



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Artes e Letras

**Prática de Ensino Supervisionada
Geometria Descritiva A (10º ano)
Oficina de Artes (12º ano)
PROGRAMAS DE GEOMETRIA DINÂMICA
Novas Metodologias de ensino/aprendizagem**

David Manuel Cascais Alves

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre na especialidade
**Ensino de Artes Visuais no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino
Secundário**

(2º ciclo de estudos)

Orientador Científico: Prof^ª. Doutora Fátima Oliveira Caiado

Orientador Pedagógico: Mestre Ana Cristina Fidalgo

Covilhã, Junho de 2012

“O conhecimento não é recebido passivamente, quer pelos sentidos, quer pela comunicação, mas é activamente construído pelo sujeito cognoscente” (Glaserfeld 1988, citado por Almeida, 2004).

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos os que tornaram este trabalho possível, em especial:

Prof^a. Doutora Fátima Caiado, Orientadora Científica e Diretora do Mestrado, pela incansável colaboração e disponibilidade, pelo apoio constante na busca da perfeição, que fomentou a busca de novas experiências e saberes.

Mestre Ana Fidalgo, Orientadora do Estágio pela compreensão, dedicação e disponibilidade ao longo de todo o ano. Grande gratidão pela partilha de conhecimentos, que contribuíram para a minha evolução profissional e pessoal.

Meus colegas de Mestrado e amigos, Bruno Lapa, Bruno Florindo e David Oliveira pelo apoio e colaboração em todos os momentos. Acrescento a importante partilha de saberes, opiniões e entajuda que me valorizaram pessoalmente e apuraram o sentido crítico.

A todos os professores e auxiliares da Escola Secundaria Campos Melo e aos alunos com quem tive o privilégio de trabalhar.

Prof. Doutor José Francisco Morgado pela partilha da sua investigação e forte contributo neste trabalho.

Amiga Nídia Simões pelo seu contributo criativo.

A Tânia dos Santos Martinho por respeitar os meus momentos de isolamento dedicados a este trabalho. Pelos gestos e palavras de incentivo e impulso que me fizeram evoluir e chegar até aqui.

A todos pela amizade e compreensão.

RESUMO

Um dos objetivos da Geometria Descritiva é transpor a imagem espacial de um objeto, para uma representação bidimensional, no entanto, segundo alguns alunos, essa é a principal dificuldade de todo o processo. Transpor os objetos e a realidade, representando-os bi dimensionalmente, é uma barreira difícil de ultrapassar, existindo uma carência notória no método de ensino, que estimule no aluno a capacidade de raciocínio espacial, ou seja, a capacidade de transferir o conhecimento para o papel. Dificuldade essa, comum ao Desenho e Geometria Descritiva, pois são ambas formas de abstração codificadas e como tal sistemas simbólicos. Nesse sentido, e partindo de constatações e observações em contexto de sala de aula, de forma prática, pretende-se investigar reunindo informação suficiente para perceber se as metodologias tradicionais e as aplicações dinâmicas/interativas são um recurso didático positivo e até que ponto podem ajudar os alunos a melhorar a sua aprendizagem na disciplina de Geometria Descritiva, visando assim o seu sucesso futuro. Pretende-se perceber através da aplicação prática em contexto de sala de aula, se estes recursos didáticos poderão ser uma ferramenta de apoio ao aluno, não como uma calculadora que apresente resultados, mas como uma bússola que indique direções à formação de saberes, apoiando o aluno na visualização e compreensão dos objetos no espaço.

No que respeita à estrutura, o presente relatório explora duas vertentes: primeira - “Investigação”, onde são aplicados na prática, métodos de ensino/aprendizagem na disciplina de Geometria Descritiva; segunda - a descrição das atividades e eventos, desenvolvidos na Prática de Ensino Supervisionada na disciplina de Oficina de Artes.

Palavras chave

Geometria Descritiva; Metodologias de ensino; Programas de Geometria Dinâmica; Oficina de Artes.

ABSTRACT

One goal of Geometry is to incorporate the spatial image of an object in to a two-dimensional representation. However, according to some students, this is the main difficulty for the whole process. To transpose objects and reality and the two dimensions representing them, is a difficult barrier to overcome. There is a noticeable lack in teaching methods that encourage students in spatial reasoning ability; i.e. the ability to transfer knowledge to the role. This difficulty is common to Drawing and Descriptive Geometry, as both are forms of coded abstraction. Accordingly, findings and observations in the context of the classroom, in practice, which aim to gather enough information, are a positive help to teaching and can help students improve their learning in the discipline of Descriptive Geometry thus seeking therefore the future success of students. The main idea is to confirm if these educational resources can be a tool to support the student, not as a calculator that delivers results, but as a compass to indicate directions to the formation of knowledge, supporting the student in visualizing and understanding of objects in space.

About the structure, this report explores two aspects: first - "Investigations", they apply in a practical way the methods of teaching/learning in the discipline of Descriptive Geometry; second, is described the activities and events, developed in Teaching Practice Supervised in the discipline of Arts Workshop.

Keywords

Descriptive Geometry; Teaching methodologies; Dynamic Geometry Programs; Arts Workshop.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE	XI
LISTA DE FIGURAS	XV
LISTA DE TABELAS	XVII
LISTA DE GRÁFICOS	XIX
LISTA DE ACRÓNICOS	XXI
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I: ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA GEOMETRIA DESCRITIVA	3
I.1. INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO	3
I.2. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	4
I.3. EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE REPRESENTAÇÃO	5
I.4. A GEOMETRIA DESCRITIVA	8
I.5. REFORMAS EDUCATIVAS DA DISCIPLINA DE GEOMETRIA DESCRITIVA EM PORTUGAL	9
I.5.1. DECRETOS-LEI ANTES DO 25 DE ABRIL	10
I.5.2. DECRETOS-LEI DEPOIS DO 25 DE ABRIL	11
I.5.3. DESDE A LEI DE BASES DO SISTEMA EDUCATIVO	12
I.6. DISCIPLINA DE GEOMETRIA DESCRITIVA	13
I.6.1. DIDÁTICA NA GEOMETRIA DESCRITIVA A	14
I.6.1.1. METODOLOGIAS TRADICIONAIS: MODELOS TRIDIMENSIONAIS	16
I.6.1.2. NOVAS ABORDAGENS METODOLÓGICAS: FERRAMENTAS DINÂMICAS	17
I.6.2. VANTAGEM DOS PGD PARA O ENSINO	19
I.6.2.1. PROGRAMAS DE GEOMETRIA DINÂMICA	20
I.6.2.1.1. CABRI 3D	21
I.6.2.1.2. SKETCHUP	22
I.6.2.1.3. GD	22
I.6.2.1.4. AEIOU - GEOMETRIA DESCRITIVA	23
CAPÍTULO II: APLICAÇÃO PRÁTICA	25
II.1. INTRUDUÇÃO À PRIMEIRA FASE: PLANIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO	25
II.1.1. CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA	25
II.1.2. CONSTITUIÇÃO DO PLANO DE INVESTIGAÇÃO	25

II.1.3. LIMITAÇÕES DA EXPERIÊNCIA _____	26
II.1.4. ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA _____	26
II.2.1. PRIMEIRA FASE _____	27
II.2.1.1. PRIMEIRA AULA: REPRESENTAÇÃO DA RETA - PROJEÇÕES DE UMA RETA _____	27
II.2.1.2. SEGUNDA AULA: REPRESENTAÇÃO DE RETA-POSIÇÃO RELATIVA DE DUAS RETAS NO ESPAÇO _____	29
II.2.1.3. TERCEIRA AULA: ALFABETO DA RETA _____	32
II.3.1. SEGUNDA FASE _____	34
II.3.1.1. QUARTA AULA: REPRESENTAÇÃO DE SÓLIDOS I _____	35
II.3.1.2. QUINTA AULA: FICHA DE PREPARAÇÃO PARA O TESTE _____	37
II.4.1. APRECIÇÃO DE CLASSIFICAÇÕES _____	38
II.4.1.1. PRIMEIRO PERÍODO 2010/11 E 2011/12 _____	39
II.4.1.2. SEGUNDO PERÍODO 2010/11 E 2011/12 _____	39
CAPÍTULO III: OFICINA DE ARTES-ABORDAGEM AO ENSINO _____	41
III.1. OBJETIVOS E METODOLOGIAS _____	41
III.3. ARTES VISUAIS E O ENSINO EM PORTUGAL _____	41
III.3.1. ROTEIRO PARA A EDUCAÇÃO ARTÍSTICA _____	44
III.3.1.1. CLARIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS DO ROTEIRO _____	45
III.4. ORIENTAÇÕES CURRICULARES - PROGRAMA NACIONAL DE OFICINA DE ARTES _____	46
III.5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA TURMA DE OFICINA DE ARTES COM A COMUNIDADE E PARA A COMUNIDADE _____	48
III.5.1. CONCURSO “SABER ESTAR, APRENDER A SER...” _____	48
III.5.2. VISITA À EXPOSIÇÃO DE ORLANDO POMPEU _____	49
III.5.3. EXPOSIÇÃO NA APAE _____	50
III.5.4. VISITA DE ESTUDO A LISBOA _____	50
III.5.5. VISITA AO MUSEU DE ARTE SACRA _____	51
III.5.6. EXPOSIÇÃO DO SERRASHOPPING - COVILHÃ. _____	52
III.5.7. MÁQUINAS QUE MUDARAM A ARTE - ATELIER “COMO UM ROBOT” _____	53
III.5.8. COLÓQUIO JUVENIL DE ARTE-BARCELOS _____	53
III.5.9. EXPOSIÇÃO DA TINTURARIA _____	54
III.5.10. SARAU CULTURAL _____	55
III.6. CARTAZES _____	57
III.7. FACEBOOK DA ESCM _____	58
CONCLUSÃO _____	59
BIBLIOGRAFIA E NETGRAFIA _____	63
LIVROS _____	63

ARTIGOS _____	63
SÍTIOS DE INTERNET _____	64
CAPÍTULOS DE LIVROS _____	65
TESES _____	66
LITA DE ANEXOS _____	69
LISTA DE APÊNDICES _____	71
CD ANEXOS E CD APÊNDICES _____	73

