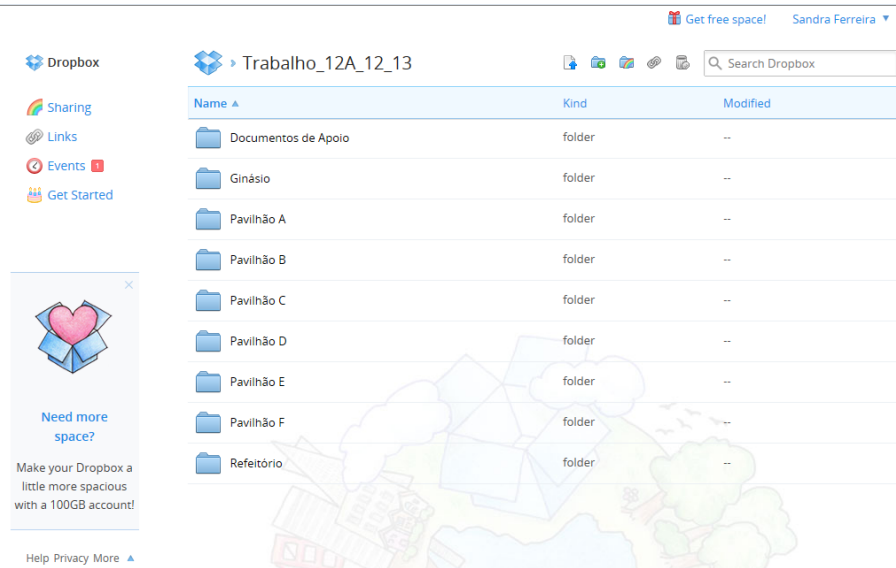


Figura 33. Pasta na Dropbox como o objetivo de permitir a partilha dos trabalhos

Foi também criada uma pasta designada “Documentos de Apoio” onde foram disponibilizados todos os recursos para os alunos realizarem o seu trabalho, bem como o acesso aos diários de bordo e a toda a informação relevante para consulta como *links* para vídeos e manuais. Deste modo a informação passou a ser disponibilizada aos alunos em dois locais distintos, a plataforma da escola e a área criada na Dropbox.

Outro dos pontos que foi assegurado antes de ocorrer a intervenção foi a preparação da sala de aulas C4. Estando esta atribuída à realização do projeto, foi previamente instalado e testado em todos os computadores o Google SketchUp e o *software* de renderização V-Ray. Perante o interesse de alguns alunos em utilizar os próprios computadores, também esses *softwares* foram instalados e testados nesses mesmos computadores (Figura 34).



Figura 34. Vista de topo da sala de aula da intervenção, após renderização

Na semana que antecedeu o início da intervenção, realizou-se uma última reunião entre os intervenientes do projeto. Criaram-se grupos, delinearam-se métodos de trabalho tendo sido definidos os tempos a aplicar a cada tarefa, foi testado por parte dos alunos o acesso aos computadores e ao *software*. De seguida os alunos realizaram o estudo do espaço físico a ser modelado, no caso concreto, a ESP. Destaca-se o enorme entusiasmo e empenho que os alunos demonstraram quer no tempo despendido na recolha das medidas dos espaços físicos e de todos os recursos materiais que a escola possui bem como na obtenção de registos fotográficos da escola. O Professor Cooperante referiu que o funcionário da escola tinha disponibilizado a fita de 50 metros para eventuais medições no exterior dos pavilhões. Os registos fotográficos revelaram-se bastante importantes, pois evitou-se que os alunos tivessem que voltar a aceder aos espaços a si atribuídos.

Os alunos responsáveis pelo Ginásio referiram não conseguir tirar fotografias aos vestiários das alunas, pois estavam a decorrer atividades letivas, e nos intervalos também não era possível, pois estas estavam a equipar-se ou a tomar duche. Ficou

combinado combinar com o professor de Educação Física a melhor altura para tirar as fotografias, situação essa que foi ultrapassada dois dias depois.

Foram então, disponibilizadas na Dropbox, as plantas de cada um dos pavilhões e as fotografias tiradas pelos alunos, nas áreas dos respetivos grupos de trabalho.

5.1. Concretização das Aulas

5.1.1. Primeira aula.

A primeira aula decorreu, face aos objetivos delineados, conforme previsto. De início os alunos sentaram-se aleatoriamente na sala, visto não se ter definido os postos de trabalho. A professora voltou a apresentar-se, tendo relembrado os alunos acerca dos objetivos do projeto que iriam desenvolver ao longo da intervenção, como iria ser a metodologia de trabalho a realizar, quais os prazos estipulados para a sua consecução, disponibilizando-se, de seguida, a responder às questões dos alunos.

Salienta-se a importância do prévio conhecimento dos alunos, adquirido nas aulas a que a professora assistiu, visto esta conversa ter sido feita de um modo informal, evitando perdas de tempo desnecessárias.

Os alunos passaram de seguida para os computadores de forma a poder responder ao teste diagnóstico elaborado, e que visava aferir os seus conhecimentos na temática que iria ser trabalhada.

Quando os alunos terminaram o preenchimento do questionário, iniciou-se a aula. Começou-se por abordar a ferramenta a ser utilizada, o Google SketchUp, tendo sido identificados, através do teste diagnóstico, quatro alunos que já tinham trabalhado no Google SketchUp, e que se referiram a esta ferramenta como sendo “fácil de utilizar”. Foi mostrado o ambiente de trabalho do Google SketchUp e referidos os principais menus, assim como os ícones mais utilizados.

A professora perguntou de seguida aos alunos quais as suas dúvidas, não apresentando estas nenhuma¹⁴.

¹⁴ Posteriormente, em conversa com o Professor Cooperante, este explicou serem “estes alunos um pouco diferentes do que estamos habituados” pois o seu interesse pelas temáticas é bastante, logo a “maior parte dos alunos já vinha com bastantes conhecimentos, adquiridos anteriormente”.

Foi então solicitado aos alunos que se juntassem de acordo com os grupos previamente definidos, ao que estes prontamente acederam, tendo iniciado o Google SketchUp, ido à Dropbox e retirado a planta de edifício que iriam modelar.

Ao longo da aula foi perceptível o entusiasmo e a facilidade de adaptação a esta nova ferramenta, por parte dos alunos. No início os alunos questionavam como utilizar algumas funcionalidades, mas com o decorrer da aula foi visível a construção do conhecimento, visto a sua autonomia ser cada vez maior.

Foi observável que a turma era colaborativa, existindo situações de grupos a entreajudarem-se, e havendo dentro de cada grupo uma grande partilha de informação.

Foram referidas pelos alunos algumas alterações às plantas dos edifícios disponibilizados, nomeadamente ao pavilhão A e D. No primeiro a informação era referente à sala ao lado do PBX, que está mencionada na planta, já não existir. Outra informação referente ao pavilhão D, onde o piso inferior contém o bar, sala dos alunos, sala dos funcionários (planta 9).

As dúvidas que mais se salientaram nesta aula foram dúvidas pontuais como acrescentar um objeto ou parte de um objeto ao que já está feito, como colocar as medidas certas num objeto, ou como aplicar cor nas portas e paredes (Figura 35).

No final da aula os alunos identificaram as ferramentas para responder a estas questões, quer através de tentativa e erro quer através dos testes de repetição. Alguns alunos tiraram dúvidas no menu Help e através de pesquisas em fóruns e em *sites* acerca de como obter e quais as ferramentas a utilizar para atingir determinado objetivo.

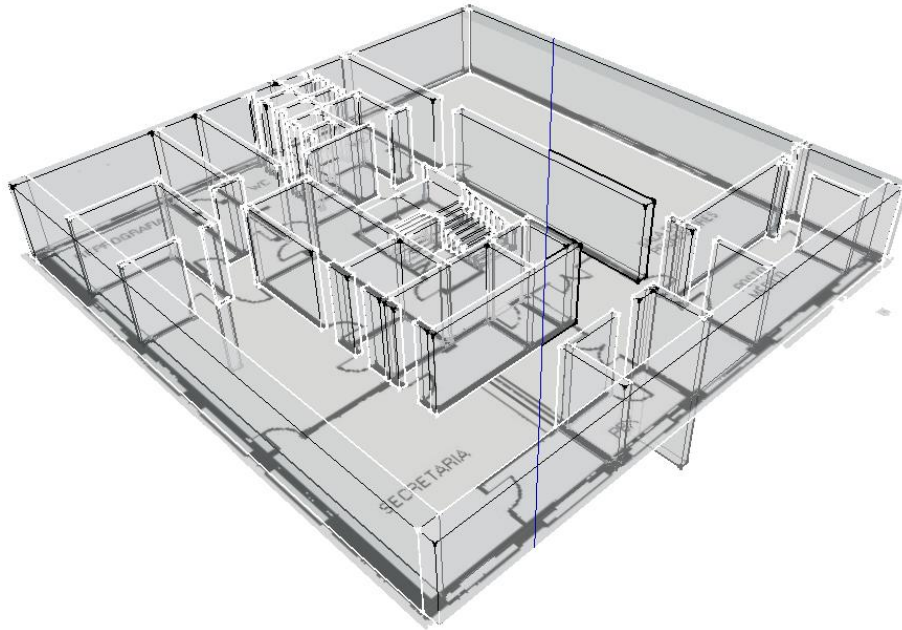


Figura 35. Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 1ª aula

5.1.2. Segunda aula.

Quando os alunos entraram, foi-lhes solicitado que não se esquecessem de colocar os projetos desenvolvidos na última aula na sua área da Dropbox, assim como o diário de bordo devidamente preenchido. Foram informados ser necessário e imprescindível o envio destes dois documentos antes da aula seguinte, para que os professores pudessem ver a evolução do trabalho desenvolvido bem como a sua aquisição de conhecimentos.

Foi referido que alguns alunos tinham estado a trabalhar nos projetos, fora das aulas, o que revelou um empenho e interesse na construção dos pavilhões. Esta situação foi visível através da hora a que os alunos colocaram os projetos na Dropbox.

De seguida os alunos ligaram os computadores e abriram os projetos. Os alunos que se encontravam em falta enviaram os referidos documentos.

Nesta 2ª aula, foi mais uma vez visível a autonomia, a cooperação e a colaboração entre os diversos grupos de trabalho, a constante procura de conhecimentos, quer questionando os colegas, quer pesquisando em páginas *web*, em *blogs* ou em fóruns. Assim, as questões que colocadas acerca de como aumentar um objeto ou como apagar uma linha, iam sendo ultrapassadas pelos alunos quer por tentativas quer testando funcionalidades.

No final da 2ª aula foi visível o empenho da turma, salientando-se a cooperação e a colaboração entre os alunos. Relativamente ao desenvolvimento do projeto, constatou-se que os alunos realizaram muito mais do que estava previsto no plano de aula (Figura 36), o que mostra o entusiasmo e a motivação na realização deste projeto.

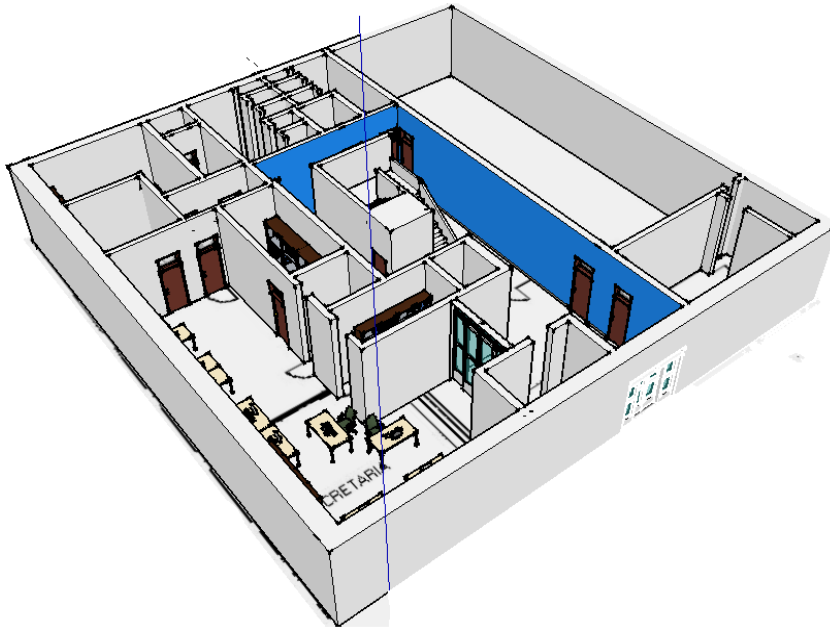


Figura 36. Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 2ª aula

5.1.3. Terceira aula.

Ao entrar os alunos retomaram os seus projetos, tendo solicitado que fosse alterada a data da entrega dos diários de bordo, na plataforma Moodle. Foi abordada a necessidade de retificar algumas medidas aos pavilhões, pelo que ficou acordado que estas seriam feitas no bloco letivo seguinte, a não ser que fosse impreterível para a realização atempada do projeto.

Um dos grupos, devido à complexidade dos desenhos que cobriam as paredes do seu pavilhão, perguntou como ultrapassar essa situação. Após algumas trocas de ideias, ficou decidido que as fotografias tiradas seriam aplicadas como textura nas paredes do pavilhão (Figura 37). Houve então três grupos que pediram para se ausentar, dois para retificar algumas medidas e o outro para tirar as referidas fotografias.



Figura 37. Pinturas que cobrem a parede de um dos pavilhões

Em relação às questões colocadas nesta terceira aula, acerca de como eliminar somente as linhas verticais ou horizontais, concluiu-se a inexistência de meios para a sua realização. Tendo sido considerada uma questão pertinente, foi colocada num documento com dúvidas para serem solucionadas (FAQ) e disponibilizada no Moodle uma sugestão para selecionar as linhas verticais ou horizontais e eliminá-las.

Foi também levantada a questão acerca de como se iriam escolher as janelas e as portas de entre os vários modelos apresentados pelos diversos grupos. Ficou combinado que na aula seguinte, durante a apresentação por parte dos diferentes grupos, dos trabalhos realizados até ao momento, se procederia à seleção dos objetos que melhor se assemelhassem aos reais, aplicando os objetos existentes no *3DWharehouse*.

Mais uma vez se pode observar a estreita colaboração existente entre todos os grupos de trabalho, sendo de salientar a sua entrega ao projeto (Figura 38).

No final da aula, houve uma breve reunião entre a professora orientadora, o professor cooperante e a Mestranda para acertar os detalhes da quarta aula, onde iria ser realizada a primeira apresentação dos trabalhos. Por sugestão da professora orientadora e do professor cooperante, ficou decidido que seriam tiradas fotografias no decorrer dessas apresentações, desde que salvaguardada a identidade dos alunos.



Figura 38. Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 3ª aula

5.1.4. Quarta aula.

Os alunos entraram e iniciaram a apresentação dos seus trabalhos. Os grupos já tinham escolhido o elemento que iria apresentar o trabalho à restante turma, pelo que este processo decorreu dentro da normalidade.

Foram detetadas algumas lacunas nalguns pontos dos trabalhos, sendo essas lacunas mais do tipo dos desenhos dos pavilhões do que lacunas técnicas. No final das apresentações foram então seleccionados todos os componentes que iriam ser utilizados no modelo da escola. Componentes como mesas, cadeiras, janelas, portas, sanitários foram seleccionados de entre os diferentes apresentados pelos grupos aos que mais se assemelhavam à realidade tendo sido posteriormente disponibilizados pelos colegas aos restantes grupos. Assim, a opção de recorrer ao *3DWarehouse* foi abandonada.

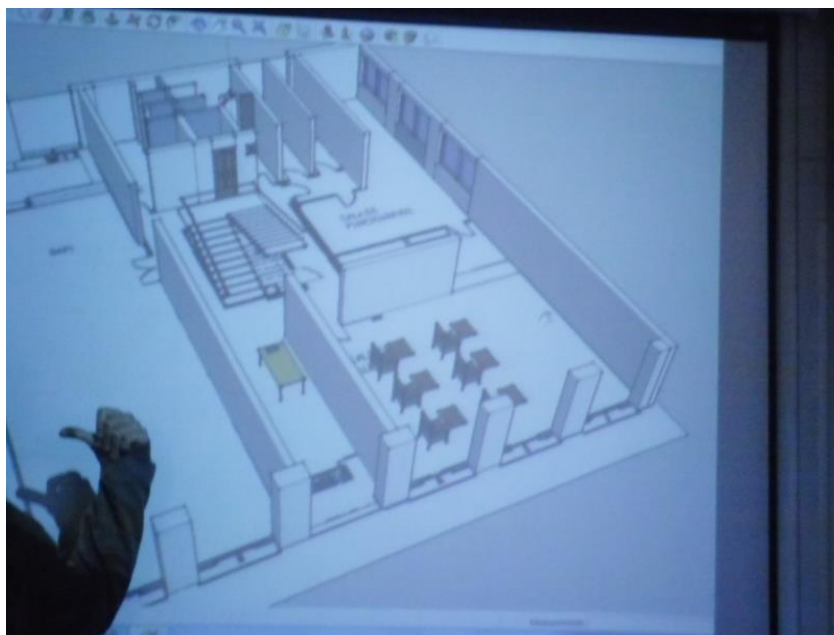


Figura 39. Apresentação de um dos projetos em sala de aula

Finalizadas as apresentações, os alunos passaram aos computadores de modo a continuar o desenvolvimento dos seus projetos. Foi referido aos alunos que não se esquecessem de ir preenchendo os diários de bordo. Foram também alertados para que não colocassem o piso 1 sem ter mobilado o piso 0.

Entretanto houve mais dois grupos que tiveram de se ausentar para retificar algumas medidas.

As questões colocadas nesta quarta aula, acerca de como pintar paredes, como alterar a escala do desenho, ou como colocar as paredes com as medidas obtidas iam sendo respondidas quer pela professora, quer pelos próprios alunos.

Nesta quarta aula, a maior parte dos grupos iniciou as animações dos pavilhões de modo a ser possível mostrar o seu interior.



Figura 40. Desenho do piso inferior do pavilhão A, após 4ª aula

5.1.5. Quinta aula.

Os alunos pediram para realizar mais uma apresentação dos trabalhos, devido ao rigor e especificação dos mesmos, visto terem retificado algumas medidas dos pavilhões, das salas, das portas, das mesas, entre outros objetos.

Constatou-se a preocupação e o empenho dos alunos na realização de um trabalho de qualidade, na criação do modelo do pavilhão, com medidas reais. Foi visível nos alunos a responsabilidade e a consciencialização da importância deste projeto, pela forma como se preocuparam em melhorá-lo, de modo a poder ser publicado no portal da escola, refletindo o trabalho desenvolvido para a escola e com vista a um reconhecimento por parte da direção e de toda comunidade educativa.

Os alunos mostraram a sua preocupação com a avaliação do projeto, visto no período passado terem sido avaliados por um teste. Foi lembrado que a avaliação incidiria somente sobre o empenho e o trabalho realizado.

Na quinta aula a maioria dos grupos finalizou as tarefas propostas com a realização da etapa final do projeto, a renderização dos pavilhões. Como se compreendeu que havia pavilhões mais complexos de modelar, os grupos que ainda não tinham terminado os respetivos projetos comprometeram-se em terminá-lo num curto espaço de tempo, o que se veio a verificar duas semanas depois (Figura 41).



Figura 41. Desenho do piso inferior do pavilhão A, após a renderização

5.1.6. Ações paralelas.

No dia 24 de abril, por ocasião do dia do AEPM, foi apresentado um primeiro esboço do trabalho realizado pelos alunos à comunidade escolar. Foi referido pela Direção do Agrupamento o excelente trabalho desenvolvido pelos alunos, que mostraram pormenores que se assemelham à realidade dos pavilhões desenhados por eles.

Foi sugerido pela professora orientadora a submissão do projeto ao TicEduca Júnior 2013, na vertente “Feira de Projetos”, uma vez que os alunos se mostravam empenhados e que seria interessante divulgar esta iniciativa. Desde logo esta ideia foi bem acolhida por todos os intervenientes, que mostraram a sua total disponibilidade para realizar essa apresentação. Foi então submetido um trabalho ao TIC Educa Júnior 2013¹⁵. Foram os próprios alunos que escolheram os quatro elementos que iriam representar a escola no seminário.

No dia 7 de maio, foi então apresentado o projeto no TIC Educa Júnior 2013. Tanto a apresentação como o trabalho receberam bastantes elogios por parte de todos

¹⁵ O trabalho submetido pode ser consultado em <http://ticeducajunior.ie.ul.pt/2013/atas/pdf/50.pdf>

os presentes, tendo sido trocados alguns contactos com outras escolas de modo a que estas pudessem desenvolver projetos semelhantes.

5.1.7. Resultados da avaliação.

A avaliação realizada durante a intervenção foi de natureza formativa, tendo decorrido durante as aulas e apresentado um carácter regulador da aprendizagem, permitindo à professora intervir em caso de necessidade.

Embora os dados observados para a avaliação incidissem sobre o trabalho realizado ao longo das aulas, foi bastante importante a aplicação do teste diagnóstico, pois permitiu anuir o conhecimento dos alunos acerca da matéria que iria ser intervencionada. Na tabela 13 estão representados os resultados obtidos.

Tabela 13

Resultados obtidos com a aplicação do teste diagnóstico

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	15	15	15				15	15		15	35	125
	15		15	15		15	15	15		15	35	140
	15	15		15	15	15	15	15	15		35	155
	15			15	15	15	15	15	15		35	140
	15	15		15		15	15	15	15		35	140
15	15	15		15		15	15	15	15		35	155
15	15	15				15	15	15	15		35	140
	15	15	15	15		15	15	15			35	140
	15	15		15		15	15	15			35	125
	15	15	15	15			15	15	15		35	140
15	15	15		15	15	15	15	15	15		35	170
	15				15	15	15	15	15		35	125
	15	15	15	15		15	15	15	15		35	155
	15		15	15		15	15	15	15		35	140
15	15	15		15		15	15	15	15		35	155
	15	15		15			15	15			35	110
15	15			15			15	15			35	110

Numa escala de 0 a 200, foi visível que todos os alunos já tinham bastantes conhecimentos acerca desta tecnologia. A nota mais baixa foi de 11 valores e a mais alta de 17 valores. Realça-se ainda o facto de todos os alunos saberem a resposta

correta para a pergunta de desenvolvimento “Diz o que entendes por ambiente bidimensional e tridimensional”, havendo respostas bastante completas, como “Ambiente bidimensional: Imagem vista em 2 eixos (abscissas e ordenadas); Ambiente tridimensional: Imagem vistas em 3 eixos (abscissas, ordenadas e cotas)” ou “Por ambiente bidimensional entendo um ambiente no qual todos os pontos podem ser definidos por $(x,y,0)$ e por ambiente tridimensional entendo um ambiente no qual todos os pontos podem ser definidos por (x,y,z) ”.

Outra conclusão a que se chegou foi que já havia algum trabalho de pesquisa realizado anteriormente pelos alunos pois a maioria identificou o que era o V-Ray, visto ter sido abordado na apresentação do projeto, mas não conseguiu identificar o que era o *3D Warehouse*.

Relativamente ao trabalho realizado ao longo das aulas, e que ia sendo guardado na Dropbox e na plataforma Moodle, foram considerados para avaliação os cinco diários de bordo produzidos ao longo da intervenção, o questionário de autoavaliação e de heteroavaliação que foram realizados individualmente *on-line* e as notas de campo da professora.

A grelha de avaliação dos diários de bordo foi elaborada com vista a aferir os conhecimentos adquiridos pelos alunos, bem como a sua evolução ao longo da intervenção, sendo que a grelha de avaliação elaborada assenta na estrutura conferida ao diário de bordo (Apêndice J). A autoavaliação e heteroavaliação foram realizadas individualmente pelos alunos através de um questionário *on-line* (Apêndice L). Os resultados deste questionário foram confrontados com o registo das notas de campo (Apêndice N) elaboradas pela professora.

O relatório de avaliação resultante da intervenção foi entregue ao professor cooperante. A avaliação final, à disciplina de AIB, unidade quatro, foi realizada pelo Professor Cooperante, com base nos critérios de avaliação acordados com os alunos no início do ano letivo.

5.2. Componente investigativa

Esta intervenção foi conduzida com vista a compreender o impacto dos ambientes tridimensionais no processo de ensino-aprendizagem.

Neste ponto são apresentados os resultados obtidos durante a intervenção relativamente às questões colocadas no início da planificação da intervenção.

5.2.1. Resultados.

Um dos objetivos deste estudo consistia em investigar as aprendizagens ocorridas acerca dos ambientes multimédia através de uma metodologia de trabalho de projeto consistindo na realização de um modelo tridimensional em que foi utilizado o *software* Google SketchUp. Várias questões orientadoras foram colocadas: que mudanças se verificam no conhecimento dos alunos com a realização da animação 3D?; quais as dificuldades sentidas pelos alunos na realização do projeto?; quais as estratégias seguidas pelos alunos na consecução do projeto?; qual o grau de satisfação dos alunos quanto ao trabalho de projeto?; quais as dificuldades com que se deparou a docente e que soluções encontrou? Os dados obtidos foram analisados, apresentando os seguintes resultados.

Relativamente à primeira questão, que mudanças se verificam no conhecimento dos alunos com a realização da animação 3D? deve referir-se a forma autónoma como os alunos desenvolveram o seu trabalho, embora esta autonomia se tenha vindo a afirmar com o avançar do projeto.

Sendo esta uma turma cujos objetivos dos alunos passavam, maioritariamente, pelas áreas de Informática ou Engenharia, pode-se afirmar que houve uma consolidação dos seus conhecimentos na área de Informática, só que numa vertente da área de Multimédia, onde aprenderam a trabalhar um produto completamente diferente. Observando os dados disponíveis, quer nas notas de campo quer no questionário aplicado, opiniões como “Foi bastante útil, e aprendi bastante acerca da modelação 3D” ou “Foi uma aprendizagem muito construtiva” foram selecionadas pelos alunos.

Deve-se ainda salientar o facto de 16 dos 17 alunos da turma terem afirmado pretender repetir um projeto direcionado para a modelação, embora somente 12 alunos tenham afirmado querer voltar a utilizar o Google SketchUp.

Relativamente às dificuldades sentidas pelos alunos na realização do projeto, tendo sido nesta intervenção realizado um projeto cuja metodologia de ensino se centrava numa metodologia de projeto segundo uma abordagem de aprendizagem baseada em projetos, as maiores dificuldades sentidas pelos alunos foram a pouca experiência que tinham no manuseio do Google SketchUp. Para reforçar esta ideia, 11 alunos referiram que a prática na utilização do *software* tinha sido muito importante.

Como opinião acerca da intervenção, houve dois alunos que frisaram “a falta de uma unidade introdutória ao Google SketchUp”. Embora este aspecto careça de uma investigação mais pormenorizada, pelas entrevistas que iam sendo realizadas aos alunos e pela observação que ia decorrendo, talvez se possa afirmar que estes alunos não se encontravam preparados para a realização de um projeto de forma completamente autónoma, necessitando ainda de algum apoio na realização do mesmo.

Quanto às estratégias seguidas pelos alunos na consecução do projeto, estas assentaram no modelo geral de projeto distribuído no início da intervenção. As estratégias foram abordadas com os alunos antes da intervenção pois, tal como já foi referido anteriormente, devido à complexidade e morosidade do projeto, não poderia haver grandes desvios aos tempos estabelecidos para cada tarefa.

Relativamente ao grau de satisfação dos alunos quanto ao trabalho de projeto, este foi bastante bem recebido pelos alunos que consideraram “ter sido o projeto bastante produtivo” e “bastante útil”, fazendo deste tipo de aprendizagem uma “aprendizagem bastante construtiva” tendo sido uma “agradável e boa experiência”. Foi ainda referido ter sido “um método de avaliação pertinente” além de “uma experiência inovadora”.