LISTA DE FIGURAS

FIG. 1- PINTURA RUPESTRE DE <i>CASTELLÓN</i>	5
FIG. 2- EUCLIDES A INSCREVER UM.....	5
FIG. 3- CASA DO BRACELETE DE OURO, POMPEIA.	6
FIG. 4- <i>WOMAN TEACHING GEOMETRY</i>	6
FIG. 5- “O CAVALEIRO, A MORTE E O DIABO, ALBRECHT DÜRER, (1513).	7
FIG. 6- ESTUDO DAS PROPORÇÕES, LEONARDO DA VINCI, (1490).....	7
FIG. 7- GEOMETRIE DESCRIPTIVE DE GASPARD MONGE.	8
FIG. 8- DESENHO VISIONÁRIO DE DÜRER.	8
FIG. 9- AS 3 VISTAS DO ANTE PROJETO DA COLHEDORA DE BABAÇU.	9
FIG. 10- AMBIENTE DO CABRI 3D.	21
FIG. 11- AMBIENTE SKETCHUP (VERSÃO GRATUITA).	22
FIG. 12- AMBIENTE DO GD.	23
FIG. 13- AMBIENTE DO AEIOU - GEOMETRIA DESCRITIVA.....	24
FIG. 14- TURMA 10º A/D.	25
FIG. 15 DIAPOSITIVO 1 E 2.	27
FIG. 16- A 1º AULA DE GD.	27
FIG. 17- MODELO TRIDIMENSIONAL I.....	28
FIG. 18- APOIO AOS ALUNOS.	29
FIG. 19 - DIAPOSITIVO 1 E 2.....	29
FIG. 20- MODELO TRIDIMENSIONAL II.....	30
FIG. 22- DUAS RETAS CONCORRENTES.....	31
FIG. 21- ALUNOS A “APRENDER FAZENDO”.....	31
FIG. 23- DIAPOSITIVO 1.....	32
FIG. 24- PROGRAMA GD E O PROGRAMA AEIOU.	33
FIG. 25- ALUNOS EM EXPLICAÇÃO À TURMA.	33
FIG. 26- MODELO TRIDIMENSIONAL II E O PROGRAMA AEIOU.	34
FIG. 27- DIAPOSITIVO 1.....	35
FIG. 28- CONSTRUÇÃO 3D DE UM CONE.	35
FIG. 29- CONSTRUÇÃO 3D E 2D DE UM CILINDRO.....	36
FIG. 30- DIAPOSITIVO 1.....	37
FIG. 32- CONSTRUÇÃO 3D DE UM TRIÂNGULO.	37
FIG. 31- INÍCIO DA AULA.	37
FIG. 33- ALUNO A FAZER A REPRESENTAÇÃO 2D DE UM CONE.....	38
FIG. 34- “FRAME” DO VÍDEO DO CONCURSO.....	49
FIG. 35- PANORÂMICA DA EXPOSIÇÃO DE ORLANDO POMPEU.	49
FIG. 36- EXPOSIÇÃO “RABISCOS”	50

FIG. 37-APANHADO GERAL DA VISITA DE ESTUDO.....	51
FIG. 38-VISITA AO MUSEU DE ARTE SACRA	52
FIG. 39-PANORÂMICA DA EXPOSIÇÃO DO “PONTOS E LINHAS”.....	52
FIG. 40-ATELIER “COMO UM ROBOT”.....	53
FIG. 41-A TURMA DO 12º C COM O FILME “MAILART”.....	54
FIG. 42-MONTAGEM DA EXPOSIÇÃO.....	54
FIG. 43-EXPOSIÇÃO “ARTE TRIDIMENSIONAL”.....	55
FIG. 44-CENÁRIOS DIGITAIS.....	55
FIG. 45-SARAU CULTURAL E A TURMA DO 12º C.....	56
FIG. 49-COLÓQUIO DE BARCELOS.....	57
FIG. 50-SARAU CULTURAL.....	57
FIG. 47- EXPOSIÇÃO “RABISCOS” (FEITO PELO GRUPO DE ESTÁGIO A).....	57
FIG. 48- EXPOSIÇÃO DO SERRASHOPPING (FEITO PELO GRUPO DE ESTÁGIO A).....	57
FIG. 46-EXPOSIÇÃO DA TINTURARIA.....	57
FIG. 51- PÁGINA DO FACEBOOK.....	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 CLASSIFICAÇÕES.	40
-------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1-CLASSIFICAÇÕES.....	39
-------------------------------	----

LISTA DE ACRÓNICOS

CEFA	Centro de Educação e Formação de Adultos
CNO	Centro Novas Oportunidades
CNGD	Currículo Nacional de Geometria Descritiva
DGD	Desenho e Geometria Descritiva
GD	Geometria Descritiva
INE	Instituto Nacional de Estatística
LBSE	Lei de Bases do Sistema Educativo
ME	Ministério da Educação
AO	Oficina de Artes
PAA	Projeto Anual de Atividades
PCE	Projeto Curricular Educativo
PE	Projeto Educativo
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PGD	Programa de Geometria Dinâmica
RI	Regulamento Interno
RVCC	Reconhecimento Validação e Certificação de Competências
SDPO	Sistema de Dupla Projeção Ortogonal
UBI	Universidade da Beira Interior

INTRODUÇÃO

Concluída a fase curricular do Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, de cariz pedagógico e direcionado para a prática de ensino, o autor deste relatório canalizou esforços para a prática de Estágio Pedagógico e para a concretização do Relatório de Estágio. Este relatório refere-se às duas disciplinas lecionadas em Estágio pedagógico: a “investigação” na disciplina de Geometria Descritiva (GD) e a reflexão crítica sobre todas as atividades desenvolvidas na disciplina de Oficina de Artes.

No caso de GD, a deteção de alguma carência de pesquisas e trabalhos de autor, sobre didáticas atuais, determinou o tema e a necessidade de aprofundamento sobre as Metodologias de Ensino/Aprendizagem, em particular no domínio dos Programas de Geometria Dinâmica (PGD). No panorama social e cultural atual, as mudanças no ensino devem conferir novas mentalidades educativas, mais adaptadas às novas tecnologias, que permitam através de novos métodos, auxiliar o aluno na aprendizagem da disciplina em causa. Este foi o desafio empreendido por esta investigação - ação.

Oficina de Artes, igualmente importante na formação vocacional dos estudantes do secundário, é uma disciplina de formação específica do Curso de Artes Visuais, que proporciona aos alunos a aquisição e o desenvolvimento de saberes no âmbito das artes visuais. Para além disso, esta disciplina está envolvida numa ambiência construtivista de cariz social e cultural, que se manifesta, através da participação ativa dos alunos com a comunidade. Neste sentido, na última parte deste trabalho analisam-se e descrevem-se as atividades e eventos desenvolvidos pelos alunos, com a comunidade e para a comunidade. Confirmando-se a importância destas, ao nível da aquisição de competências e da participação social ativa de futuros profissionais e cidadãos.

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO I: ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA GEOMETRIA DESCRITIVA

I.1. INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO

Desde sempre que o ensino e a disciplina Geometria Descritiva se revelou um desafio para professores e alunos. Encarada pela grande maioria dos alunos, como uma disciplina difícil, um problema crítico, para outros alunos a GD é um jogo, um puzzle para montar e manipular. Pergunta-se: Porque é que para alguns alunos, a GD é encarada como difícil/complicada e para outros não? Este desequilíbrio atribui-se ao fato dos alunos terem dificuldade em materializar/abstrair o que imaginam ou visualizam. Lohman citado por Ferreira (2005) conceptualizou a capacidade espacial, como “*a capacidade de gerar, reter e manipular imagens espaciais abstratas*”. Sendo a GD, uma disciplina responsável pelo estudo de formas espaciais e representações técnicas, é também uma ferramenta necessária em diversas profissões.

Segundo o atual Currículo Nacional de Geometria Descritiva, esta disciplina permite, o desenvolvimento das capacidades de ver, perceber, organizar e catalogar o espaço envolvente, desenvolvendo mecanismos que estimulam a busca de novos caminhos e o encontro de soluções. Pode compreender-se como o seu alcance formativo é extremamente amplo. Trata-se de uma disciplina que estimula e desenvolve o raciocínio, imaginação (capacidade de visualizar/imaginar objetos com uma linguagem própria, “universal”, organização e rigor). Outro problema associado à Geometria Descritiva é que quem redige os programas curriculares não define um propósito claro à Geometria Descritiva isto é, qual a sua aplicabilidade prática. Para alguns professores, inclusive, as relações espaciais são colocadas de parte, tornando o ensino desta disciplina num processo meramente mecânico e formatado, impedindo assim uma aprendizagem significativa e comprometendo a capitalização das valências da Geometria Descritiva.

Ao longo dos anos, as metodologias de ensino da GD não têm sofrido muitas alterações, persistindo, até aos dias de hoje, estas lacunas apontadas. No entanto, têm-se feito algumas experiências para as colmatar, nomeadamente, no que respeita à utilização e ao apoio das novas tecnologias de informação. Atualmente existem também, aplicações informáticas que auxiliam o aluno na visualização e na compreensão dos objetos no espaço, tais como, AutoCad ou 3D Studio Max da Adobe. Estes programas são de tal forma importantes, que um Arquiteto que não se “converta” ao AutoCad, ou um Designer que não se converta ao 3D Studio Max, verá a sua atividade profissional comprometida. Mas, qual a importância destas aplicações para o ensino da GD? Que vantagens e desvantagens poderão existir na sua utilização? Qual o contributo para o ensino na sua globalidade? Enfim, que vantagens apresentam as metodologias PGD face às metodologias tradicionais? Embora estas

aplicações possam trazer mais-valias para a disciplina, ainda existem limitações, as quais se pretendem enumerar e apresentar. Assim sendo, estas são as questões da investigação às quais se pretende responder.

I.2. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Tendo em conta as questões colocadas na introdução estabelecem-se os seguintes objetivos de investigação e metodologias concomitantes:

1. Detetar e enumerar aspetos, ou problemas, que tenham implicações na aprendizagem dos alunos;
2. Detetar e enumerar programas 3D, de metodologias projetuais e de desenho técnico. Apontar as suas valências/ limitações para o ensino da Geometria Descritiva;
3. Encontrar programas, ou outras aplicações disponíveis, que permitam não só a visualização 3D, mas também a conversão em Dupla Projeção Ortogonal;
4. Explorar resultados através da aplicação de metodologias tradicionais e de metodologias com recurso a Programas de Geometria Dinâmica;
5. Encontrar soluções ou, até mesmo, uma nova proposta, que traga melhorias na compreensão da disciplina de Geometria Descritiva, desenvolvendo o raciocínio espacial, ampliando o rendimento abstrato e estimulando os alunos para a vontade de experimentar uma nova forma de ver a Geometria Descritiva.

Para cumprir com o 5º objetivo foram desenvolvidas e planificadas aulas, que foram implementadas ao longo do ano letivo 2011/12 com a turma do 10º ano A/D da Escola Secundária Campos Melo - Covilhã.

Enquadrada na planificação da disciplina, a experiência de caso será dividida em duas fases: na primeira fase serão lecionadas três aulas (90 minutos cada) ao longo do primeiro período; na segunda fase serão lecionadas três aulas (90 minutos cada) ao longo do segundo período.

Com base na observação direta, far-se-á uma avaliação qualitativa de cada aula, com o objetivo geral de perceber a eficácia das metodologias aplicadas e o objetivo específico de encontrar resposta às questões de partida.

A experiência terá o apoio da Orientadora de Estágio Mestre Ana Fidalgo, bem como o apoio dos colegas, o Prof. Estagiário Bruno Lapa e o Prof. Estagiário David Oliveira.