Relativamente às dificuldades com que se deparou a docente e que soluções esta encontrou, os resultados foram mais direcionadas para a falta de autonomia dos alunos, pois tecnicamente e de uma forma cooperativa, os alunos ultrapassaram todos os obstáculos com que se foram deparando. No entanto, esta falta de autonomia e a consequente falta de confiança para fazer avançar o projeto foi sendo ultrapassada com as trocas de ideias realizadas com os alunos, respondendo às suas questões com outras questões, numa tentativa de os fazer levar a tirar uma conclusão por eles mesmos, indicando-lhes o caminho a seguir.

No que diz respeito ao papel da professora foi considerado de média relevância pelos alunos, quer na construção e realização do projeto quer na utilização do *software* Google SketchUp. Tal como idealizado nesta intervenção, o resultado ideal acerca do papel da professora seria pouco relevante, pois isto mostraria uma total autonomia por parte dos alunos. No entanto, tal como já foi afirmado anteriormente, estarão estes alunos preparados para um projeto autónomo, ou será ainda necessário a presença constante de um professor?

6. Conclusões finais

Neste capítulo procura-se apresentar as principais conclusões e implicações da intervenção realizada, dando resposta às questões de investigação inicialmente formuladas. Procura-se, ainda, apresentar uma síntese da análise dos dados, mostrando e problematizando os resultados obtidos à luz das perspectivas teóricas que os suportaram.

Em primeiro lugar, é necessário recordar a problemática traçada para a realização deste estudo, nomeadamente, que aprendizagens no domínio da utilização dos sistemas multimédia realizam os alunos quando envolvidos em trabalho de projeto na criação de animações 3D.

A resposta a esta problemática foi possível através da realização de uma intervenção numa escola secundária, onde o trabalho de projeto foi implementado numa turma do 12º ano do curso Científico-humanístico, na disciplina de AIB. Pretendia-se avaliar este dispositivo pedagógico, tendo sido definidas as seguintes perguntas de investigação: que mudanças se observam no conhecimento e nas atitudes dos alunos, ao longo e após a realização do projeto? quais as dificuldades demonstradas pelos alunos na realização do projeto? quais as estratégias seguidas pelos alunos na consecução do projeto? qual o grau de satisfação dos alunos? quais as dificuldades sentidas pela docente e que soluções encontrou, com o objetivo de operacionalizar o problema previamente enunciado?

Para a avaliação do trabalho de projeto enquanto dispositivo pedagógico, recorreu-se a variados meios como o teste diagnóstico, as notas de campo da professora, a observação de aulas, as entrevistas aos alunos e os questionários de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da formação. O principal contributo destas técnicas de recolha de dados prendeu-se com o aperfeiçoamento do processo de tomada de decisão, visto entender-se a avaliação como um processo onde se pode obter e fornecer informações úteis, que permitam decidir acerca de possíveis decisões.

No que se refere às principais conclusões da intervenção, pode-se afirmar que, de um modo geral, as percepções e experiências dos alunos e dos docentes que participaram no projeto foram globalmente positivas. Pode-se ainda destacar, que os

pontos de vista dos diferentes participantes foram, na sua maioria convergentes no que respeitante aos seus aspectos mais e menos positivos.

No respeitante ao entendimento dos alunos quanto à metodologia de trabalho de projeto, a leitura dos dados evidenciou que estes consideraram o processo de aprendizagem mais interessante, ativo e estimulante, pois o trabalho foi realizado em grupo, o que promove a partilha de ideias, a partilha de tarefas, a ajuda, o envolvimento, etc., o que é comprovado pela literatura existente (Collier, 1983; Johnson & Johnson, 1990). O trabalho em equipa foi destacado como o aspecto mais positivo pelos alunos no âmbito desta metodologia, a par de uma maior motivação face à aprendizagem em vista da componente essencialmente prática do projeto, que culminou com a apresentação de um produto no final da experiência (Helle, Tynjälä & Olkinuora, 2006). A proximidade que se criou entre professor e aluno, foi também referida pelos alunos como sendo um ponto positivo, e que contribuiu para o melhoramento do processo de aprendizagem, particularmente no que se refere a uma maior proximidade entre as partes, existindo deste modo, implicações positivas para a aprendizagem.

Quanto aos aspectos menos positivos, os alunos referiram a grande exigência em termos de tempo e de trabalho. Na realidade, os alunos entenderam tratar-se de uma metodologia de ensino centrada no aluno e no seu processo de aprendizagem, requerendo da parte deste uma atitude ativa e responsável. Os principais desafios estiveram relacionados com as dificuldades na administração do tempo e no cumprimento de prazos, nomeadamente, a divisão de tarefas e o relacionamento interpessoal (Fernandes, Flores & Lima, 2007).

Relativamente às percepções da professora, destaca-se como principais vantagens do trabalho de projeto o impacto positivo ao nível da motivação dos alunos, sendo este fator encarado como uma mais-valia para o sucesso da aprendizagem. Deve-se também realçar a proximidade entre a professora e os alunos, destacando-se o aspeto positivo dessa proximidade na sua satisfação e reconhecimento profissional. O acompanhamento dos projetos produziu meios mais favoráveis ao desenvolvimento de uma relação próxima entre a professora e alunos, quer através da monitorização do processo assegurado pela professora, quer pelas diversas oportunidades em que foi proporcionado *feedback* formativo aos alunos sobre o projeto (Veiga Simão, Flores, Fernandes & Figueira, 2008).

Quanto ao impacto do trabalho de projeto nos meios e resultados da aprendizagem dos alunos, os dados recolhidos permitiram analisar os pontos de vista dos estudantes e da professora relativamente a esta metodologia. Assim, verificou-se que a complexidade e dinâmica do projeto possibilitou, a par de uma melhor compreensão dos conteúdos abordados, desenvolver nos alunos um conjunto de competências que se mostraram fundamentais para o sucesso do trabalho em equipa e do projeto realizado, concretamente o trabalho em equipa, a resolução de problemas, a gestão do tempo, a capacidade de relacionamento interpessoal, a capacidade de comunicação, oral e escrita (Prince, 1993).

Após a análise às respostas dos alunos, no questionário de autoavaliação e nas aulas registadas no caderno de campo, foi possível inferir alguns resultados relevantes. Os alunos precisam de se encontrar motivados para conseguir envolver-se nas tarefas apresentadas e, simultaneamente, para realizar uma boa gestão do tempo de modo a ser capazes de concluir essas mesmas tarefas num período de tempo predefinido. Os alunos aprendem fazendo, pois só conseguem entender as suas tarefas quando se debruçam sobre elas, procurando compreender o seu significado, quando as discutem com um colega e procuram comparar os seus pontos de vista, criando articulações e contextualizando a aprendizagem.

Entendeu-se assim que, de uma maneira geral, as aprendizagens, competências e resultados dos alunos, alcançados e realizados no âmbito do trabalho de projeto, apresentam um balanço positivo da avaliação dos efeitos desta metodologia enquanto dispositivo pedagógico.

6.1. Reflexão

Em jeito de reflexão final acerca desta intervenção, pode-se afirmar que o balanço desta experiência foi claramente positivo. Deve-se realçar a transversalidade da abordagem dos conteúdos e o desenvolvimento de projetos pedagógicos numa lógica colaborativa, sendo de destacar o trabalho em equipa por parte dos professores e intervenientes neste projeto. O trabalho colaborativo surge, de facto, como uma das mais-valias, a par da maior participação dos alunos ao longo do processo, com repercussões ao nível do seu sucesso académico e menor taxa de abandono, embora existam aspectos ainda a melhorar como é o caso da componente formativa da avaliação.

Como dificuldades encontradas na concretização deste projeto, a escassez de tempo foi, sem dúvida alguma, o principal problema encontrado. Aplicar uma série de conceitos soltos em sala de aula, durante 5 blocos de 90 minutos, mostrou-se uma tarefa não muito complicada, aplicar um projeto baseado numa metodologia diferente para os alunos, tornou-se algo bastante difícil de concretizar.

Esta intervenção, como é natural, teve implicações no desenvolvimento pessoal e profissional. Em termos pessoais, a amizade e a entrega por parte de todos talvez tenha sido o ponto mais marcante da intervenção. Em termos profissionais, a possibilidade de realizar um projeto desta natureza, que já é uma referência na Escola, aplicada a uma metodologia de ensino gratificante e desafiadora, serão os pontos a referir nesta intervenção

6.2. Prospetiva

As conclusões desta intervenção apontam para algumas considerações em trabalhos futuros. Por um lado, procurar entender o impacto das mudanças pedagógicas que se têm dado ao nível do Ensino Secundário, através da implementação de metodologias de ensino e aprendizagem centradas no aluno, como foi o caso do trabalho de projeto, em termos de implicações na inclusão dos alunos em contexto profissional. Por outro lado a auscultação do ponto de vista das empresas sobre a formação inicial dos alunos que irão integrar posteriormente o mercado de trabalho, representaria um contributo importante para compreender não só as percepções dos empregadores sobre a formação inicial mas também sobre as competências (técnicas e transversais) por eles demonstradas. Esta auscultação também deverá fornecer um auxílio importante para eventuais reajustamentos e alterações aos planos de formação que devam daí surgir, além de contribuírem para a clarificação da definição de um perfil profissional, articulado com as necessidades reais e atuais dos contextos profissionais.

7. Referências Bibliográficas

- Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide (2011). *Plano de Atividades 2011/2012 do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*. Retirado em 2 de setembro de 2012 de http://aepm.webtuga.org/index.php?option=com_docman&Itemid=81
- Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide (2011). *Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2011/2015*. Retirado em 2 de setembro de 2012 de <http://aepm.webtuga.org/>
- Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide (2011). *Regulamento Interno do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*. Retirado em 2 de setembro de 2012 de http://aepm.webtuga.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=65&Itemid=79
- Akenine-Möller, T., Haines, E. & Hoffman, N. (2008). *Real-time rendering (3rd edition)*. Massachusetts: A. K. Peters, Ltd.
- Almeida, F. (2010). *Interactividade: uma abordagem conciliatória*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Multimédia. Instituto Politécnico do Porto. Retirado em 9 de abril de 2013 de <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58850/1/000143913.pdf>
- Arends, R. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Bento, J. & Gonçalves, V. (2011). Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem. *EduSer - Revista de educação*, 3 (1), p. 45-58. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Bragança. Retirado em 25 de outubro de 2012 de <http://hdl.handle.net/10198/5998>
- Bento, J. (2011). *Desenvolvimento e avaliação de um ambiente de aprendizagem 3D*. Relatório de estágio para obtenção do grau de Mestre em TIC na educação e formação. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Bragança. Retirado em 25 de outubro de 2012 de <http://hdl.handle.net/10198/5979>

- Bento, O. (1996). *Planeamento e avaliação em educação Física*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Bettencourt, T. & Abade, A. (2008). Mundos virtuais de aprendizagem e de ensino – uma caracterização inicial. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (7/8), p. 3-16.
- Blender (2012). *Blender*. Retirado em 23 de dezembro de 2012 de <http://www.blender.org/>
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives Book 1: cognitive domain*. New York: Longman.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W, Krajcik, J.S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 e 4), p. 369–398.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonwell, C. & Eison, J. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington DC: Ashe-Eric Higher Education Reports.
- Botelho, A. (2010). Museus e centros de ciência virtuais: perspectivas e explorações de alunos e professores. Relatório obtenção do grau de Doutor em Educação, especialidade de Didática das Ciências. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa. Retirado em 25 de maio de 2013 de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1957>
- Burgoyne, N., Graham, C.R., & Sudweeks, R. (2010). The validation of an instrument measuring TPACK. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2010*, p. 3787-3794. Chesapeake, VA: AACE.
- Câmara Municipal de Loures (n.d.). *O Concelho*. Retirado de http://www.cm-loures.pt/m_Concelho.asp. Acedido em 02 de janeiro de 2013.
- Campos, M. (2012). *Em torno do ensino da geometria descritiva*. Apresentação do relatório da prática de ensino supervisionada para a obtenção do grau de Mestre em ensino de Artes Visuais. Instituto da Educação, Lisboa. Retirado em 25 de janeiro de 2013 de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6938>.

- Carey, R. & Bell, G. (1997). *The Annotated VRML 97 Reference Manual*. Indiana: Addison-Wesley
- Carmelini, J. (n.d.). *Animação digital: processo de acabamento digital*.
- Carvalho, A. (2002). Multimédia: um conceito em evolução. *Revista Portuguesa de Educação*, 15(1), p. 245-268.
- Chagas, I., Bettencourt, T., Matos, J., & Sousa, J. (2005). *Utilização do hipertexto na comunicação científica e educacional*. Retirado em 25 de maio de 2013 de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/index.html/comunicacao%20hipertexto.pdf>
- Chaves, E. (2002). Avaliação de *software* para EAD via Internet: algumas considerações preliminares. *Workshop semana internacional de educação a distância promovida pela ABED, 2000*, p.1-9. São Paulo. Retirado em 25 de novembro de 2012 de <http://lists.topica.com/lists/ead2000/read/message.html?sort=d&mid=1703635176>
- Collier, K. G. (1983). *The management of peer group learning: syndicate methods in higher education*. Guildford: Society for Research into Higher Education.
- Coutinho, C. (n.d.). Introdução ao estudo qualitativo: Técnicas de recolha de dados. Retirado em 5 de dezembro de 2013 de <http://claracoutinho.wikispaces.com/T%C3%A9cnicas+de+recolhas+de+dados>
- Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Doctoral dissertation submitted to the faculty of Brigham Young University, Provo, UT. Retirado em 20 de novembro de 2012 de <http://contentdm.lib.byu.edu/cdm/ref/collection/ETD/id/1486>
- Dardon, U., Souza, R., Abranches, C. & Bergqvist, L. (2010). *Modelagem 3D e suas aplicações na pesquisa paleontológica*. São Leopoldo: Gaea.
- Decreto-Lei n.º 272/2007 de 26 de Julho. *Diário da República, nº 143, 1ª Série*. Ministério da Educação Lisboa. Retirado em 2 de dezembro de 2012 de http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=1261&fileName=decreto_lei_272_2007.pdf

- Decreto-lei nº 139/2012 de 5 de Junho. *Diário da República, nº 129, 1ª Série*.
Ministério da Educação Lisboa. Retirado em 23 novembro de 2012 de
<http://www.moodle.univ-ab.pt/moodle/mod/resource/view.php?id=2629191>
- DeFillippi, R. (2001). Introduction: Project-based learning, reflective practices and learning. *Management Learning*, 32 (1), p. 5-10
- Dias, P., Gomes M^a. J. & Correia, M. (1998). *Hipermédia & Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.
- Dicionário da Porto Editora. *Planificar*. Retirado em 12 de dezembro de 2012 de
<http://www.infopedia.pt/pesquisa.jsp?qsFiltro=0&qsExpr=planificar>.
- Fernandes, A. & Meirinhos, M. (2012). A integração curricular das TIC: diagnóstico de uma escola do Ensino Básico e Secundário. In João Sousa, Manuel Meirinhos, Ana Valcárcel, e Luis Roderó (Eds). *Atas da Conferência Ibérica Inovação na Educação com TIC*, p. 395-411. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de
<http://hdl.handle.net/10198/7083>.
- Fernandes, D. (2004). Avaliação das aprendizagens: uma agenda, muitos desafios. Texto Editora.
- Fernandes, S., Flores, M. A. & Lima, R. M. (2007a). Avaliação de uma experiência de ensino-aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares. In C. R. Brito & M. M. Ciampi (Eds.), *Proceedings of ICECE 2007 International Conference on Engineering and Computer Education*, p. 422-426. Monguaguá, Brasil: COPEC and IEEE.
- Ferreira, S. (2007). *Os Recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem: estudo de caso da escola secundária Cónego Jacinto*. Cidade da Praia, Santiago: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde. Retirado em 10 de janeiro de 2013 de
<http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/bitstream/10964/142/1/Sheila%20Ferreira.pdf>
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa*. Lisboa: Edição Livros Horizonte.
- Freire, P (2010). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Fuller, U., Johnson, C., Ahoniemi, T., Cukieman, D., Hernan-Losada, I., Jackova, J., Lahtinen, E., Lewis, T., McGee Thompson, D., Riedesel, C., & Thompson, E. (2007). Developing a computer science-specific learning taxonomy. *ACM CSE Bulletin*, 39 (4), p. 152-170. New York: ACM.
- Furtado, A. (2010). Modelagem Matemática com tecnologias de informação e comunicação. *III Encontro Paranaense de Modelagem Matemática*. Marabá.
- Goulão, M. (2011). Ensinar a aprender na sociedade do conhecimento: o que significa ser professor? In Daniel Barros, Cláudia Neves, Filipa Seabra, José Moreira & Susana Henriques (Eds.), *Educação e tecnologias; reflexão, inovação e práticas*, p. 73-86. Retirado em 27 de novembro de 2012 de http://www.scribd.com/full/53937491?access_key=key-1v1wmya4tacm1ml4wr7b
- Grillo, O.N. (2007). *Miologia e biomecânica do membro posterior de Staurikosaurus pricei Colbert, 1970 (Dinosauria, Saurischia)*. (Dissertação de Mestrado). Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro
- Groth, R., Spickler, D., Bergner, J., & Bardzell, M. (2009). A qualitative approach to assessing technological pedagogical content knowledge. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9 (4), p. 392-441. Retirado em 25 de novembro de 2012 de <http://www.citejournal.org/vol9/iss4/mathematics/article1.cfm>.
- Gutiérrez, F. (2012). *O cinema na era digital; hibridismos e mutações*. Tese de dissertação para obtenção do grau de Mestre em Arte e Tecnologia. Universidade de Brasília, Brasília. Retirado em 25 de fevereiro de 2013 de http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10678/1/2012_Fernando%20Mourao%20Gutierrez.pdf
- Harris, J. & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. In C. D. Maddux (Ed.). *Research highlights in technology and teacher education 2009*, p. 99-108. Chesapeake, VA. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de <http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/HarrisHofer-TPACKActivityTypes.pdf>

- Harris, J.; Grandgenett, N. & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.). *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2010*, p. 3833-3840. Chesapeake, VA: AACE. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de <http://www.editlib.org/p/33978>.
- Hasebrink, U., Livingstone, S., Haddon, L. (2008). Comparing children's online opportunities and risks across Europe: Cross-national comparisons for EU Kids Online. London: EU Kids Online
- Hayasaki, C. & Capello Sousa, E. (2006). Modelagem de estruturas ósseas e próteses através do método dos elementos finitos. *Simpósio em Engenharia de Produção - 13*, p. 1-12. São Paulo: SIMPEP
- Heitmann, G. (1996). Project-oriented study and project-organized curricula: a brief review of intentions and solutions. *European Journal of Engineering Education*, 21(2), p. 121-132.
- Helle, L., Tynjälä, P. & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education: theory, practice and rubber slings shots. *Higher Education*, 51(2), p. 287-314.
- Heywood, J. (2005). Engineering education: research and development in curriculum and instruction. New Jersey: IEEE Press.
- Hurd, P. (2000). Active learning. *Journal of Pharmacy Teaching*, 7 (3/4), p. 29-47.
- João, S., Pinto, M & Dias, P. (Julho de 2009). *Programa de Aplicações Informáticas - 12º Ano. Cursos Científico-Humanísticos*. Ministério da Educação, DGIDC. Retirado em 01 de novembro de 2012 de www.dgicd.min-edu.pt/data/ensinosecundario/Programas/aplicinformaticasb2009.pdf.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition. Theory and research*. Edina, Minnesota: Interaction Book Co.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1990). *Learning together and alone. Cooperation, competition and individualism*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas*. Porto: Porto Editora.

- Jorgensen, D. (1989). *Participant observation: a methodology for human studies*. London: Sage Publications
- Karling, A. (1991). *A didáctica necessária*. São Paulo, Ibrasa.
- Kerlow, I. (2000). *The art of 3D: computer animation and imaging*. New York: John Wiley & Sons.
- King, J. & Schattshneider, D. (1997). *Geometry turned on!: Dynamic software in learning, teaching, and research*. Washington: Mathematical Association of America.
- Körting, T. (2007). *Animador tridimensional de faces*. Rio Grande.
- Kozma, R. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61 (2), p. 179-211.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of bloom's taxonomy: an overview. *Theory into practice*, 41 (4), p. 212-218.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lei nº 67/1998 de 26 de Outubro. *Diário da República*, nº 247, 1ª série, Assembleia da República Lisboa. Retirado a 10 de janeiro de 2013 de http://www.cnpd.pt/bin/legis/nacional/lei_6798.htm
- Lopes Filho, E. (2005). *Animação*. Manual destinado aos alunos do curso de CTMD - Design de interfaces.
- Loureiro, M. J., Pombo, L., Barbosa, I. & Brito, A. (2010). A utilização das TIC dentro e fora da escola: resultados de um estudo envolvendo alunos do concelho de Aveiro. *Educação, Formação e Tecnologias*, 3(1), 31-40.
- Luz, F. (2009). Animação digital: reflexos dos novos médias nos conceitos tradicionais de animação. *Atas do 8º congresso LUSOCOM*, p. 919-936. Retirado em 25 de fevereiro de 2013 de <http://conferencias.ulusofona.pt/index.php/lusocom/8lusocom09/paper/download/86/64>
- Mayer, R. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a new framework for teacher knowledge. *In teachers college record*. 108(6), p. 1017-1054. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de http://tpack.org/tpck/index.php?title=Main_Page
- Mueller, J. (2010). Observational measures of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK) in the integration of laptop computers in elementary writing instruction. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2010*, p. 3907-3910. Chesapeake, VA: AACE.
- Nakamura, R. (2008). Moodle, como criar um curso usando a plataforma de Ensino à Distância. São Paulo: Farol do Forte.
- Oliveira, M. (2005). Pesquisas de clima interno nas empresas: o caso dos desconfiômetros avariados. São Paulo: Nobel.
- Patton, M. (1980). *Un nouveau paradigme de recherche en évaluation*. In C. Paquette, G.
- Perrenoud, P. (s.d). Porquê construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades. Porto: ASA Editores.
- Peschges, K. & Reindel, E. (1999). How to structure and mark project-oriented studies. *European Journal of Engineering Education*, 32 (3), p. 337–347.
- Poczwardowski, A., & Conroy, D. (2002). Coping responses to failure and success among elite athletes and performing artists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, p. 313-329.
- Ponte, C. & Cardoso, D. (2008). Entre nativos digitais e fossos geracionais. Questionando acessos, usos e apropriações dos novos média por crianças e jovens. *Trabalho apresentado no XVI Encontro da Adolescência, In Artigos EU Kids Online*, Lisboa. Retirado em 25 de novembro de 2012 de <http://danielscardoso.net/images/docs/PONTE%20CARDOSO%2016EncAdol.pdf>
- Ponte, J. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A.P.Pedro & A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em*

- educação: Actas do IV Congresso da SPCE*, p. 59-72. Porto: SPCE. Retirado em 30 de maio de 2013 de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C99-Ponte\(Aveiro\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C99-Ponte(Aveiro).pdf)
- Portaria n.º 243/2012 de 10 de Agosto. *Diário da República, n.º 155, 1ª série*, Ministério da Educação Lisboa. Retirado em 2 de dezembro de 2012 de http://www.gave.min-educ.pt/np3content/?newsId=31&fileName=Portaria_243_2012.pdf
- Powell, P. & Weenk, W. (2003). *Project-led engineering education*. Utrecht: Lemma Publishers.
- Preece, J. (1993). Hypermedia, multimedia and human factors. In C. Latchem, J. Williamson & L. Henderson-Lancett (Eds.), *Interactive Multimedia*, p. 135-150. London: Kogan Page.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), p. 223-231.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rezende, W. (2006). *Medida por medida, da representação à simulação, do analógico ao digital.*, Apresentação da dissertação de Mestrado à Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Ribeiro, L. (1989). *Avaliação da aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.
- Roldão, M.C. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências: as questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Roldão, M.C. (2009). *Estratégias de ensino: o saber e o agir do professor*. V.N. Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Routt, W. (2007). De anime. In Alan Cholodenko (Ed.). *The illusion of life II: more essays on animation*. Sidney: Power Publications.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for pre-service teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, p. 123-149.

- Smith, B. & Dodds, R. (1997). *Developing managers through project-based learning*. Vermont: Gower
- Souza, S (2007). O uso de recursos didáticos no ensino escolar. I Encontro de pesquisa em educação, IV jornada de prática de ensino, XIII semana de pedagogia da UEM: *Infância e Práticas Educativas, Arq Mudi. 2007, 11(2)*, p. 110-114.
- Stemler, L. (1997). Educational characteristics of multimedia: a literature review. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 6 (3/4)*, p. 339-359.
- Tolhurst, D. (1995). Hypertext, hypermedia, multimedia defined? *Educational Technology, 35 (2)*, p. 21-26.
- Valente, C. & Mattar, J. (2007). *Second Life e Web 2.0 na educação. O potencial revolucionário das novas tecnologias*. São Paulo: Novatec.
- Van den Kroonenberg, H. H. & Siers, J. (1992). *Methodisch ontwerpen*. Culemborg: Educaboek.
- Veiga Simão, A. M., Flores, M.A., Fernandes, S. & Figueira, C. (2008). Tutoria no Ensino Superior. Concepções e práticas. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação (7)*, p. 75-88.
- Viseu, S. (2007). A utilização das TIC nas escolas portuguesas: alguns indicadores e tendências. In Fernando Costa, Helena Peralta & Sofia Viseu (Eds), *As TIC na Educação em Portugal*, p. 37-59. Porto: Porto Editora.
- Wells, P. (2006). *The fundamentals of animation*. Lausanne: AVA Publishing.

8. Anexos

Anexo A – Planificação anual da disciplina de AIB



ESCOLA SECUNDÁRIA DA PORTELA
PLANIFICAÇÃO ANUAL

Aplicações Informáticas B

12.º ANO

TURMA A

ANO LECTIVO

12 / 13

Previstas

UNIDADES PROGRAMÁTICAS


I PERÍODO	4	SETEMBRO	Introdução à Programação
	9	OUTUBRO	Introdução à Programação
	8	NOVEMBRO	Introdução à Programação
	4	DEZEMBRO	Introdução à Teoria da Interatividade
II PERÍODO	9	JANEIRO	Introdução à Teoria da Interatividade Conceitos Básicos Multimédia
	7	FEVEREIRO	Conceitos Básicos Multimédia Utilização dos Sistemas Multimédia
	4	MARÇO	Utilização dos Sistemas Multimédia
III PERÍODO	6	ABRIL	Utilização dos Sistemas Multimédia
	9	MAIO	Utilização dos Sistemas Multimédia

	2	JUNHO	Utilização dos Sistemas Multimédia
--	----------	--------------	---

DATA: 12/09/2012

O Delegado

Anexo B – Planos de aula relativos à intervenção

				<h3>Escola Secundária da Portela</h3> <h3>Plano de aula</h3>	
Ano: 12 ^o		Turma: A		Disciplina: Aplicações Informáticas B	
Professora:				N.º de aula: 1	
				Data:	
				Início da Aula: 10:20 - Fim: 11:50	

UNIDADE	Unidade 4 - Utilização dos sistemas multimédia
CONTEÚDOS	
OBJETIVOS GERAIS	Dotar os formandos de conhecimentos e competências necessários para criar modelos em 3D.