Inevitavelmente impõe-se também, para compreender a importância da Geometria Descritiva como sistema de representação rigorosa, fazer uma revisão bibliográfica da sua história, como objeto de conhecimento e disciplina. Uma vez que a Prática de Ensino Supervisionada se realiza na referida disciplina no ensino secundário, impõe-se também compreender a sua “existência” em Portugal.

I.3. EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE REPRESENTAÇÃO

Desde o período Pré-histórico que o homem sente a necessidade de transmitir e comunicar o que vê e/ou sente através do desenho. Os artefactos que chegaram à atualidade revelam uma preocupação com as representações. No entanto, neste período, nessas representações, estava ausente a tridimensionalidade (ver figura. 1).



Fig. 1-Pintura rupestre de Castellón.

O ideal estético, tanto na arquitetura, escultura, como na pintura, depende fundamentalmente do rigor aplicado às proporções e relações geométricas. Mas, é na antiga Grécia, com a “secção áurea”, que se estabelece o racionalismo na Arte. Esta regra é definida por proporções ideais de um retângulo, reagindo à harmonia das formas e dos movimentos. No Século III A.C. Euclides elaborou um tratado de geometria "Elementos" que era composto por 13 livros. Esta obra apresenta muitos dos princípios essenciais que são a base geométrica dos atuais métodos de representação (ver figura 2).

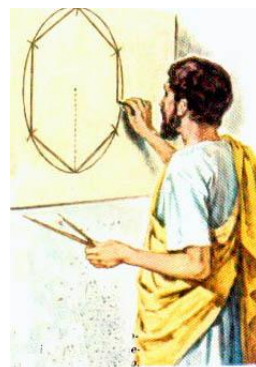


Fig. 2- Euclides a inscrever um hexágono numa circunferência.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Na cultura Romana, o realismo opõem-se ao Idealismo Grego, com representações menos rígidas. Surgiu o estilo ilusório, que consistia através da pintura parietal, imitar materiais, como o mármore, e a criação ilusória de amplitude, recorrendo para tal a uma terceira dimensão. Surge uma técnica bastante arrojada, denominada *Trompe l'oeil*¹, tendo sido abandonada e retomada no renascimento (ver figura 3).



Fig. 3- Casa do Bracete de Ouro, Pompeia.

Mais tarde, na época Medieval, e embora houvesse a preocupação pela perspetiva, esta era empírica e muito pouco precisa, não revelando a aplicação de qualquer regra (ver figura 4). A principal dificuldade na representação dos objetos em perspetiva estava em projetar pontos destes objetos sobre uma superfície e, assim, construir uma imagem verossímil da realidade.



Fig. 4- *Woman teaching geometry.*

É no Renascimento que se dão as maiores transformações, com a introdução da perspetiva cónica², primeiro em 1413 com o “Perspetógrafo de Perspetiva” de Brunelleschi, depois plasmada no “Tratado de Pintura” de Alberti, em 1435, mais tarde no tratado “De Prospectiva Pingendi” de Piero della Francesca, em 1495. Nesta época, graças ao espírito de

¹ Técnica artística que cria uma ilusão ótica, que mostra objetos ou formas que não existem realmente. Provém de uma expressão em língua francesa que significa engana o olho e é usada principalmente em pintura ou arquitetura.

² O princípio da perspetiva Cónica (linear, central ou artificial) desenvolveu-se no começo do século XV no meio artístico e intelectual de Florença.

descoberta de pintores e arquitetos, desenvolveram-se equipamentos e teorias, associando experiências visuais e traçados de geometria, valorizando a razão através de uma representação mais rigorosa e aproximada da realidade. Alguns escritos, como os de Giacomo Vignola, em “Le due regole della Prospettiva” (1583), as gravuras de Albrecht Dürer, em “Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit” (1525) (ver figura 5), ilustram a procura científico-empírica das regras que permitiam uma representação rigorosa. Estas regras vieram combater a representação intuitiva do passado.

Muitos artistas, como Leonardo da Vinci, Brunelleschi, Vignola, deixaram inúmeros escritos sobre a representação (ver figura 6).

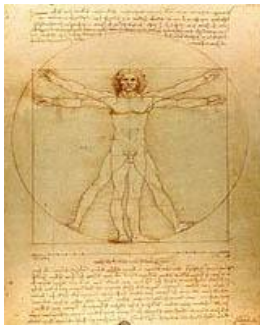


Fig. 6- Estudo das proporções, Leonardo da Vinci, (1490).



Fig. 5- “O cavaleiro, a morte e o diabo, Albrecht Dürer, (1513).

No século XVII, com Gérard Desargues (1591-1661), surge o conceito de interação de retas paralelas no infinito. Desenvolve-se uma Geometria não Euclidiana, apelidada por alguns, de “Geometria Projetiva” ou “Moderna”³. No entanto, é com Gaspard Monge (1746-1818), no século XVIII, que surge a Geometria Descritiva com o desenvolvimento de um sistema que assenta numa metodologia de projeções em dois planos ortogonais entre si (ver figura 7). Considerado o pai da Geometria Diferencial de curvas e superfícies do espaço, aprimorou uma técnica de representação gráfica já iniciada pelos egípcios que representavam apenas: a planta, o alçado e o perfil. Definiu a GD como sendo a parte da Matemática que tem por fim representar sobre planos as figuras do espaço, de modo a poder resolver, com o auxílio da Geometria Plana, os problemas em que se consideram as três dimensões. Este método teve um forte impacto, sendo de imediato considerado um segredo militar e só mais tarde divulgado por Monge, em publicações como, o primeiro tratado da “Géométrie Descriptive” (1795).

³ A necessidade da criação da Geometria Projetiva começa a se fazer presente no século XV, em face das dificuldades encontradas pelos artistas do Renascimento, que pretendiam dar aos seus quadros, uma aparência naturalista, tal qual a visão humana.

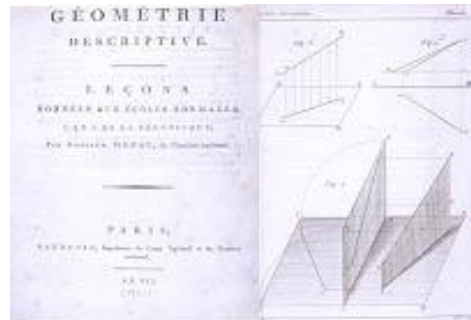


Fig. 7- Geometrie Descriptive de Gaspard Monge.

Segundo autores como Taton:

“O surto da geometria descritiva, este último ramo da geometria, não é uma efetiva criação de Monge. Encontramos exemplos do emprego do método de duplas projeções no Underweysung de Albrecht Dürer (1525) e nos tratados de Frézier (3 vols. 1737-1739; 2 vols. 1760). Entretanto, nenhum autor anterior a Monge, soube precisar os princípios dessa técnica, desenvolver os métodos e indicar todas as fecundas aplicações, tanto no terreno das técnicas como no da geometria pura e no da própria geometria infinitesimal” (Taton, 1960, p.40) (ver figura 14).

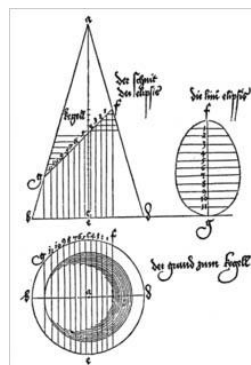


Fig. 8- Desenho visionário de Dürer.

I.4. A GEOMETRIA DESCRITIVA

Gaspard Monge é considerado o fundador da atual GD, na medida em que estabeleceu os princípios teóricos da mesma. A Geometria Descritiva tem o objetivo de representar *“figuras do espaço, a fim de estudar a sua forma, dimensão e posição”* (Montenegro, 2004, p.8). Para atingir estas finalidades, a GD utiliza o sistema de dupla projeção ortogonal (SDPO) elaborado por Monge, chamado de sistema mongeano de representação, ou conhecido como *“sistema ortogonal/ diédrico”*.

A GD é uma parte da matemática aplicada, que estuda os métodos de representação gráfica das figuras espaciais sobre um plano. Resolve problemas como: construção de vistas, obtenção das verdadeiras grandezas de cada face do objeto através de métodos descritivos. Simplificando o conceito, a GD mostra a relação entre formas e superfícies geométricas no espaço.

Após teorizado e definido o conceito, e o método, a GD tornou-se uma ferramenta na formação de profissionais que trabalham o espaço tridimensional e inserida no sistema de ensino, como disciplina obrigatória no ensino da arquitetura, engenharia e desenho industrial na “*école polytechnique*” fundada em Paris em 1795. Segundo Sperez-Gomes (1977), referido em tese de Russo (2008) esta disciplina foi uma ferramenta concetual, uma alavanca para a tecnologia.

No século XIX, com a revolução industrial⁴, a GD tornou-se a melhor forma de resolução de problemas, como a construção de vistas ou a obtenção das verdadeiras grandezas de um objeto, facilitando a sua construção, como por exemplo na criação de grandes e complicadas peças mecânicas. A GD veio viabilizar a industrialização da sociedade ocidental até à atualidade, através da produção de peças e conjuntos mecânicos, edifícios, pontes, etc. Vulgarizam-se as representações em planta, alçados e cortes, bem como as perspetivas axonométricas, assentes no princípio da projeção ortogonal, fugindo à complexidade da perspetiva cónica (ver figura 9).

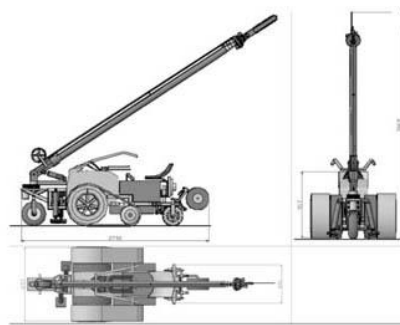


Fig. 9- As 3 vistas do ante projeto da colhedora de Babaçu.

I.5. REFORMAS EDUCATIVAS DA DISCIPLINA DE GEOMETRIA DESCRITIVA EM PORTUGAL

Pretende-se agora analisar o percurso da disciplina no secundário e as sucessivas reformas educativas, bem como fazer a articulação com Geometria do 3º ciclo. Para tal, é necessário focar a atenção na legislação, tendo como ponto de referência o Sistema Educativo Português desde 1936, não descartando a importância do contexto político, económico e social. Para alguns autores, *“o sistema educativo deve, antes de mais, ser considerado como uma rede de interações complexas, que o obrigam a ter em conta a realidade social envolvente, de forma que este não seja considerado como uma ilha no seio dos restantes sistemas sociais.”* (Arroteia, 1991, p. 50).

⁴ A Revolução Industrial consistiu num conjunto de mudanças tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo em nível económico e social. Iniciada no Reino Unido em meados do século XVIII, expandiu-se pelo mundo a partir do século XIX.

O conceito de reforma educativa é divergente em muito autores. Para uns autores, as reformas educativas são projetos fechados que visam melhorar, ou redirecionar, as instituições educativas. Para outros, implica ter em conta várias medidas e iniciativas que visam alterações no objetivo e na natureza da educação, perspetivando as mudanças nos currículos e conteúdos. Segundo Canário (2005), a reforma educativa é uma mudança complexa e uma medida normativa para todo o território nacional, que implica opções políticas, a redefinição de finalidades e objetivos educativos.

Com o objetivo de se atingir igualdade de oportunidades educacionais no que respeita aos resultados escolares, as reformas educativas implementam padrões uniformes de valores, atitudes, hábitos, comportamentos, programas, currículos e métodos de avaliação.

I.5.1. Decretos-lei antes do 25 de Abril

O Decreto-lei nº 27/ 084 de 14 de Outubro de 1936⁵, promulga a reforma do ensino liceal, a vigorar a partir do ano letivo de 1936/37. Os programas das disciplinas do ensino liceal, não fazem qualquer referência à disciplina de GD, mas sim à disciplina de Geometria, que tem como conteúdos, o traçado elementar e construções geométricas básicas.

Anos mais tarde, a 17 de Setembro de 1947, com o decreto-lei n.º 36/ 507⁶, é promulgada por Fernando Andrade Pires de Lima, aquela que foi a última reforma do ensino liceal. Este decreto-lei, estrutura o ensino liceal evidenciando a importância de algumas disciplinas, fazendo referência à disciplina de Desenho e Geometria e citado In Diário da República, *“cujo ensino simultâneo é sem dúvida vantajoso, pelas relações de umas com as outras, como sucede, por exemplo, com o Português e o Francês, o Desenho e Geometria, a Literatura e a História.”*

Um ano mais tarde, o Decreto-lei referido anteriormente foi complementado pelo Decreto-lei n.º 37/ 112, de 22 de Outubro de 1948⁷ que aprova os programas do ensino liceal. O programa promulgado descreve a disciplina de Geometria, como Desenho Geométrico, inserida na estrutura da disciplina de Desenho e Trabalhos Manuais. Esta disciplina está estruturada para os três ciclos, sendo que do 1º ano até ao 5º ano (atual 5º e 9º ano), está dividido em Desenho à vista, Composição decorativa e Desenho geométrico. Acrescenta-se que os conteúdos são muito idênticos, tanto no 1º ciclo, como no 2º ciclo. No 6º e 7º ano (atual 10º e 11º ano), o programa divide-se em Desenho geométrico, Esboço cotado e Desenho à vista. O Desenho geométrico no 3º ciclo tem como objetivo preparar o aluno para a GD e para os estudos superiores, valorizando o rigor. Assim se percebe, que os conteúdos da disciplina sejam a representação dos elementos básicos (ponto, reta, plano), sombras, métodos geométricos auxiliares (mudança de plano, rebatimentos), interseções e secções.

⁵ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/1936/10/24100.pdf>.

⁶ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/1947/09/21600.pdf>.

⁷ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/1948/10/24700.pdf>.

Este Decreto-lei, manifesta a importância de ver no espaço e a importância do recurso a modelos geométricos, ressaltando o aspeto de que quer nas *“lições teóricas, quer nas aulas práticas, deverá o estudo cingir-se, tanto quanto seja possível, ao primeiro quadrante”*. (Citado em Diário da República)

O Decreto n.º 39/ 807, de 7 de Setembro de 1954⁸ introduziu algumas alterações nos programas dos três ciclos, visando apenas os cursos gerais, de forma a acomodá-los à capacidade recetiva dos alunos. Neste Decreto, verifica-se um maior cuidado no tratamento e no detalhe do programa de Desenho geométrico. No entanto, analisando o conteúdo programático, este mantém-se muito idêntico ao anterior.

I.5.2. Decretos-lei depois do 25 de Abril

Desde o 25 de Abril que a educação vem sofrendo inúmeras alterações e reformas. As novas conceções de igualdade de oportunidades no acesso à educação, nomeadamente no que toca à garantia do cumprimento da escolaridade obrigatória, desde 1974, foram objeto de inúmeras medidas como o Decreto n.º 538/ 79 de 31 de Outubro de 1979⁹. Em 1975 é criado o Curso Geral Unificado constituído pelo 7º, 8º e 9º ano de escolaridade obrigatória, que unificam os ensinos liceal e técnico e apresentam um tronco comum nos dois primeiros. Em 1980, o ano propedêutico ou introdutório (instituído em 1977), será substituído pelo 12º ano de escolaridade, com o objetivo de formar para a vida profissional ou de permitir o ingresso ao ensino superior e é nesta fase de insegurança reformativa que a disciplina de Desenho se desdobra em diversas designações e relações de acordo com o nível escolar: disciplina de Educação Visual (7º, 8º e 9º anos), disciplina de Desenho (9º ano) e disciplina de GD (10º, 11º, e 12º anos).

No 9º ano, verifica-se uma ligação de conteúdos à disciplina de GD do 10º ano, na medida em que o programa propõe construções geométricas de sólidos assentes em bases de nível e de frente, fazendo assim, uma aproximação ao Sistema de Dupla Projeção Ortogonal (SDPO). O programa de 10º e 11º ano da disciplina de GD estrutura-se começando nas projeções axonométricas, desenho cotado, projeção cotada, projeção cónica, terminando na dupla projeção ortogonal.

Em 1984, a disciplina designada agora de Desenho e Geometria Descritiva (DGD), reorganiza-se, focando-se apenas no SDPO. Segundo o manual de DGD A de Sant´Ana (1985), a disciplina abordava a reta, plano, figuras planas e sólidos, interseções, métodos geométricos auxiliares e sombras. O último capítulo das projeções cotadas e perspetivas, fazem a ligação do Desenho à GD.

⁸ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/1954/09/19800.pdf>.

⁹ Decreto disponível em <http://www.dre.pt/pdf1s/1979/12/30011/02650267.pdf>.

I.5.3. Desde a Lei de Bases do Sistema Educativo

Em 1986 a Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro¹⁰ estabelece uma reforma do ensino e dos planos curriculares dos ensinos básico e secundário. A chamada Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), veio a sofrer alterações em 1997, 2005 e 2009. Contudo, a grande inovação da LBSE consistiu na reorganização do sistema educativo através da sua subdivisão em educação pré-escolar, escolar e extraescolar. Neste contexto, a educação escolar passou a compreender o ensino básico, secundário e superior. No ensino secundário, a cultura das virtualidades e aptidões dos alunos e a sua formação física, intelectual e moral valorizou-se, através de cursos gerais e especializados, técnicos e profissionais.

O Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto de 1989¹¹ compreende a disciplina de DGD para o 10º, 11º e 12º ano. Esta reforma criou duas alternativas viáveis, sem introduzir quaisquer alterações nos conteúdos. Uma alternativa para a continuidade dos estudos, a outra, para o ingresso na vida ativa e profissional.

A inclusão de mais um ano de estudos da disciplina de DGD, veio introduzir conteúdos programáticos de Geometria Linear/Cónica, que anteriormente eram abordados no ensino superior. Mais tarde, estes conteúdos da Geometria Linear/Cónica foram retirados do ensino secundário, passando apenas a vigorar o SDPO para dois anos de estudos.

A 26 de Março de 2004, o Decreto-lei n.º 74/2004¹² veio estabelecer novos princípios orientadores da organização e gestão escolar, assentes em princípios como, a transversalidade da educação e a valorização da aprendizagem das tecnologias da informação e comunicação. Veio aprovar a nova matriz curricular dos cursos Científico Humanísticos e dos cursos Tecnológicos. No entanto, este Decreto-Lei saiu com inexatidões, retificadas a 25 de Maio com a Declaração de Retificação n.º 44/2004¹³.

O Decreto-Lei n.º 24/2006¹⁴ de 6 de Fevereiro, adota medidas para o alargamento da *“oferta dos cursos tecnológicos, artísticos especializados profissionalmente qualificantes, profissionais e de educação/formação, por forma a potenciar a procura de dois caminhos educativos e formativos, proporcionando a certificação para a via profissionalizante, ou o prosseguimento dos estudos a nível superior, valorizando a identidade do ensino secundário”* citado In Diário da República. A disciplina de GD A (3 tempos semanais) para os cursos Científico Humanísticos de Artes Visuais, sendo a sua essência para prosseguimento dos estudos. A disciplina de GD B (2 tempo semanais) para os cursos Tecnológicos de Design de Equipamento e de Multimédia, vocacionados para a vida ativa. Atualmente, e desde 2001, ambos os currículos foram reduzidos a dois anos (10º e 11º ou 11º e 12º) e retirando a Geometria Linear/Cónica do ensino no 12º ano, como acima foi referido.

¹⁰ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/1986/10/23700.pdf>.

¹¹ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdf1sdip/1989/08/19800/36383644.pdf>.

¹² Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/2004/03/073A00.pdf>.

¹³ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/2004/05/122A00.pdf>.

¹⁴ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdfgratis/2006/02/026A00.pdf>.

O Decreto-Lei n.º 50/2011 de 8 de Abril de 2011¹⁵ vem estabelecer os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino secundário, bem como da avaliação das aprendizagens, procedendo à eliminação da disciplina de Área de Projeto da matriz dos cursos Científico Humanísticos.

O atual programa de GD A, homologado a 22 de Fevereiro de 2001, vem colmatar algumas lacunas existentes no ensino da GD, nomeadamente no que trata a conceitos básicos de construção de formas, medição, insipiência no manuseio dos recursos e do rigor.

Com a introdução do módulo inicial de conceitos gerais relativos à geometria, o programa faz uma ligação ao 3º ciclo com uma revisão de conceitos básicos da Geometria. Por outro lado, este programa aborda metodologias de ensino da geometria, que favorecem a abstração do aluno, propondo a ligação ao concreto. Através do recurso a modelos tridimensionais e, fundamentalmente, recorrer às novas tecnologias, como o uso do computador e de Programas de Geometria Dinâmica (PGD).

I.6. DISCIPLINA DE GEOMETRIA DESCRITIVA

Ao longo dos anos, a disciplina de GD tem vindo a sofrer alterações e adaptações, uma procura de novas metodologias/pedagogias de ensino e de abordagens mais eficazes, atendendo às novas formas de acesso ao conhecimento dos alunos, de uma geração exposta a uma enorme variedade de ferramentas tecnológicas que vieram alterar o panorama de ensino desta disciplina.

De acordo com o atual Programa Nacional de Geometria Descritiva A, do curso científico-humanístico de Artes visuais, esta disciplina é bianual e, segundo Xavier (2001), um pilar comum de formação específica do Curso Geral de Ciências e tecnologias, e do Curso Geral de Artes Visuais. Acrescenta também, que esta disciplina visa o aprofundamento, estruturação e sistematização de conhecimentos e competências no âmbito da GD. No entanto, paradoxalmente, esta (tal como Oficina de Artes) é uma disciplina de opção para os alunos de Artes Visuais, apesar de fazerem parte da componente específica de formação.