Objetivos específicos	Estratégias / Atividades	Tempo (min)	Materiais e Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da professora e dos alunos. • Conhecer os recursos humanos, materiais envolvidos e o plano de ação para a unidade 4. • Identificar as principais características e vantagens da aplicação Google SketchUp; • Identificar e localizar as principais funcionalidades e comandos da aplicação Google SketchUp; • Trabalhar com formas bidimensionais e tridimensionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da professora - alunos, e do plano de ação para a unidade 4. 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Livro de registo diário da turma • Quadro • Videoprojector • Computadores com Google SketchUp • Apresentação em Prezi • Ficha de diagnóstico • Ficha de consolidação de conhecimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observação do desempenho e participação do aluno: • Interrogações diretas aos alunos; • Projeto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de diagnóstico 	5		
	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto 	5		
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das principais características e vantagens da aplicação Google SketchUp. 	5		
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e localização das principais funcionalidades e comandos da aplicação Google SketchUp. 	5		
	<ul style="list-style-type: none"> • Realização do projeto 	55		

Sumário	Apresentação. Ficha de diagnóstico. Apresentação do projeto. Funcionalidades do Google SketchUp. Início do projeto
Observações	São reservados 10 minutos da aula para: escrita do sumário, verificar os alunos que estão presentes, ligar e desligar os computadores.



Escola Secundária da Portela

Plano de aula

Ano: 12°	Turma: A	Disciplina: Aplicações Informáticas B	N.º de aula: 2
Professora:			Data: Início da Aula: 10:20 - Fim: 11:50

UNIDADE	Unidade 4 - Utilização dos sistemas multimédia
CONTEÚDOS	
OBJETIVOS GERAIS	Dotar os formandos de conhecimentos e competências necessários para criar modelos em 3D.

Objetivos específicos	Estratégias / Atividades	Tempo (min)	Materiais e Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Compreender as vantagens da organização no processo de conceção;• Conhecer os principais conceitos sobre modelos 3D;• Criar e gerir grupos e componentes• Identificar as diferentes formas de visualização dos modelos	<ul style="list-style-type: none">• Organização do Google SketchUp• Realização do projeto;	15 65	<ul style="list-style-type: none">• Livro de registo diário da turma• Quadro• Videoprojector• Computadores com Google SketchUp• Apresentação em Prezi• Ficha de consolidação de conhecimentos.	<ul style="list-style-type: none">• Observação do desempenho e participação do aluno:• Interrogações diretas aos alunos;• Projeto.
Sumário	Organização do Google SketchUp. Realização do projeto			
Observações	São reservados 10 minutos da aula para: escrita do sumário, verificar os alunos que estão presentes, ligar e desligar os computadores.			



Escola Secundária da Portela

Plano de aula

Ano: 12°	Turma: A	Disciplina: Aplicações Informáticas B	N.º de aula: 3
Professora:			Data: Início da Aula: 10:20 - Fim: 11:50

UNIDADE	Unidade 4 - Utilização dos sistemas multimédia
CONTEÚDOS	
OBJETIVOS GERAIS	Dotar os formandos de conhecimentos e competências necessários para criar modelos em 3D.

Objetivos específicos	Estratégias / Atividades	Tempo (min)	Materiais e Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os principais conceitos sobre modelos 3D;• Atribuir cores, texturas e materiais às superfícies; criar novas texturas e materiais;• Criar cenas no modelo;• Utilizar comandos de modelação de terrenos.	<ul style="list-style-type: none">• Definição de materiais e texturas;• Realização do projeto.	15 65	<ul style="list-style-type: none">• Livro de registo diário da turma• Quadro• Videoprojector• Computadores com Google SketchUp• Apresentação em Prezi• Ficha de consolidação de conhecimentos.	<ul style="list-style-type: none">• Observação do desempenho e participação do aluno;• Interrogações diretas aos alunos;• Projeto.
Sumário	Materiais e texturas no Google SketchUp. Realização do projeto			
Observações	São reservados 10 minutos da aula para: escrita do sumário, verificar os alunos que estão presentes, ligar e desligar os computadores.			



Escola Secundária da Portela

Plano de aula

Ano: 12°	Turma: A	Disciplina: Aplicações Informáticas B	N.º de aula: 4
Professora:			Data: Início da Aula: 10:20 - Fim: 11:50

UNIDADE	Unidade 4 - Utilização dos sistemas multimédia
CONTEÚDOS	
OBJETIVOS GERAIS	Dotar os formandos de conhecimentos e competências necessários para criar modelos em 3D.

Objetivos específicos	Estratégias / Atividades	Tempo (min)	Materiais e Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer e utilizar o V-Ray;• Aplicação de materiais a partir do VRay;• Aplicação de efeitos;• Renderização com o VRay.	<ul style="list-style-type: none">• Utilização do VRay;• Realização do projeto.	15 65	<ul style="list-style-type: none">• Livro de registo diário da turma• Quadro• Videoprojector• Computadores com Google SketchUp• Apresentação em Prezi• Ficha consolidação de conhecimentos.	<ul style="list-style-type: none">• Observação do desempenho e participação do aluno:• Interrogações diretas aos alunos;• Projeto.
Sumário	Aplicação da tecnologia VRay ao Google SketchUp. Realização do projeto			
Observações	São reservados 10 minutos da aula para: escrita do sumário, verificar os alunos que estão presentes, ligar e desligar os computadores.			



Escola Secundária da Portela

Plano de aula

Ano: 12°	Turma: A	Disciplina: Aplicações Informáticas B	N.º de aula: 5
Professora:			Data: Início da Aula: 10:20 - Fim: 11:50

UNIDADE	Unidade 4 - Utilização dos sistemas multimédia
CONTEÚDOS	
OBJETIVOS GERAIS	Dotar os formandos de conhecimentos e competências necessários para criar modelos em 3D.

Objetivos específicos	Estratégias / Atividades	Tempo (min)	Materiais e Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Criar animação do projeto;• Apresentar os trabalhos realizados.	<ul style="list-style-type: none">• União das diferentes partes do projeto• Apresentação dos trabalhos realizados durante as aulas.	30 50	<ul style="list-style-type: none">• Livro de registo diário da turma• Quadro• Videoprojector• Computadores com Google SketchUp• Apresentação em Prezi• Auto e hétero avaliação	<ul style="list-style-type: none">• Observação do desempenho e participação do aluno:• Interrogações diretas aos alunos;• Projeto
Sumário	Finalização do projeto. Apresentação por parte dos alunos dos projetos realizados.			
Observações	São reservados 10 minutos da aula para: escrita do sumário, verificar os alunos que estão presentes, ligar e desligar os computadores.			

Anexo C – Equipas de projeto

Pavilhão	N.º Aluno
Pavilhão Azul (A)	14
	16
Pavilhão Amarelo (B)	10
	11
Pavilhão Laranja (C)	19
	23
Pavilhão Vermelho (D)	18
	23
Pavilhão Rosa (E)	2
	15
Pavilhão Roxo (F)	9
	12
	13
Pavilhão Verde (G)	8
	20
Pavilhão Gimnodesportivo	6
	17

9. Apêndices

Apêndice A – Pedido de autorização da intervenção à Direção



Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Rua José Leilote, 37

1900-279 Lisboa

Exmo. Senhora Diretora do

Agrupamento de Escolas da Portela e Moscavide

No âmbito do meu trabalho de Mestrado Ensino de Informática no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, proponho-me efetuar um projeto de intervenção na área das tecnologias 3D com o tema “De que modo a utilização do Google SketchUp proporciona a conceção de ambientes tridimensionais numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos”, sob orientação da Professora Doutora Maria Isabel Chagas.

Este tema surge contextualizado com o papel que os ambientes virtuais 3D assumem na atualidade como um importante meio visual, no qual os jovens se sentem atraídos e que pode resultar num melhor ambiente de aprendizagem quando aplicado a conteúdos educativos.

Assim, para a realização desta intervenção, irei efetuar cinco sessões de aplicação desta metodologia com o objetivo de avaliar a usabilidade e as funcionalidades dos ambientes gráficos 3D e respetivos conteúdos educativos com os alunos do 12º ano do Curso Científico-Humanístico, à disciplina de Aplicações Informáticas B.

Venho deste modo, solicitar a Vossa Ex.^a, se digne autorizar a participação dos referidos alunos, de forma a poder ser desenvolvido este estudo. As sessões serão realizadas dentro das atividades letivas e com o consentimento do respetivo professor e encarregados de educação. Os dados recolhidos, através de recolha de imagens, resposta a questionários e eventualmente outras formas de recolha de dados que a investigação exija, bem como a sua utilização futura, não revelarão a identidade dos alunos e serão totalmente confidenciais.

À superior consideração de Vossa Ex.^a

Lisboa, 03 de Janeiro de 2013

Apêndice B – Pedido de autorização da intervenção aos EE



No âmbito de um projeto de mestrado em Ensino de Informática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, a aluna Sandra Maria Rodrigues Ferreira, sob orientação técnico-científica da Professora Doutora Maria Isabel Chagas, pretende efetuar um conjunto de tarefas com um grupo de alunos da Escola Secundária da Portela.

As tarefas previstas decorrerão durante no 2º período deste ano letivo 2012-2013, com os alunos da turma 12ºA. Estas tarefas têm um carácter pedagógico e não implicam a alteração da planificação das atividades estabelecidas à disciplina de Aplicações Informáticas B.

Com o recurso ao material informático disponibilizado na sala TIC da Escola Secundária da Portela, os alunos irão realizar, no âmbito da disciplina de Aplicações Informáticas B, atividades pedagógicas desenvolvidas em ambientes 3D. Durante e no final das atividades, os alunos serão observados e questionados sobre a funcionalidade desses novos ambientes bem como da metodologia empregue.

Assim, solicito a sua autorização para permitir que o seu educando possa participar neste projeto, comprometendo-me desde já, a garantir o anonimato e assegurar que os dados recolhidos serão usados unicamente no âmbito do mesmo.

Agradeço a colaboração de V. Ex.^a, e solicito que assine a seguinte declaração, devendo depois destacá-la e devolvê-la.

Com os meus cordiais cumprimentos,

Lisboa, 03 de Janeiro de 2013

(Sandra Ferreira)

✕-----

Declaro que autorizo o(a) meu (minha) educando(a), _____, a participar na atividade conduzida pela professora Sandra Ferreira.

Data: ___ / ___ / 2013

Assinatura: _____

Apêndice C – Pedido de autorização da gravação da entrevista



Mestranda: Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Chagas

CONSENTIMENTO – PARTICIPAÇÃO NA ENTREVISTA

DIRETORA DO AGRUPAMENTO

No âmbito do meu trabalho de Mestrado Ensino de Informática no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, estando efetuar um projeto de intervenção na área das tecnologias 3D com o tema “De que modo a utilização do Google SketchUp proporciona a conceção de ambientes tridimensionais numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos”, venho solicitar a participação numa entrevista acerca do “espírito” da escola.

Esta participação será voluntária, pelo que poderá interromper a entrevista em qualquer momento.

Para assegurar o rigor da análise dos dados recolhidos é desejável proceder à gravação áudio desta entrevista.

A gravação poderá ser interrompida em qualquer momento se assim o desejar.

Gostaríamos de saber se aceita participar nesta entrevista e se autoriza a gravação da mesma.

Data: ___/___/___

Assinatura do Investigador

Assinatura do participante



Mestranda: Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Chagas

CONSENTIMENTO – PARTICIPAÇÃO NA ENTREVISTA

PROFESSOR COOPERANTE

No âmbito do meu trabalho de Mestrado Ensino de Informática no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, estando a efetuar um projeto de intervenção na área das tecnologias 3D com o tema “De que modo a utilização do Google SketchUp proporciona a conceção de ambientes tridimensionais numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos”, venho solicitar a participação numa entrevista acerca do “espírito” da escola.

Esta participação será voluntária, pelo que poderá interromper a entrevista em qualquer momento.

Para assegurar o rigor da análise dos dados recolhidos é desejável proceder à gravação áudio desta entrevista.

A gravação poderá ser interrompida em qualquer momento se assim o desejar.

Gostaríamos de saber se aceita participar nesta entrevista e se autoriza a gravação da mesma.

Data: ___/___/___

Assinatura do Investigador

Assinatura do participante



Mestranda: Sandra Maria Rodrigues Ferreira

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Chagas

**CONSENTIMENTO – PARTICIPAÇÃO NA ENTREVISTA
DIRETORA DA TURMA PARTICIPANTE NA INTERVENÇÃO**

No âmbito do meu trabalho de Mestrado Ensino de Informática no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, estando a efetuar um projeto de intervenção na área das tecnologias 3D com o tema “De que modo a utilização do Google SketchUp proporciona a conceção de ambientes tridimensionais numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos”, venho solicitar a participação numa entrevista acerca do percurso escolar dos alunos do 12.º A.

Esta participação será voluntária, pelo que poderá interromper a entrevista em qualquer momento.

Para assegurar o rigor da análise dos dados recolhidos é desejável proceder à gravação áudio desta entrevista.

A gravação poderá ser interrompida em qualquer momento se assim o desejar.

Gostaríamos de saber se aceita participar nesta entrevista e se autoriza a gravação da mesma.

Data: ___/___/___

Assinatura do Investigador

Assinatura do participante

Apêndice D – Transcrição da entrevista com a Diretora do Agrupamento

Vamos começar por conversar sobre “espírito” da escola.

1. Gostava que me contasse um pouco da história da escola e da vida do agrupamento vivida por si, que vá além das informações disponibilizadas ao público pela própria escola e agrupamento. No ano letivo de 2010/2011, a Escola Secundária da Portela passou a integrar no agrupamento. Como foi a integração e a passagem a escola-sede?

Exatamente, é assim, portanto, eu tenho conhecimento desta escola, só vim para esta escola há dois anos, com a comissão instaladora, quando esta escola passou a ser escola sede do agrupamento de escolas de Portela e Moscavide. Antes disso fazia parte do agrupamento de escolas Portela e Moscavide, mas aquele que só (tinha) englobava Gaspar Correia e as escolas do primeiro ciclo e pré-escolar, isso foi portanto, em 11, (eu disse) 2010/2011, exatamente em 2010/2011 (repete). Antes disso, portanto o conhecimento que eu tenho da escola secundária é um conhecimento relativo. A escola secundária começou por existir noutra espaço que não era este, era a chamada escola azul, ali aqui na Portela, posteriormente, eram umas instalações universitárias, foi abaixo é o sítio onde hoje está o jardim da Portela, posteriormente isso foi abaixo, a Gaspar Correia chegou a ser escola mãe, quando essa escola foi desativada e fez-se esta escola que neste momento deve ter próximo dos vinte e cinco anos. Fez-se esta escola, pronto, a relação de proximidade que existia entre a Gaspar e esta escola é uma relação só em termos de alunos, de passagem, dos alunos do nono ano ou do sexto ano para esta escola, e portanto o conhecimento que eu tenho é mais um conhecimento mesmo até como encarregada de educação, tive as minhas filhas a estudarem aqui, pronto. De resto, pronto, tem sido uma experiência interessante, quando esta escola passou a ser a sede do agrupamento, não é? Portanto esta escola estava um pouco isolada, ao fim ao cabo, não é? Passou a integrar este conjunto grande de escolas, portanto num passado grande como agrupamento. Mas foi bem aceite, inserção da escola da Portela ser a sede? (pergunto eu). Foi, foi, foi há sempre uma primeira fase muito complicada, não é? Porque a escola secundária e os docentes, principalmente da escola secundária estavam muito confinados aqui só ao espírito desta escola, tivemos que abrir assim um bocadinho os horizontes das pessoas, para a realidade do primeiro ciclo, nomeadamente

que é sempre uma realidade que custa um bocadinho a passar. E há alguma atividade em que esteja integrada? (pergunto eu) Há, neste momento temos aí várias atividades, quer a nível da expressão, principalmente quer a nível de PES referente à Educação para Saúde e quer a nível das ciências em que há integração de jovens aqui da secundária e as escolas do primeiro ciclo. Isso está bem refletido no PEE (afirmo eu). Está, está.

2. De acordo com o Projeto Educativo da Escola (PEE), uma das áreas de intervenção a melhorar é a comunicação no agrupamento. Qual a sua opinião e como poderia ser melhorada esta área?

Nós neste momento temos utilizado cada vez mais suporte informático, não é? É tudo por mail, praticamente eu posso dizer que este ano, no ano passado mais, este ano já muito menos em termo de convocatória nós temos mandado tudo por mail e por tanto acabamos por encontrar aí um corredor de informação muito mais rápido é evidente que ainda temos aqueles docentes, um ou outro, são caso raros mas, que estão um pouco ainda resistente a ir ver os mails todos os dias mas há sempre um que diz, olha já viste o mail? Chegou e pronto, desperta, e eu acho que isso tem sido pronto, prática corrente e as pessoas já começaram a aceitar, que vai tudo por mail, é uma poupança de papel é uma poupança de muita coisa, tempo (afirmo eu) e pode ser lido em qualquer sítio, (Digo eu), exatamente.

3. Outra área a melhorar é o envolvimento do pessoal não docente na vida do agrupamento. Na sua opinião de que forma pode ser melhorado?

Tem a ver com todo o agrupamento, porque o pessoal não docente, embora pronto trabalha nas escolas, lida com os alunos, havia, há aqui sempre ali uma *décalage* talvez, na parte de, tanto nos princípios orientadores, o que é o projeto educativo, o que é o plano anual de atividades, o que é o regulamento interno, e o pessoal não docente muitas vezes não, embora esteja afixado na salinha deles, mas não tenta ir ao fundo destas questões, não é? O regulamento interno até certo ponto vai ver a questão dos alunos, mas por exemplo o plano anual de atividades, até que ponto é que o pessoal não docente coloca ou interfere no plano anual de atividades, a sua interferência tem sido muito pequena e daí nós considerarmos que essa etapa era uma etapa que nós deveríamos melhorar. E estão a conseguir? (Pergunto eu). Estamos quer dizer envolvê-los cada vez mais, fazendo formação, despertando-os para determinadas ações, a ter solução e em termos dos coordenadores de pessoal não docente há isso tem sido formidáveis, as duas coordenadoras que temos aí têm conseguido fazer esse papel muito

bem, agora ainda há trabalhinho a fazer, mais alguma coisa não é só limpar salas não é? Pois (digo eu) Não é isso que se pretende.

4. Como caracteriza o ambiente na escola ESP (relações entre os diferentes membros da comunidade escolar – professores, alunos, funcionários, encarregados de educação)?

Considero que é uma boa relação, de proximidade, de respeito, acho que esta escola, por vezes, lembram-me que tive aí algumas guerras entre aspas por causa do cartão ali na porta dos alunos não serem obedientes, ou não mostrarem o cartão, ou tentarem fugir daqui e dali, mas quando nós chamamos a atenção eles são realmente educados e civilizados, são conscientes? (pergunto Eu). São, são conscientes e quando fazemos as reuniões de delegado e subdelegados nota-se que há consciência, são miúdos respeitadores, dos encarregados de educação não tenho razão de queixa, as queixas que as vezes apresentam, são queixas, este ano tem havido muito poucas, mas são queixas pontuais que, na medida do possível, são analisadas e ultrapassadas, não havendo neste ano letivo queixas relevantes. E mesmo o livro de reclamações este ano ainda não tive praticamente reclamações, o que é muito bom. Este primeiro período também não recebi nenhuma reclamação de notas, no ano passado choviam, é Bom (digo eu), pronto vamos ver, eu acho que a seu tempo, vamos ver.

5. O Manual de Acolhimento conseguiu melhorar a comunicação vertical e horizontal? Como?

Eu acho que o manual de acolhimento é pouco lido, pronto ele está lá no site, mas as pessoas não, não, isto tem que ter um trabalho mais próximo, por tanto resulta muito mais numa reunião geral no início do ano como nós fazemos no arranque do ano letivo porque todos os manuais de acolhimento que a gente queira fazer, porque as pessoas não leem, as pessoas são um bocado preguiçosas nesse aspeto e preferem, é muito é muito preferível quando um professor novo chega a escola dá-lhes a folhinha para eles preencherem com os seus dados, falar com eles logo de imediato, darmos algumas indicações do que quaisquer manuais de acolhimento que a gente arranje, porque as pessoas são preguiçosas, mas deve existir algum ritual não é? (Pergunto eu) é um manual, eu; sim, sim é um manual mas deve se existir um ritual quando entra professor novo se calhar alguém do grupo do agrupamento (digo eu) sim é da direção. Mostra-lhe a escola? (digo eu), mostramos ou indicamos os coordenadores do departamento ou o coordenador de disciplina, ainda agora tivemos duas apresentações de docentes, é feita uma ficha, onde eles põem logo o mail, etc, dá-se-lhes logo a

indicação do que o mail é o meio circuito mais conhecido para a comunicação e de uma maneira geral dá-me a sensação que isso acaba por resultar, depois há uma ou outra situação mais complicada, suponhamos que um professor é diretor de turma aí tem que haver um cuidado mais, mais pronto, podemos chamar rigorosos, temos que chegar ao corredor dos diretores de turma que terá de fazer o envolvimento desse colega.

6. A freguesia de Moscavide tem um estrato populacional sociocultural médio-baixo, e a freguesia da Portela tem um estrato populacional sociocultural médio-alto. Como gerem estas diferenças?

Não se nota muito em termos de resultados dos alunos, é engraçado porque Moscavide, a população de Moscavide é servida pois por uma escola do primeiro ciclo que é a Capela Gomes, com a Quinta da Alegria e nos resultados depois em termos escolares, não se nota uma diferença assim tão grande entre estes dois extratos, porque os pais ou os avós de Moscavide, geralmente Moscavide é avós, já há um grande empenho na educação dos seus filhos, não é? Ou dos seus educandos e por tanto há um grau de exigência e não sei porquê? Mas isto é a verdade, os alunos vindos de Moscavide ou da Portela não se diferenciam grandemente. Ainda bem é da maneira que se entendem (digo eu). Sim e não se diferenciam, antes pelo contrário eles chegam ali ao quinto ano as vezes até as turmas que veem da Capela Gomes e da Quinta da Alegria, são melhores das que veem propriamente da Portela, eu acho que isso tem a ver com o interesse dos pais, com a exigência, não sei explicar mas realmente não há diferenciação, nós não conseguimos chegar a essa diferença.

7. Em relação agora a alteração do nome da escola, porque agora vai passar a ser a escola do Arco-íris?

Diretora: Há a gente não sabe, que nome é que a escola tem...

Eu: Pois porque realmente as fontes oficiais aparece escola secundária da Portela.

Diretora: Nas fontes oficiais aparece escola secundária da Portela, na outra aparece escola do Arco-íris, eu não sei isso foi uma nomenclatura antes de mim...

Eu: Mas ainda está completamente desconhecido, a passagem ou já está...

Diretora: Não em algumas coisas aparece o Arco-íris, noutras aparece como secundária da Portela.

Eu: Isso já não tem a ver com o agrupamento, já é...

Diretora: Não, isso foi, acho que esse nome foi pedido pela antiga diretora, e eu não sei o que terá acontecido, para já o nome, as pessoas dizem que não era assim, escola do Arco-íris era só escola Arco-íris, mas ela aparece como do Arco-íris. Não faço ideia que raio de nome arranjam à escola, parece mais um nome de um infantário, mas pronto, mas nós utilizamos quase sempre escola secundária da Portela, estamos agora a tentar fazer o tal concurso do logótipo para agrupamento é secundária, escola secundária da Portela.

Apêndice E – Transcrição da entrevista com a Diretora de Turma

1 - Gostava que me contasse um pouco da história de cada um dos alunos.

Esta turma é uma turma 12º A ciências e tecnologia, o que eu posso dizer relativamente aos alunos é o que eu conheço deste ano e a turma está reduzida neste momento a dezassete alunos, os alunos em causa, é uma turma bastante heterogénea, em que temos alunos francamente bons e outros com alguma falta de aso que torna a turma, muito muito heterogénea, temos alunos neste caso podemos falar do primeiro aluno da turma, CG, uma aluna bastante regular, e que não há qualquer assunto a referenciar, temos depois o segundo aluno da turma que será GM, que é um aluno em que já vive num ambiente familiar muito complicado uma vez que os pais estão separados o que quer dizer que nem sempre as regras são as mesma, e o aluno é bastante instável, com imensas dificuldades de concentração, depois a seguir temos o número oito que é o HM é um aluno muito apagado em que de fato também não é com algumas dificuldades mas não posso adiantar mais nada, depois relativamente ao número nove é JA, é um aluno, um excelente aluno, é um aluno que tá na aula a controlar todo o tipo de matérias, mas é um aluno com características bastante infantis, o que às vezes o desperta, o JG é um aluno também muito imaturo para a idade é o número dez, é um aluno que dizem que no passado era hiperativo, mas que habitualmente já não toma qualquer tipo de medicação e dispersa-se bastante vezes saindo da esfera da aula, o número onze o JR é um aluno que está sinalizado como disléxico, tem dificuldades de fato ao nível da escrita e da interpretação dos iniciados é assistente na Física e também revela bastante falta de hábitos, depois o número doze JF, é um aluno que é mediano, rege-se muito por regras, mas tem as suas dificuldades mas é um aluno bastante equilibrado, depois temos o número treze que é um aluno também muito bom, participou em várias olimpíadas da Física das ciências e é extremamente competitivo é um aluno que está sempre muito atento, o número 14 que é a MAF é uma aluna regular muito boa também, assim como temos a MIA é uma aluna bastante introvertida não participa tanto mas nada a assinalar, o número dezasseis é MLL, também é uma aluna bastante aplicada, muito trabalhadora, muito organizada o que quer, também tem bons resultados, relativamente ao número dezassete é um aluno extremamente infantil, que se não lhe dermos atenção amua e por vezes dentro da sala de aulas acaba por se dispersar precisamente porque tem este tipo de comportamento não é, pois temos o número dezoito que é um aluno regular, bastante

introvertido, o PL e o número dezanove PS, que é um aluno com muitas dificuldades também, falta de base, etc. á também tem, uma certa está a passar por uma fase difícil relativamente ao contexto familiar, o que também o faz dispersar muito não é, depois temos o número vinte que é o RS que é assistente da Física, é só assistente da Física, também tem muitas dificuldades e é um aluno que, muito preguiçoso e muito pouco trabalhador, além da dificuldade é muito pouco trabalhador o que quer dizer que é uma mistura bombástica, não é, temos o vinte e um o RC, que é também um aluno regular, mas nada a assinalar, e por fim o número vinte e três, VM é um aluno extremamente aplicado, que trabalha por objetivos, desperta com projetos entre outras coisas, o que ele quer é mesmo o objetivo final que é a nota mais alta e ponto final é tudo reto, tudo a direito (digo eu) exatamente, é mesmo só a trabalhar para a nota, enquanto os outros por exemplo o JA e LF conseguem tornar com projetos e criar outro tipo de rede de conhecimentos não é, o VM não, o VM quer só direito, só para aquilo. E por fim entrou um novo que é BD que já foi meu aluno há três anos é um repetente, é um aluno com algumas dificuldades, mas acima de tudo o problema dele são as más regras, agora como já cresceu, já está nos vinte anos pode ser que esteja melhor, mas vai entrar agora no segundo período.

À partida estes não, o que tem algumas disciplinas em atraso, o caso do RS, que é assistente da Física porque não tem o 11º de Física, o caso do JA, que também chumbou na Física por isso tem que repetir por tanto é assistente e à outros que são também assistente a Matemática, mas que não estão aqui, foram para outra turma e são assistentes de Matemática mas que não estão aqui, são alguns casos mas à mais, vieram todos desta escola pelo menos a partir do 10º, mas por exemplo o VM sei eu até ao 9º não estava cá, andava na Vasco da Gama, alguns eu sei, mas a partir do 10º estavam cá todos tanto é que eles estão neste curso.

2 - Tem conhecimento do percurso escolar de cada um dos alunos?