Este programa esboça com clareza os processos de ensino, que deverão ser dirigidos para a ampliação das capacidades de ver, organizar, perceber e catalogar o espaço em redor, facultando instrumentos específicos para o trabalhar, ou para criar novos objetos, ou situações. No fundo, o papel desta disciplina no ensino *“é o de contribuir para a formação de indivíduos enquanto tal e, particularmente, para quem seja fundamental o “diálogo” entre a mão e o cérebro, no desenvolvimento recíproco de ideias e representações gráficas.”* (Xavier, 2001, p.3)

¹⁵ Decreto disponível em <http://dre.pt/pdf1sdip/2011/04/07000/0209702126.pdf>.

Neste sentido, o sistema de representação diédrico no ensino, fornece os mecanismos de aprendizagem fundamentais para a aprendizagem de qualquer outro, mas também projeta a eficácia na relação entre a capacidade de representar e a capacidade de visualizar no espaço. Mas, segundo alguns autores, como Veloso (1998), para alguns professores as relações espaciais são negligenciadas, como já se mencionou.

No entanto, o atual programa valoriza a importância na diversidade de experiências, permitindo ao professor lecionar o programa de modo diverso e adequado às circunstâncias e às experiências de cada um. Muitas vezes, os professores adotam métodos mais racionais e rígidos, dando pouco espaço para a experimentação e questionamento, esquecendo que a experiência é obtida pela reflexão da experiência. A disciplina de GD deve privilegiar a participação dos alunos, ou seja, o professor deve levantar questões e problemas, de forma a estimular o diálogo e a surgirem respostas por parte do aluno. Com um cariz teórico prático, esta disciplina deve dar espaço de manobra para a indução, ou construção dedutiva, por parte dos alunos, instigando a necessidade de testar essas construções através do desenvolvimento prático de exercícios e problemas.

Com a disciplina de GD, pretende-se que o aluno desenvolva competências que passam por, perceber e visualizar no espaço, aplicando os processos construtivos da representação; reconhecer a normalização, utilizando os instrumentos apropriados; utilizar a Geometria Descritiva em situações de comunicação e registo; ser autónomo no desenvolvimento de atividades individuais; planificar, organizar o trabalho e cooperar em trabalhos coletivos.

O Programa Nacional de Geometria Descritiva A (2001) sugere metodologias de ensino/aprendizagem para a disciplina em contexto de sala de aula, evidenciando o recurso a materiais e equipamentos diversificados, entre outros, que o professor considere adequados. Desde os materiais tradicionais (régua, esquadro, transferidor, compasso) e materiais alternativos e auxiliares do professor, como os modelos tridimensionais e sólidos geométricos, sendo estes construídos pelos alunos e professor, com recurso a materiais variados (acetatos, palhinhas, placas, acrílicos, etc.), ou disponibilizados pela escola, meios audiovisuais e computadores com PGD.

I.6.1. Didática na Geometria Descritiva

No ensino da GD, é muito comum encontrar-se alunos “descontentes”. Através do diálogo com os alunos, constatou-se que a dificuldade reside, em parte, na metodologia de ensino utilizada, que parte da abstração e de um código em vez de partir da “realidade”. Ou seja, reside na inadequação das metodologias usadas, que não permitem desenvolver, no aluno, a capacidade de reconstrução espacial, a partir do seu entendimento ao nível da bidimensionalidade e vice versa. A maioria dos alunos, mostra maior dificuldade no que respeita à passagem do objeto espacial para a representação bidimensional, porque ainda não

domina o código de representação. O processo mental de abstração vai-se tornando cada vez mais exigente com a gradual complexidade dos problemas. Alguns estudos, realizados sobre o ensino da Geometria, apontam para algumas dificuldades na sua efetivação, culpando-se a metodologia, no que respeita à falta de conhecimento/utilização de novos recursos didáticos.

Os recursos didáticos envolvem um conjunto e uma variedade de instrumentos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. O objetivo dos recursos didáticos é o de mediar a transmissão de conhecimentos entre professor e aluno. Referindo-se ao ensino da matemática (geometria), Chevallard (1991), referido em artigo de Pais (1996) diz que os recursos didáticos são desenvolvidos para facilitar o processo de aquisição de conhecimento. No entanto, é necessário lembrar que o professor tem o papel “d’ouro” na análise e na clareza da transmissão de conhecimentos.

Existem diferentes formas de abordar a GD, recorrendo para tal, à utilização de diferentes recursos didáticos. Harris (2005) sugere a preparação de conteúdos didáticos como animações ou visualizações manipuláveis tridimensionalmente, bem como o recurso a maquetes e construções tridimensionais, pois facilitam o processo de visualização espacial e aceleram o processo de aprendizagem. O referido processo de aprendizagem, é mais acelerado e rentável se os alunos “aprenderem fazendo”, através da descoberta e da experimentação, formalizando assim, o conhecimento.

Para que a aprendizagem da abstração seja favorecida, mais uma vez, o Programa Nacional de Geometria Descritiva A (2001), propõe a ligação ao concreto, para tal recorrendo a modelos tridimensionais, para que de forma visível e palpável, o aluno simule os diversos contextos espaciais, permitindo a sua representação bidimensionalmente em papel ou noutro suporte, como o computador.

Para o aluno, é igualmente importante fazer a associação do que vai aprendendo à realidade, ou seja, a aplicabilidade da GD numa realidade prática. Segundo Morgado (1996), é uma criação onde cada raciocínio tem, como consequência, a materialização no espaço. Por exemplo, o arquiteto idealiza e visualiza espacialmente o seu projeto e através da GD materializa esse projeto. É importante que o aluno perceba que um arquiteto necessita da GD para formalizar o seu projeto e que as casas onde habitamos nascem desses projetos.

O aluno necessita de criar estas relações que solidifiquem o que aprende. É fundamental, compreender que a GD não existe por existir, tem uma finalidade e uma relação com a realidade e tudo o que é inventado.

Acima de tudo, desenvolver a habilidade visual e a abstração espacial deve ser o maior objetivo da GD. Deno (1995), referido em artigo de Silva (n.d.) aponta a deficiência de abstração devida à falta de habilidade de visualização espacial ligada ao processo de desenvolvimento cognitivo espacial na infância e adolescência. O mesmo artigo menciona Petreche (2000), referindo que as imagens mentais de objetos ainda não existentes estão associadas à perceção dos objetos já existentes através do sentido da visão. Assim, a

capacidade de criar novas formas depende das experiências visuais guardadas em memória. Daí a importância da imaginação, como capacidade de visualizar imagens ou ideias sem existência material.

Percebendo que as metodologias de ensino têm muita influência na capacidade de visão espacial dos alunos, bem como na compreensão bidimensional, para melhor se perceber o que se pretende com este trabalho, dividiu-se a seguinte abordagem em, Metodologias Tradicionais e Novas abordagens metodológicas-Ferramentas Dinâmicas.

I.6.1.1. Metodologias tradicionais: Modelos tridimensionais

Atualmente ainda é muito comum a utilização de objetos do cotidiano e a construção de modelos tridimensionais, como ferramenta didática nas aulas de GD. Estes modelos podem ser tão simples como um livro. Nas escola de hoje ainda se vê o professor com a cana da índia na mão simulando uma reta, ou a utilizar a parede e o chão simulando planos de projeção. O que não significa que este método esteja errado, pelo contrário, se este método for utilizado como um dos vários recursos didáticos, é positivo. Agora, não deve ser encarado como o único método didático.

A utilização de modelos tridimensionais constitui, ainda hoje, um método eficaz na compreensão da GD, assente na ideia que a observação sob diversos pontos de vista contribui para um melhor reconhecimento da forma. Para Pais (1996), estes modelos funcionam como uma primeira forma de representação de conceitos geométricos. Assim, o modelo tridimensional e a atividade experimental, permitem responder aos movimentos coordenados tanto pelo tato como pela visão, formando imagens mentais que se caracterizam como um suporte da representação concetual.

Os modelos tridimensionais, em contexto de sala de aula, constituem a verdadeira situação espacial como veículo de passagem para a representação em SDPO, ou seja, para a representação bidimensional. Refira-se, porém, que o recurso a modelos é apenas um ponto de partida a adotar nas fases iniciais da aprendizagem (Alfabeto do Ponto, da Linha e do Plano). Segundo o Programa de Geometria Descritiva A (2001) *“o recurso a estes modelos irá sendo progressivamente abandonado à medida que o aluno for atingindo maior capacidade de abstração e maturidade na visualização a três dimensões, ainda que possa reutilizá-los, se necessário, em situações pontuais.”* (Xavier, 2001, p.4).

Alguns manuais de Geometria Descritiva, como é o caso do antigo manual de “Desenho e Geometria Descritiva” do 10º ano, das autoras Stella Sant´Ana e Berta Gomes (4ª edição de 1985), propunham a participação ativa dos alunos, na construção individual ou em grupo destes modelos tridimensionais, incentivando a experiência e a descoberta. Atualmente, muitos dos manuais escolares de Geometria Descritiva adotados pelas escolas, não sugerem recursos ou metodologias a realizar em sala de aula. Talvez porque, cada caso é

um caso, e nem todas as turmas são iguais, existindo diversas variáveis que comprometem a realização de determinadas atividades. No entanto, cabe também à criatividade do professor, desenvolver metodologias apelativas e adequadas a cada caso, pois os processos de representação utilizados sobre o plano bidimensional exigem do aluno um alto grau de abstração para compreender a relação entre a imagem gerada pelos sistemas de projeção e o objeto tridimensional existente ou a ser criado.

Para desenvolver um modelo construtivista de aprendizagem, é necessário construir situações de aprendizagem e trabalhá-las de forma criativa, despertando nos alunos o gosto pela disciplina e a descoberta de novas possibilidades de desenvolver a visão espacial. A construção de alguns modelos tridimensionais poderá ser consultada na Internet, na página da Associação dos Professores de Desenho e Geometria Descritiva (APROGED)¹⁶.

Para além do recurso a modelos tridimensionais, o professor ainda utiliza, e muito bem, o quadro de giz ou marcador para representar os modelos tridimensionais, ou seja, o que está no espaço. Parte então, da representação tridimensional para a representação bidimensional, representando o objeto real no espaço. Quando não existe a preocupação em demonstrar no espaço o que se vai desenhar bidimensionalmente, os alunos não assimilam os conteúdos, mas decoram-nos. O aluno precisa de ver os objetos em diversas posições espaciais e nem sempre a combinação de diversos modelos tridimensionais em consonância com o seu manuseio, permitem uma visão clara e explícita. Esta é uma limitação dos modelos tridimensionais. Como tal, é necessário adotar novas metodologias, não para substituir as tradicionais, mas para complementar e fortalecer as aprendizagens.

Com os meios que o século XXI pode disponibilizar, o recurso exclusivo a metodologias tradicionais pode tornar a aprendizagem pouco estimulante, não desenvolvendo com eficácia a capacidade de visualização espacial. A evolução tecnológica a par com a evolução da educação e do ensino disponibiliza, nomeadamente a internet, aplicações 3D e PGD que favorecem o ensino e a aprendizagem dos alunos.