Não. No comportamento eles são todos, é uma turma, eles são conversadores, entusiasma-se um bocado mas não é conversar para dispersar a aula, é mesmo por entusiasmo em relação à matéria e às vezes esse dispersão tem a ver porque estão entusiasmados com a matéria, é mais isso, agora em termos de comportamento, aproveitamento é que se pode destacar com mais dificuldades que é o caso do GM, é que é o caso PS, que é o caso do HM, RC, e pela positiva (pergunto eu), Pela positiva há vários depende, por exemplo estas meninas, a CG, a MLL, a MAF, são impecáveis, são meninas muito corretas, em termos de comportamento são excecionais.

3 - Neste primeiro período: a) Existe (m) algum (uns) aluno (as) que se destaque (m)? Porquê? b) Quantos alunos estão no quadro de honra da ESP? c) Quantos alunos não tiveram negativas? d) Quantos alunos tiveram uma negativa? e) Quantos alunos tiveram duas negativas? f) Quantos alunos tiveram mais do que duas negativas?

Fazendo agora um balanço, quantos alunos mais ou menos tiveram negativas? (pergunto eu), agora de cor não sei, mas por exemplo, na disciplina de Educação Física, ninguém teve negativa, em Português não sei, se houve foi um, em Matemática foram para aí dois ou três, e a Física por exemplo foi um, o caso do Gonçalo Martins, pois está bem (afirmo eu) e tiveram mais do que uma negativa? Não, pelos vistos sim (sim digo eu), sim que dizer o GM, a Matemática não sei mas eu acho que teve como teve a Física sim teve mais que uma, mas mais que duas? (pergunto eu), não as únicas negativas que se podem juntar é o Português, a Matemática e Física, por tanto o máximo que tiveram foi três, no caso do GM, se houve algum que teve mas não sei, não sei de cor.

4 - Se tivesse oportunidade, que atividades ou projetos gostaria de fazer com a turma?

Eu vou fazer, estou integrada num projeto de radiação e ambiente em que está ligada a faculdade de Ciências e Tecnologia, eles vão fazer um estudo que se chama Radiação e Ambiente, onde fazem trabalhos experimentais relacionados com a radiação, pela escola e vão aprender a fazer a medição e depois vão fazer o relatório relativamente aos resultados que obtiveram, inclusivamente eles vão fazer também outro tipo de atividade que é com o CR39 é uma experiência com uns tubinhos que eles vão por nuns contentores dispersos pela escola.

5 - Como descreveria o conselho de turma?

O meu conselho de turma é bastante homogéneo, muito homogéneo, trabalho muito com a turma, os alunos correspondem os professores também, e bastante coeso.

6 - Como descreveria a turma em duas palavras explicando a opção de escolha.

Interessados, muito interessados para trabalhar e conseguirem os objetivos, são alunos ligados aos professores, gostam de conversar connosco e gostam de partilhar são amigáveis.

Apêndice F – Transcrição da entrevista com o Professor Cooperante

Gostava que me contasse um pouco da história da escola e da vida do agrupamento vivida por si, que vá além das informações disponibilizadas ao público pela própria escola e agrupamento. No ano letivo de 2010/2011, a Escola Secundária da Portela (ESP) passou a integrar no agrupamento. Como foi a integração e a passagem a escola-sede?

Ora bem, eu vim para a escola no ano letivo 98/99, ainda era escola secundária número dois da Portela, ainda não havia o agrupamento. Desde sempre o grupo de informática era curtinho, sempre fomos dois, três pessoas durante anos e anos, eu fui sempre o único que fui permanecendo porque era o único efetivo na escola. A escola é simpática, bom ambiente, quando cheguei à escola noventa por cento dos professores eram do quadro, já há muitos anos, a realidade mudou entretanto os professores foram se reformando e alguns foram saindo da escola para outras escolas e para outras vivências. O ambiente, sempre um ambiente saudável, quer com professores, quer com alunos, quer com funcionários. Desde que a escola passou a integrar o agrupamento, de início por tanto a transição foi pacífica do ponto de vista administrativo houve cedências de parte a parte das direções das duas escola, houve acordo quanto à comissão provisória que administrou a escola, num ambiente de início com uma certa interrogação de como ia ser, como é se passariam duas escolas a um agrupamento, ou seja em vez de ser um mais um, continuarem a ser só um, que resultava da soma desses dois. Durante uns tempos houve problemas de integração de parte a parte, inclusivamente as pessoas da direção de início ainda era a escola Gaspar, a escola secundária de parte a parte que eram os que estavam do lado um do outro, mas pouco a pouco tem-se estado a notar que já há uma maior integração e que neste momento já não se fala na escola tal, na escola tal mas fala-se do agrupamento e das escolas do agrupamento. Se bem que na minha opinião a secundária continua a estar um bocadinho à parte, até porque tem um tipo de funcionamento diferente do resto.

De acordo com o Projeto Educativo da Escola (PEE), uma das áreas de intervenção a melhorar é a comunicação no agrupamento. Qual a sua opinião e como poderia ser melhorada esta área?

É assim, de início, havia a comunicação em termos de escola básica Gaspar Correia e escolas do primeiro ciclo e pré- primária funcionava bem, porque já estavam

integradas, já eram agrupamento não é? Como a escola secundária como eu disse o modo de funcionar da escola secundária é um bocado diferente, tem uma dinâmica diferente, embora a nível do terceiro ciclo seja em tudo semelhante àquilo que se passava na altura na Gaspar Correia, mas a nível secundário são as dinâmicas suficientes, por vezes havia falta de comunicação porque a direção, a maioria eram professores que vinham da escola Gaspar Correia e não conheciam muito bem a dinâmica da escola. Pouco a pouco, foram tomando conhecimento do tipo de funcionamento que haviam implementado, foram aproveitando metodologias que já existiam no antigamente, para melhorar a comunicação e eu penso que salvo algumas falhas que existiam sempre tem melhorado a comunicação dentro do agrupamento.

Como caracteriza o ambiente na escola ESP (relações entre os diferentes membros da comunidade escolar – professores, alunos, funcionários, encarregados de educação)?

Eu acho, é assim, entre professores a relação é boa, tem chegado muitos professores novos a escola, que facilmente se integram, porque são sempre bem acolhidos, e há um sistema implementado que foi aproveitado pela direção da acolhimento aos professores que veem novos para o agrupamento antes os professores que estavam existem, agora, entre os professores das várias escolas, às vezes pronto não existe tanta comunicação porque não está implementado nenhum sistema de relacionamento, agora é claro como há professores que lecionam nas duas escolas do agrupamento, isso tem contribuído para que a informação e o relacionamento circule de uma maneira mais fluida, não é? Entre professores e funcionários, os funcionários são extremamente simpáticos, trabalham de uma maneira metódica, estão sempre prontos a ajudar e a colaborar, claro que faz parte desse sistema o fato dos professores também serem afáveis com os funcionários não e, também isso contribui porque à educação e isso foi uma coisa motivada desde sempre, estou desde 98 e notei isso. Os encarregados de educação, nomeadamente a associação de pais e encarregados de educação, muito colaborante com a escola, pronta a ajudar na resolução de todas as coisas e os pais em si, talvez pelo fato de a maioria dos alunos serem vindos, de um extrato social médio, médio alto contribui para que haja um bom relacionamento, mas os pais são interventivos, veem à escola na sua maioria e não há grandes problemas neste sentido.

Qual a constituição do grupo de recrutamento 550 - Informática?

Pronto neste momento o grupo de informática, é constituído por mim, professor do quadro do agrupamento, outro professor do quadro do agrupamento, teve quatro anos

destacado no instituto de Odivelas e que voltou, e um professor que estava sem componente letiva noutra escola e voltou para cá neste momento, o grupo de informática da secundária, são estas três pessoas, existem mais dois professores da Gaspar Correia que um deles inicialmente era da educação tecnológica mas tem habilitações está a lecionar e a outra colega é do grupo de informática, que tem apenas algumas turmas e que completa o seu horário noutra escola.

Qual a sua opinião acerca dos hábitos de trabalho colaborativo entre estes professores do grupo de informática?

Pronto até ao ano letivo passado sempre foi, sempre houve, um espírito colaborativo, um espírito de partilha, de toda a documentação produzida, dos testes, de vigilâncias de testes, tendo em conta que as salas têm apenas 14 computadores, em turmas grandes sempre se consegui desdobrar e quem podia vinha vigiar, este ano ainda não se notou muito isso, há algumas dificuldades de comunicação inerente ao feitio das pessoas, os que estavam a coisa funciona, mas esperemos que até ao fim do ano letivo, embora partilha haja, há um espaço disponível no moodle onde todos nós colocamos os nossos materiais e toda a gente tem acesso.

Como considera a ESP quanto à qualidade do equipamento relativamente a recursos tecnológicos?

É assim em termos de qualidade do equipamento, o equipamento que existe na maioria foi o que foi colocado na escola no ano do plano tecnológico de educação, esse equipamento tem boa qualidade, nas salas de informática apenas existem entre 14 e 16 máquinas, 16 computadores e tendo em conta o número de turmas aumentou muito, o número de alunos por turma aumentou muito já foi equacionado dentro da disponibilidade financeira ir aumentando em cada ano 4 ou 5 máquinas, de modo a garantir pelo menos uma das salas de informática terá um equipamento por aluno, para turmas de trinta alunos, foi a proposta que foi feita à direção pelo grupo de informática, em termos de recursos da escola há algumas falhas, em algumas áreas, alguma falta de equipamentos nomeadamente para lecionar a disciplina específica de aplicações informáticas e que por vezes é colmatada com a boa vontade dos professores ou tendo equipamentos ou adquirindo alguns equipamentos o disponibilizam nas aulas para os alunos.

Como descreve o interesse dos alunos desta escola pela Informática? E pelas atividades e projetos relacionados com a informática?

Portanto os alunos na maioria já chegam às disciplinas de informática, por exemplo, os TIC do 7º, 8º e 9º com bastantes conhecimentos na área de informática mas que o adquiriram de forma lúdica, por tanto não há uma consistência do ponto de vista teórico e do saber há o saber fazer mas pela prática e pelo treino que têm em casa, porque a maioria têm equipamentos. São alunos interessados trabalham, tem alguns vícios na metodologia de trabalho e no uso das tecnologias, que são consequência do fato de não haver uma formação de base na área e são alunos que estão sempre dispostos a trabalhar em projetos, a afluência aos projetos, nomeadamente no caso da robótica é grande, o problema é que há apenas um professor disponível e os outros professores não têm tempo ou não querem. E tem subsistido e dá para acolher um grande número de alunos porque há uma ex-aluna que todas as quartas feiras está disposta a vir da universidade cá, para trabalhar com os alunos do terceiro ciclo, enquanto eu trabalho com os alunos do secundário.

Se pudesse o que alterava na escola (ESP)? E, no Agrupamento?

É assim, em termos de funcionamento, eu acho que, alteraria algumas coisas nas ofertas de escola, mas isso será o conselho pedagógico a pronunciar-se, já fiz algumas propostas. Em termos de funcionamento interno faria algumas alterações na maneira como os grupos de disciplina, os departamentos funcionam, da maneira como as coisas são implementadas, a maneira como as coisas são comunicadas, mas teria que fazer uma análise mais profunda sobre o assunto, agora por mais que se altere, eu acho que não há solução ótima, a medida que o tempo vai avançando é que vão surgindo a necessidade de se fazer pequenos ajustes, que é o que tem acontecido desde que existe o agrupamento.

Quais as razões que levaram à alteração recente do nome desta escola?

Pois, de início a escola chamava-se escola secundária número dois da Portela, não é? Portanto tinha havido uma primeira escola depois passou a escola número dois da Portela e sempre andou esse nome, só que, se chegássemos à Portela e perguntássemos a alguém pela secundária número dois da Portela, uma grande parte das pessoas nem sabiam que a escola era número dois nem qual era, porque a escola foi fundada como cada pavilhão da escola tem uma cor do arco-íris, toda a gente a caracterizou como sendo a escola arco-íris, foi ganhando esse nome. Há 4 ou 5 anos atrás, por determinação do ministério da educação o nome das escolas teria que incluir um patrono ligado à comunidade em que estava inserida ou então uma denominação que tivesse a ver com a comunidade, e por tanto em conselho pedagógico, foi discutido o

assunto e chegou-se à conclusão que não havia nenhuma personalidade da área ou da comunidade educativa que a escola se reporta e como já a escola era conhecida pela arco, pela arco (repete) foi proposto ao ministério pedir a autorização para não haver patrono, mas sim já que a escola teria que mudar o nome obrigatoriamente a incluir um patrono e não só, propôs-se e foi aprovado em conselho pedagógico que a escola se pudesse chamar escola secundaria arco-íris tendo em conta o modo como ela já era conhecida e fundada e desde que abriu.