1.6.1.2. Novas abordagens metodológicas: Ferramentas Dinâmicas

Em plena “Era da informação”¹⁷, vive-se um processo tecnológico no qual o aluno está imerso e ao qual o professor não pode ser imune, exigindo deste último, atualização permanente, criatividade e uma maior adequação à realidade da sociedade em geral e dos alunos em particular. Uma adequação e uma adaptação que reveja as metodologias tradicionais e proporcione novas metodologias de ensino, mais adaptadas às necessidades de aprendizagem atuais.

¹⁶ Página da APROGED em <http://www.aproged.pt/modelos.html>.

¹⁷ O século XX tem sido denominado como a era da informação. Associado a isto, existem vários avanços tecnológicos em diversas áreas. Dois avanços que têm causado significativo impacto sobre o modo de vida das pessoas neste século são a Computação e Telecomunicações. Neste cenário de avanços tecnológicos, deparamo-nos com uma carga de informações cada vez maior.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

É importante que a disciplina de GD capte a atenção dos alunos e desenvolva a sua visão espacial. Mais uma vez, refira-se que é importante uma metodologia atraente que privilegie a participação dos alunos, através “do aprender fazendo”.

Atualmente existe uma panóplia de recursos tecnológicos que satisfazem plenamente a compreensão e a visualização espacial dos alunos, ou seja, recursos que auxiliam o aluno no exercício ou problema a ser resolvido em GD: desde aplicações animadas em 3D, até aos designados PGD e, ainda, outra área inovadora - realidade aumentada. O termo geometria dinâmica foi cunhado por Nick Jakiw e Steve Rasmussen, com o fim de diferenciar os programas de geometria dinâmica e os programas de geometria. Ressalva-se que a diferença dos programas de geometria dinâmica reside numa ferramenta que possibilita a transformação em tempo real, ocasionada pelo arrastar dos objetos ou parte deles ao longo de toda a área de trabalho.

Poder-se-á dizer que a utilização de aplicações 3D e os PGD vieram agitar o ensino e algumas consciências. Jaques (2001) refere que o ambiente hipermédia rompe com os métodos tradicionais de ensino e disponibiliza ao aluno um maior número de modelos tridimensionais, através da realidade virtual, permitindo-lhe autonomia e independência em relação ao professor.

O Programa Nacional de Geometria Descritiva A (2001) valoriza o recurso tendencial a estas novas tecnologias aplicadas ao ensino, referenciando-as de muito interessantes e estimulantes, por permitir registar graficamente o movimento e, sobretudo, por facilitar a deteção em tempo real das transformações efetuadas. Estas novas aplicações são mais que um fim, são um recurso, uma ferramenta que valoriza a disciplina. Estas ferramentas permitem auxiliar o aluno em diversos momentos mas, essencialmente, no que respeita à visualização espacial, ou seja, na relação entre o espaço e a representação bidimensional.

Para alguns estudiosos, o computador é uma barreira à representação visual e à formação do conceito. No entanto, outros autores como Kenski (2003) destacam a intervenção que deve ser feita nas instituições de ensino no uso das tecnologias, não meramente com um recurso tecnológico, mas sim, como uma ferramenta de estratégias pedagógicas potenciando o processo de ensino/aprendizagem. Com estas ferramentas o aluno pode mover, construir e observar em diversas perspetivas/pontos de vista, ou seja, o aluno pode testar hipóteses, experimentar e descobrir. Mais uma vez o Programa Nacional de Geometria Descritiva A (2001), vem valorizar o uso destes programas, vincando a importância do “*desenvolvimento de um ensino-aprendizagem baseado na experimentação e na descoberta permitindo deduzir, a partir de indícios, as leis gerais que governam os problemas geométricos que vão sendo propostos.*” (Xavier, 2001, p.4)

Os PGD apresentam recursos com os quais os alunos podem realizar construções geométricas, que são feitas usualmente com régua e compasso, mas que com estes recursos levariam mais tempo. A sua utilização permite também o desenvolvimento de atividades de

livre exploração, onde o aluno interage com o computador, num universo familiar ao dele. Para além disso, com estes programas é possível realizar construções complexas, que tendo em conta o tempo limitado de aula, seria muito difícil realizar apenas com o papel e o lápis. Para o professor, estas ferramentas também facilitam a exposição da aula e permitem-lhe, rentabilizar e gerir melhor o tempo de aula. No que respeita à elaboração dos planos de aula e exposição de conteúdos em áudio visual, os PGD também se revelam uma ótima ferramenta.

Porém, o uso do PGD gera algumas discussões e discordâncias. Uma vez que os alunos podem testar conjeturas, explorar as propriedades das figuras construídas, alguns educadores, como Mariotti (citado por Ferreira 2005) têm receio que estas possibilidades levem os alunos a evitar a realização de demonstrações, a fim de explicar o resultado obtido, pois com estes programas os alunos podem convencer-se da veracidade do que observam, não sentindo necessidade de demonstrá-la. No entanto, Hann (2000) afirma ser possível que a *“exploração e a demonstração são atividades separadas que se complementam e reforçam uma à outra.”* (Hann, 2000, p.14)

Embora haja alguma variedade de programas dedicados ao ensino da geometria em geral, existe carência de programas de geometria dinâmica dedicados ao ensino da Geometria Descritiva no ensino secundário, mais concretamente, programas específicos que trabalhem o SDPO. O presente currículo nacional refere e aconselha o professor a recorrer à utilização de PGD, no entanto, não referencia nem disponibiliza um programa específico ou normativo, que possa ser apresentado aos alunos. No entanto, a Associação dos Professores de Desenho e Geometria Descritiva, faz uma alusão a variados programas, sendo que alguns são livres e gratuitos, outros necessitam de licença. Programas como, o Cabri 3D, SketchUp, GD e o AEIOU-Geometria Descritiva, são alguns dos exemplos de PGD disponíveis.

Neste ponto, residem as pertinentes questões que se pretendem ver esclarecidas. No entanto, a resposta a essas questões, carece de um maior aprofundamento sobre o conteúdo de alguns programas, nomeadamente aqueles que se destinam ao ensino da GD no secundário. Para tal, far-se-á, seguidamente, um levantamento de alguns programas existentes e uma breve análise das suas características.

1.6.2. Vantagem dos PGD para o ensino

Num PGD, segundo Laborde citado por Ferreira 2005, o dinamismo dos desenhos possibilitam uma visualização mais fácil das propriedades e das relações geométricas, uma vez que é possível fazer construções e manipulá-las, conservando as propriedades e relações estabelecidas. Na opinião de Ferreira (2005), os PGD funcionam como *“espelhos intelectuais”* onde os alunos podem, devido à interação desenvolvida pela manipulação dos desenhos no ecrã do computador, experimentar as suas ideias através da manipulação das construções. Assim, estes programas podem ajudar os alunos a treinar o seu pensamento, raciocinando, fazendo conjeturas, demonstrando, descobrindo e construindo de forma autónoma.

Atualmente, torna-se indispensável que, numa sociedade em constante desenvolvimento tecnológico, a escola proporcione e disponibilize aos seus alunos uma aprendizagem no que diz respeito ao conhecimento das grandes potencialidades tecnológicas. Segundo Veloso, é impensável privar a educação da *“utilização de computadores e do software que hoje existe dedicado ao ensino”* (Veloso, 1998, p. 91), pois estes são instrumentos que contribuem para tornar a aprendizagem intuitiva, estimulando atividades de exploração, investigação e descoberta.

Hoje, professores e alunos, podem ter acesso a esta ferramenta, que permite construções e medições rigorosas, e têm a capacidade de repetir uma construção. A sua utilização é simples e direta, intuitiva, dinâmica, ativa e cativante. Através da manipulação da construção, podemos obter o que nenhuma imagem estática nos poderia oferecer. Por exemplo, movendo apenas determinados objetos de uma construção, todos os outros se ajustam automaticamente, preservando todas as relações de dependência e condições da construção inicial.

As vantagens deste tipo de programas são várias. Começando na sua fácil utilização, na possibilidade de abordar conceitos que assentam na descoberta e na exploração. Proporcionando um estímulo e encorajamento à criatividade, onde os alunos visualizam com clareza o que fazem, analisam, fazem conjeturas e demonstram resultados. No fundo, este tipo de programa permite trabalhar, ver e compreender a GD de uma forma que não é possível com as tradicionais ferramentas.

Um estudo de Freixo (2002), sobre o recurso às novas tecnologias, nomeadamente o programa Cabri 3D, que consiste em utilizar duas metodologias diferentes em duas turmas do 8º ano. A metodologia tradicional para uma turma e uma metodologia com recurso a PGD para a outra. Revela que a utilização de PGD favoreceu a aprendizagem dos alunos, podendo estes manter um ritmo próprio sem que este lhe fosse imposto. Os alunos puderam debater resultados encontrados de forma entusiasta e ativa, contribuindo para o desenvolvimento do sentido crítico dos alunos. Concluindo, estas ferramentas ajudam na intuição dos alunos, proporcionando experiências de investigação, reflexão e demonstração. Os alunos desenvolveram também a autonomia e a confiança, *“pois estavam entregues a si próprios”*. (Freixo, 2002, p. 334)

I.6.2.1. Programas de Geometria Dinâmica

Pretende-se agora fazer uma abordagem a alguns PGD existentes, aos quais se pode ter acesso com relativa facilidade. Esta abordagem consiste apenas em dar a conhecer e comparar alguns programas e descrever as vantagens da sua aplicação em sala de aula. Os programas selecionados podem ser descarregados na página da APROGED.

Os programas escolhidos para a comparação são os seguintes: Cabri 3D, SketchUp, GD e AEIOU - Geometria Descritiva. Os PGD referidos são ferramentas construtivas, que poderão permitir ao aluno investigar, explorar, analisar, conjecturar, argumentar compreender e descobrir novos caminhos e conceitos. Imagine-se por exemplo, que o professor pede ao aluno para fazer um exercício, que consistia na alteração de um ponto (A) pertencente a uma reta de nível (n). Utilizando um PGD, como o AEIOU-Geometria Descritiva ou o GD, o aluno poderia fazê-lo em poucos segundos, pois bastaria arrastar com o rato esse ponto. Assim, em tempo real, poderia ter a sua simulação tridimensional. Através do método tradicional do lápis e papel, o mesmo exercício seria mais demorado.

Cada programa possui especificidades e características diferentes, dependendo muito do objetivo a que se destina.

1.6.2.1.1. Cabri 3D

O programa Cabri 3D¹⁸ trabalha a geometria euclidiana, desde traçado de rectas, circunferências, intersecções, permite escrever no ecrã resultados de medições, calcular e escrever o resultado de operações. Este programa 3D, permite ao aluno construir sólidos e visualizar objetos em posições e perspetivas variadas (ver figura 10). Para além do menu principal, que é comum e muito idêntico a tantos outros, apresenta comandos muito simples e completos, permitindo aceder à maior parte das funções do Cabri 3D. Dentro de cada comando existem outros a ele associados, proporcionando ao aluno uma síntese e uma leveza visual. Este programa possui, também, um sistema de eixos que permite a sua utilização no estudo da geometria.

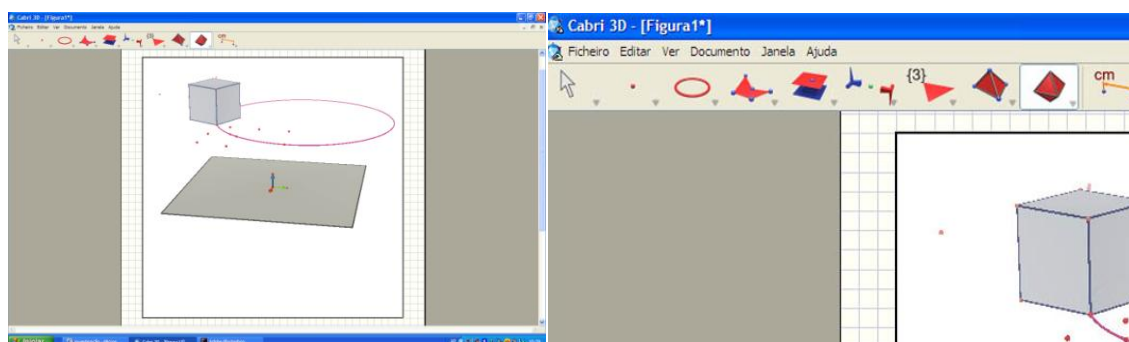


Fig. 10- Ambiente do Cabri 3D.

O Cabri 3D é um programa de fácil manipulação que revela, pela sua simplicidade e clareza na visualização dos objetos no espaço, uma ótima ferramenta de apoio ao aluno e ao professor no ensino da GD. No entanto, este programa está mais direcionado para o ensino de Geometria a alunos do 3º ciclo.

¹⁸ O Cabri 3D é um programa de geometria dinâmica que foi criado por Jean-Marie Laborde e Franck Llemain e pode ser descarregado gratuitamente em <http://www.cabri.com/cabri-3d.html>.

I.6.2.1.2. SketchUp

Este PGD é disponibilizado na internet em versão gratuita, sendo a versão profissional licenciada, ou seja, este PGD tem um custo para quem pretenda utilizá-lo na versão profissional.

O SketchUp apresenta-se como um programa muito adequado a construções espaciais disponibilizando, ao utilizador, uma panóplia de ferramentas e recursos que permitem a realização de construções simples às mais complexas, bem como a sua visualização em todos pontos de vista. É um programa de fácil manipulação, sendo o seu ambiente de trabalho muito organizado e acessível ao utilizador (ver figura 11).

Na versão licenciada, este programa tem uma particularidade interessante, que é permitir fazer animação do processo de construção, passo a passo e assim analisar em pormenor cada passo da construção.

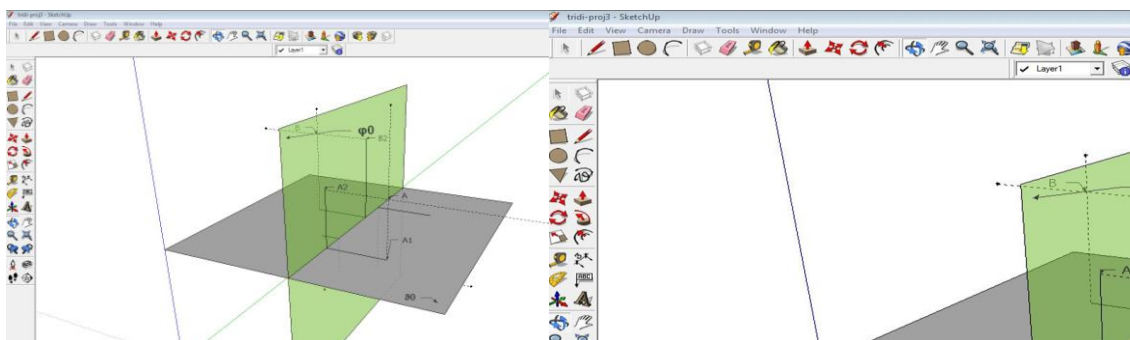


Fig. 11- Ambiente Sketchup (versão gratuita).

I.6.2.1.3. GD

O programa GD¹⁹ é totalmente gratuito e direcionado para o ensino da GD no secundário, mais concretamente para o ensino do sistema de dupla projeção ortogonal. Este programa não só se destaca dos outros porque, acima de tudo, trabalha uma geometria não euclidiana, como o SPDO, mas, também, pela particularidade de ter duas janelas, onde em simultâneo, e em tempo real, se pode observar a perspetiva tridimensional e bidimensional. À medida que se vai construindo bidimensionalmente, pode ser observada, em simultâneo, a construção tridimensionalmente (ver figura 12).

¹⁹ O programa GD foi desenvolvido em Portugal por Filipe Costa Clérigo e Vítor Teodoro e pode ser descarregado gratuitamente em http://www.ciencia.iao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=exe&cod=_geometriadescritiva.

Este programa pode ser uma mais valia para o ensino da GD no secundário, no entanto, apresenta algumas limitações. Primeiramente, o ambiente de trabalho é muito reduzido, não podendo ser aumentado. Apresenta alguma complexidade no diz respeito à colocação de coordenadas de pontos, formação de retas e planos (exige formalidades para inserir esses elementos), tornando a sua aplicação lenta e complexa. Por último, este programa não é de todo apelativo graficamente, não criando qualquer empatia visual com o aluno.

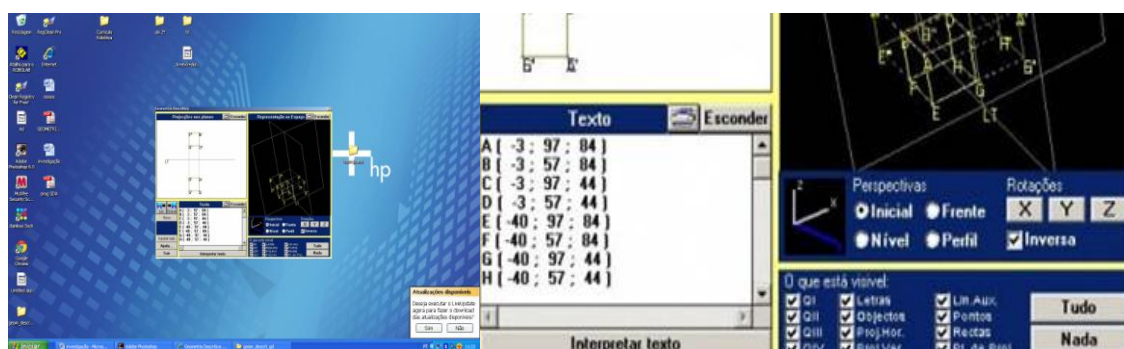


Fig. 12- Ambiente do GD.

1.6.2.1.4. AEIOU - Geometria Descritiva

O programa AEIOU²⁰ mereceu, em 2001, o prémio do IV concurso da Microsoft Portugal. Este programa exige “licença” de utilização, no entanto, pode ser consultado e comprado, tal como fez o autor desta investigação, contactando os seus autores.

O programa foi ambiciosamente desenvolvido para apoiar os alunos na visualização e na compreensão da GD no secundário. Este programa está direccionado para alunos do ensino secundário e superior, dedicando-se apenas ao ensino do Sistema de Dupla Projeção Ortogonal. A sua finalidade é muito idêntica ao GD, mas apresenta algumas evoluções, tanto a nível prático, como a nível gráfico. Com o AEIOU-Geometria Descritiva, o professor pode dar explicações teóricas ao aluno e, ao mesmo tempo, permitir visualizar o que se expôs nos conceitos teóricos (menu tabuada), tanto em representação tridimensional como em SDPO. O apelativo ambiente de trabalho, facilita o ensino da Geometria Descritiva e faz uso das novas tecnologias, permitindo ao aluno: aprender ao ritmo pretendido; explorar novas abordagens; concretizar/ver os conceitos teóricos; lançar novos desafios.

O AEIOU apresenta um ambiente de trabalho organizado, com comandos rápidos e de fácil manuseamento. Dispõe de duas janelas de visualização, uma para a visualização bidimensional e, simultaneamente, outra para a visualização tridimensional (ver figura 13). As janelas podem ser ampliadas, aumentando a área de trabalho. Este programa disponibiliza

²⁰ O programa AEIOU foi desenvolvido em Portugal pelos Professores Doutor José Morgado e Doutor Pedro Almeida, em colaboração com o Instituto Politécnico de Viseu. Sendo necessária licença de utilização disponível em <http://www.estv.ipv.pt/paginaspersonais/fmorgado/aeiougd/default.htm>.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

também, ferramentas rápidas que permitem colocar o objeto em diversas perspectivas e dimensões. Bem como, uma ferramenta de colocação de coordenadas que não exige qualquer formalidade, bastando apenas inserir os valores numericamente. Resumindo, trata-se de um programa funcional e apelativo.

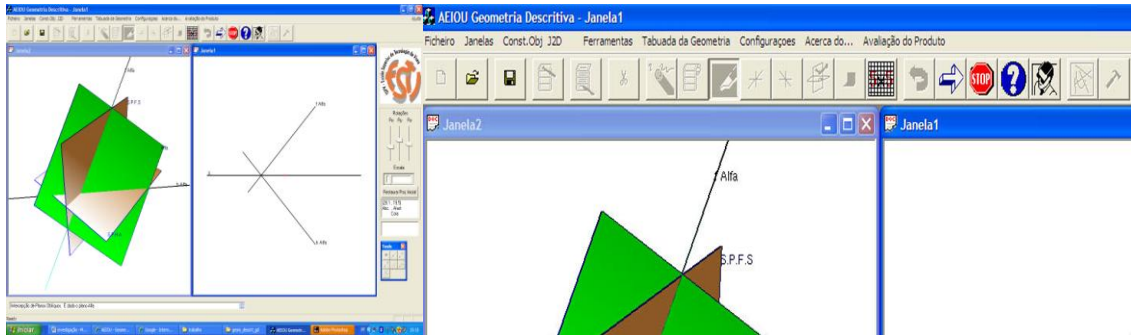


Fig. 13- Ambiente do AEIOU - Geometria Descritiva.

CAPÍTULO II: APLICAÇÃO PRÁTICA

II.1. INTRUDUÇÃO À PRIMEIRA FASE: PLANIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO

II.1.1. Constituição da amostra

Nesta fase da investigação, pretende-se apresentar o desenvolvimento prático, sustentando o desenvolvimento teórico apresentado no capítulo anterior.