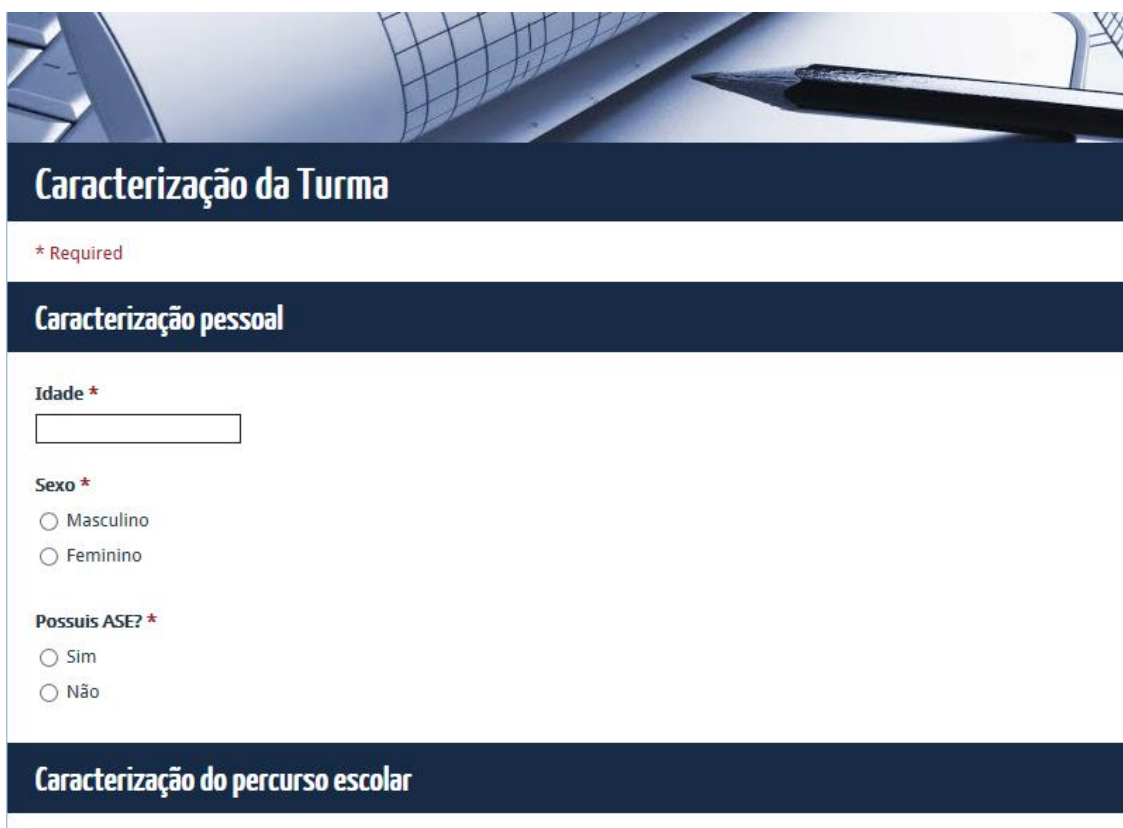
Apêndice G – Questionário de caracterização da turma

O questionário foi aplicado numa aula assistida no dia 7 de janeiro de 2013, tendo levado cerca de 10 minutos a ser preenchido pelos alunos.

Foi entendido por mim e pelo Professor Cooperante ser este o melhor procedimento, pois isso iria resultar num tempo efetivo de aulas a intervencionar totalmente dedicado à intervenção.

O questionário ficará *on-line* o tempo que for julgado necessário, no entanto só serão consideradas as respostas obtidas no dia 7 de janeiro. O questionário pode ser acedido em

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?fromEmail=true&formkey=dFdsYWR4c0ZPWEdNczdnV2Z4UVliSVE6MQ>



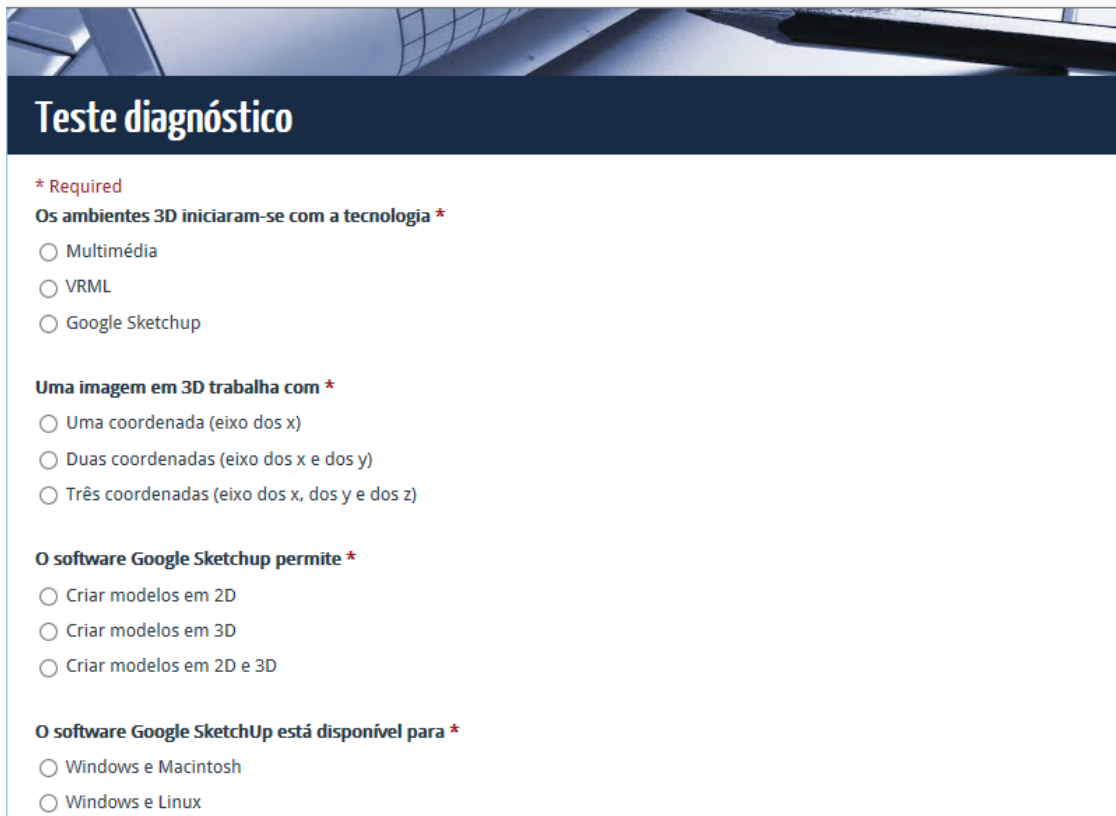
The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. At the top, there is a header image with a grid pattern and a pencil. Below the image, the title 'Caracterização da Turma' is displayed in a dark blue bar. Underneath, there is a red asterisk indicating a required field. The main section is titled 'Caracterização pessoal' in a dark blue bar. It contains three questions: 'Idade *' with a text input field, 'Sexo *' with radio buttons for 'Masculino' and 'Feminino', and 'Possuis ASE? *' with radio buttons for 'Sim' and 'Não'. At the bottom, there is another dark blue bar with the title 'Caracterização do percurso escolar'.

Apêndice H – Teste diagnóstico

O teste diagnóstico foi aplicado na 1ª aula intervencionada, tendo levado cerca de 15 minutos a ser preenchido pelos alunos.

O questionário ficará *on-line* o tempo que for julgado necessário, no entanto só serão consideradas as respostas obtidas no dia 19 de fevereiro. O questionário pode ser acessado em

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?fromEmail=true&formkey=dC1MUTIZTGJfbIJzMHh0LTRKLUFHbnc6MQ>



The image shows a screenshot of a Google Forms diagnostic test. The title is 'Teste diagnóstico'. The form contains four sections of questions, each with radio button options. The first section is 'Os ambientes 3D iniciaram-se com a tecnologia *' with options: Multimédia, VRML, and Google Sketchup. The second section is 'Uma imagem em 3D trabalha com *' with options: Uma coordenada (eixo dos x), Duas coordenadas (eixo dos x e dos y), and Três coordenadas (eixo dos x, dos y e dos z). The third section is 'O software Google Sketchup permite *' with options: Criar modelos em 2D, Criar modelos em 3D, and Criar modelos em 2D e 3D. The fourth section is 'O software Google SketchUp está disponível para *' with options: Windows e Macintosh and Windows e Linux.

Teste diagnóstico

* Required

Os ambientes 3D iniciaram-se com a tecnologia *

- Multimédia
- VRML
- Google Sketchup

Uma imagem em 3D trabalha com *

- Uma coordenada (eixo dos x)
- Duas coordenadas (eixo dos x e dos y)
- Três coordenadas (eixo dos x, dos y e dos z)

O software Google Sketchup permite *

- Criar modelos em 2D
- Criar modelos em 3D
- Criar modelos em 2D e 3D

O software Google SketchUp está disponível para *

- Windows e Macintosh
- Windows e Linux

Apêndice I – Diários de bordo

Diário de Bordo 1ª aula

Pavilhão _____

____/____/____

Objetivo: **Modelar formas bidimensionais e tridimensionais**

1. Saber utilizar as funcionalidades e comandos do Google SketchUp para realizar o projeto

Orientações	Sim	Não
Identificar as principais características do Google SketchUp		
Identificar as vantagens da aplicação Google SketchUp		
Identificar as principais funcionalidades e comandos da aplicação		
Localizar as principais funcionalidades e comandos da aplicação		
Trabalhar com formas bidimensionais		
Trabalhar com formas tridimensionais.		

2. Que funcionalidades e/ou comandos do Google ScketchUp utilizaste na construção do projeto?

3. Poderias ter obtido o mesmo desenho, utilizando outras funcionalidade e/ou comandos? Enumera quais.

4. Como consolidaste o conhecimento já adquirido com esta nova aprendizagem?

Diário de Bordo 2ª aula

Grupo _____

____/____/____

Objetivo: Criar e gerir grupos e componentes; Identificar as diferentes formas de visualização dos modelos.

1. Organização do Google SketchUp para realizar o projeto

Orientações	Sim	Não
Compreender as vantagens da organização no processo de concepção		
Criar grupos e componentes		
Gerir grupos e componentes		
Identificar as diferentes formas de visualização dos modelos		

2. Que vantagens encontraste no Google SketchUp, no decorrer do processo de concepção?

3. Que dificuldades sentiste na criação e gestão de grupos e componentes?

4. Como consolidaste o conhecimento já adquirido com esta nova aprendizagem?

Diário de Bordo 3ª aula

Grupo _____

____/____/____

Objetivo: **Atribuir cores, texturas e materiais às superfícies; criar novas texturas e materiais; Utilizar comandos de modelação de terrenos.**

1. Utilização de materiais e texturas do Google SketchUp para realizar o projeto

Orientações	Sim	Não
Atribuir cores, texturas e materiais às superfícies		
Criar novas texturas e materiais		
Criar cenas no modelo		
Utilizar comandos de modelação de terrenos.		

2. Que vantagens encontre na utilização de cores, materiais e texturas?

3. Quais as dificuldades que sentiste na atribuição de cores, materiais e texturas na modelação?

4. Como utilizaste os comandos de modelação de terreno?

Diário de Bordo 4ª aula

Grupo _____

____/____/____

Objetivo: **Conhecer e utilizar o motor de renderização V-Ray**

1. Aplicação da tecnologia VRay ao Google SketchUp para realizar o projeto

Orientações	Sim	Não
Aplicação de materiais a partir do VRay		
Aplicação de efeitos		
Renderização com o VRay		

2. Que vantagens aquando a aplicação de materiais a partir do VRay?

3. Quais as dificuldades que sentiste na aplicação de efeitos?

4. Quais as vantagens e dificuldades da renderização com o VRay?

5. Como consolidaste o conhecimento já adquirido com esta nova aprendizagem?

Diário de Bordo 5ª aula

Grupo _____

____/____/____

Objetivo: **Criar animação do projeto**

1. Conclusão do projeto

Orientações	Sim	Não
Criar animação do projeto		
Apresentar os trabalhos realizados		

2. Que vantagens sentiste aquando da criação da animação do projeto?

3. Que dificuldades sentiste na criação da animação do projeto?

4. Consideras que os trabalhos realizados atingiram os objetivos propostos?

5. Como consolidaste os conhecimentos já adquiridos com esta nova aprendizagem?

Apêndice J – Grelha de avaliação dos diários de bordo

Grelha de Avaliação do Diário de Bordo- 1ª Aula

PAV	Equipas de Projeto	Identificar as três principais características do Google SketchUp	Identificar as três principais vantagens da aplicação	Identificar as funcionalidades e comandos da aplicação	Localizar as funcionalidades e comandos da aplicação	Trabalhar com formas 2D	Trabalhar com formas 3D	Enumerar as funcionalidades e comandos	Enumerar alternativas	Consolidou conhecimento	Avaliação Geral

Grelha de Avaliação do Diário de Bordo- 2ª Aula

PAV	Equipas de Projeto	Compreender as três principais vantagens da organização no processo de concepção	Criar grupos e componentes	Gerir grupos e componentes	Identificar três diferentes formas de visualização dos modelos	Enumerar vantagens processo concepção	Enumerar dificuldades	Consolidou conhecimento	Avaliação Geral

Grelha de Avaliação do Diário de Bordo- 3ª Aula

PAV	Equipas de Projeto	Atribuir cores, texturas e materiais às superfícies	Criar novas texturas e materiais	Criar cenas no modelo	Utilizar comandos de modelação de terrenos.	Enumerar vantagens	Enumerar as dificuldades	Descreveu como utilizar comandos	Avaliação Geral

Grelha de Avaliação do Diário de Bordo- 4ª Aula

PAV	Equipas de Projeto	Aplicar de materiais a partir do VRay	Aplicar efeitos	Renderizar com VRay	Enumerar vantagens de aplicar VRay	Enumerar dificuldades na aplicação efeitos	Dificuldades na renderização	Vantagens na renderização	Consolidou conhecimento	Avaliação Geral

Grelha de Avaliação do Diário de Bordo- 5ª Aula

PAV	Equipas de Projeto	Criar animação do projeto	Apresentar os trabalhos realizados	Enumerar as vantagens de animação	Enumerar as dificuldades na animação	Atingiram objetivos	Consolidou conhecimento	Consolidou conhecimento	Avaliação Geral

Escala de avaliação:

MB	B	S	I	M
----	---	---	---	---

Apêndice K – Grelha de avaliação do projeto

PAV	Diários de bordo	Utilização das ferramentas	Modelação de objetos	Aplicação de cores	Aplicação de texturas	Aplicação de materiais	Apresentação 14/03/2013	Renderização	Animação	Avaliação Geral

Escala de avaliação:

MB	B	S	I	M	NA
----	---	---	---	---	----

Apêndice L – Questionário de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção

O teste diagnóstico foi aplicado na 1ª aula intervencionada, tendo levado cerca de 15 minutos a ser preenchido pelos alunos.

O questionário ficará on-line o tempo que for julgado necessário, no entanto só serão consideradas as respostas obtidas no dia 19 de fevereiro. O questionário pode ser acessado em

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?fromEmail=true&formkey=dC1MUTIZTGJfbIJzMHh0LTRKLUFHbnc6MQ>