As aulas planificadas foram aplicadas ao longo do ano letivo 2011/12 com a turma do 10ºA/D (ver figura 14) de GD A da Escola Secundária Campos Melo - Covilhã (apêndice 1). A amostra de grupo em estudo compreendeu 21 alunos (um dos elementos



Fig. 14- Turma 10º A/D.

só entrou no fim do 1º período), sendo que, 15 alunos pertenciam ao Curso Geral das Artes (10º D) e 6 alunos a Ciências e Tecnologias (10º A que optaram por GD A, como disciplina optativa). As suas idades variam entre os 14 e os 15 anos (ver apêndice 2)

Refere o autor que, após diálogo com os professores do grupo 600 (ver apêndice 3), que lecionam a disciplina de GD A, constatou que as metodologias com recurso aos PGD não eram aplicadas em sala de aula. Percebendo, assim, que os PGD seriam uma total novidade para os alunos, reforçando ainda mais a necessidade ao seu recurso.

II.1.2. Constituição do plano de investigação

As aulas foram planificadas com o objetivo de explorar resultados, quer através da aplicação das metodologias tradicionais, quer através de metodologias com recursos a programas de geometria dinâmica. Os programas selecionados foram o AEIOU- Geometria Descritiva e o Sketchup, não só pelas características práticas já reveladas, que os qualificam positivamente, mas também, e no caso do AEIOU-Geometria Descritiva por ser o único que graficamente pode agradar mais a alunos desta idade. No caso do Sketchup, apenas será aplicado para complementar e dar continuidade às restantes aulas, fazendo face às limitações do AEIOU-Geometria Descritiva.

Os conteúdos abordados integraram a planificação anual da disciplina (ver anexo 1). Foram planificadas seis aulas na totalidade (90 minutos cada aula), sendo que, numa primeira fase foram lecionadas três aulas pertencentes a uma planificação a curto e médio prazo (ver apêndice 4), que vai até ao fim do 1º período (ponto, linha e plano) e numa segunda fase,

foram lecionadas duas aulas, pertencentes a uma planificação a curto e médio prazo, respetivas ao 2º período (sólidos), como se pode verificar no apêndice 5.

II.1.3. Limitações da experiência

A sala de Geometria Descritiva, onde foram lecionadas as aulas, apenas possui projetor áudio visual, um quadro de giz e um de marcador. Não está adaptada ao recurso de novas tecnologias, como por exemplo, equipada com computadores para os alunos (ver planta da sala em apêndice 3). Também não é possível fazer troca de sala à hora que esta aula decorre. Por esse motivo, o programa AEIOU e Sketchup apenas será utilizado para facilitar a exposição de conteúdos e permitir aos alunos, através da projeção, uma melhor visualização 2D e 3D das construções em causa. Acrescenta-se que o programa AEIOU foi facultado aos alunos para uso pessoal e como ferramenta de apoio ao estudo, sendo que o Sketchup está disponível gratuitamente na internet.

II.1.4. Análise da experiência

Esta investigação teve o inteiro apoio e supervisão da orientadora cooperante, Mestre Ana Fidalgo.

Com base na observação direta, tanto do autor desta investigação, como da orientadora cooperante, fez-se uma avaliação qualitativa de cada aula. Para além disso, realizou-se uma apreciação comparativa de classificações da amostra em causa com uma turma da ESCM do ano letivo transato 2010/11²¹ (1º e 2º período dos anos letivos 2010/11 e 2011/12).

Esta análise tem o objetivo geral de perceber a eficácia das metodologias aplicadas e o objetivo específico de encontrar resposta às questões de partida:

- Porque é que, para alguns alunos, a Geometria Descritiva é encarada como difícil e para outros não?
- Qual a importância destas aplicações para o ensino da Geometria Descritiva?
- Que vantagens e desvantagens poderão existir na sua utilização?
- Qual o contributo para o ensino na sua globalidade?
- Enfim, que vantagens apresentam as metodologias PGD face às metodologias tradicionais?

²¹ Esta comparação permitiu verificar se os “novos” métodos aplicados na presente turma, foram mais eficazes do que os métodos aplicados na turma (acompanhada pela Mestre Ana Fidalgo) do ano anterior.

II.2.1. Primeira fase

II.2.1.1. Primeira aula: Representação da reta - Projeções de uma reta

Esta foi a primeira aula assistida do autor, como professor estagiário de Geometria Descritiva A, segunda aula após ter sido apresentado, à turma, pela Mestre Ana Fidalgo, como Professor estagiário.

Tendo conhecimento do tema e dos conteúdos a abordar (ver figura 15), por iniciativa própria, desenvolveu um modelo tridimensional, tendo em conta dois importantes aspetos:

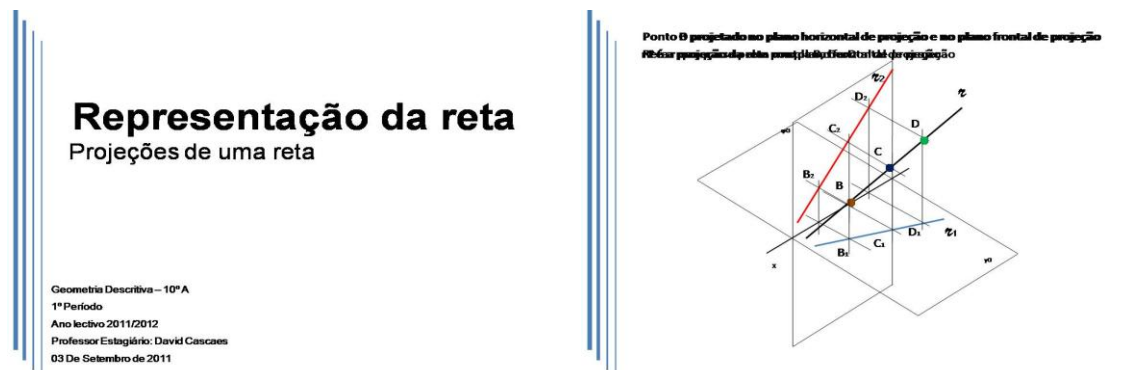


Fig. 15 Diapositivo 1 e 2.

- A necessidade de ter algo para “apoiar” a explicação, que permitisse abordar e expor, com clareza, os conteúdos da aula;
- Na aula lecionada pelo professor estagiário e colega de Mestrado, Bruno Lapa, diagnosticara-se através da observação direta e contato com os alunos, algumas dificuldades na imaginação espacial, bem como na sua representação bidimensional, constatando-se que os alunos não tinham capacidade de visualização mental e de abstração.

A aula desenvolvida pretendeu abordar a posição da reta no espaço e a sua representação em SDPO. O PowerPoint (ver apêndice 6) foi o método utilizado para expor os conteúdos (ver figura 16). Para desenvolver a aula, começou-se por consultar o manual adotado pela escola (Geometria Descritiva A/B-10º ano, do autor Santa-Rita). Para a

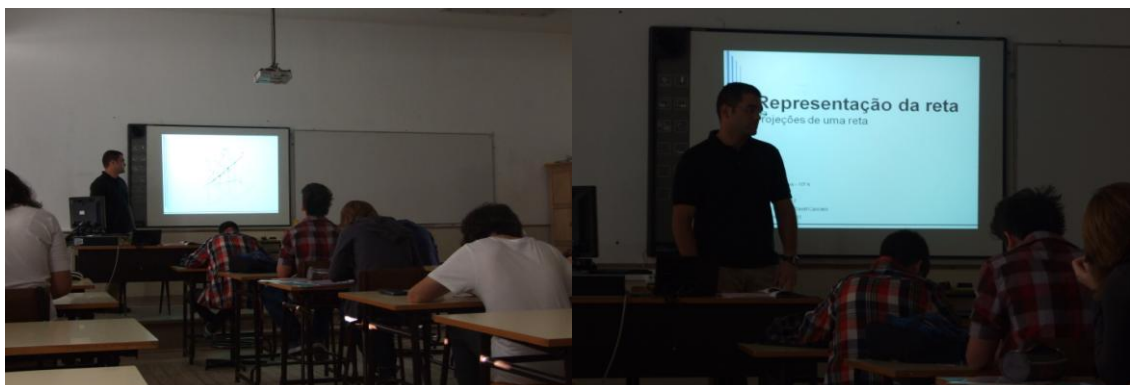


Fig. 16- A 1º aula de GD.

APLICAÇÃO PRÁTICA

construção do modelo tridimensional²², optou-se por fazer uma pesquisa na Internet na página da APROGED com o objetivo de perceber que tipos de modelos existiam e que material os compunha. Resolveu-se construir um modelo tridimensional, em cartolina duplex, que fazia o rebatimento sobre o eixo X. Este modelo era composto por um plano de projeção horizontal e um plano de projeção frontal (vertical), simulando assim os quatro diedros (antes denominados quadrantes) (ver figura 17).

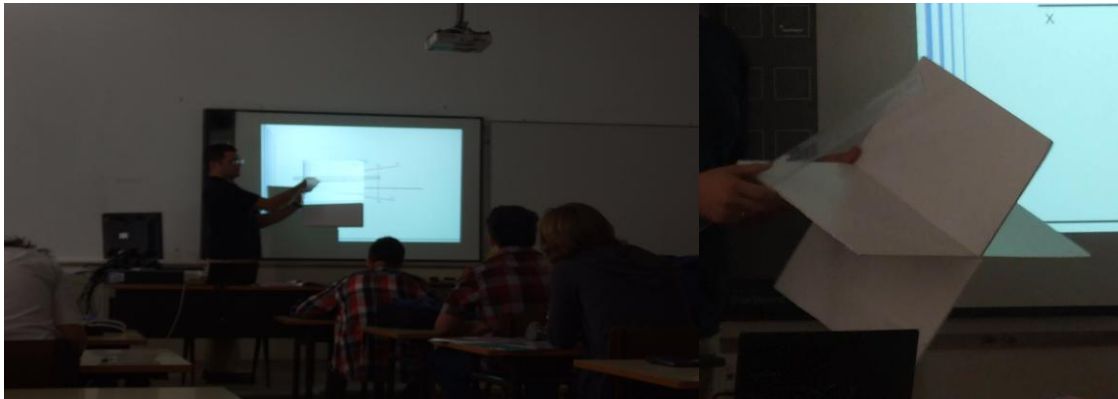


Fig. 17- Modelo Tridimensional I.

A aula foi iniciada de uma forma descontraída e foi desenvolvida pausadamente, recorrendo sempre ao modelo tridimensional para elucidar os alunos e ajudá-los a visualizar a posição da reta no espaço, bem como as suas projeções e a sua representação no SDPO. Foram simuladas situações da reta em diversas posições e diedros. No decorrer da aula, surgiram bastantes dúvidas que se traduziram numa aula bastante dinâmica e ativa. Sempre que as dúvidas surgiam, o professor estagiário recorria ao modelo para as esclarecer.

Através de questões que se foram lançando e com a interação que ia obtendo com os alunos, percebeu-se que os conteúdos expostos eram assimilados de uma forma geral e uniforme. Ao longo da aula, os alunos mostraram-se sempre interessados e empenhados, e em todos os momentos expuseram as suas dúvidas desenvolvendo o diálogo e o sentido crítico. Percebeu-se que o objetivo da aula fora atingido com sucesso e concluiu-se que o modelo tridimensional se revelou um recurso importante para uma primeira abordagem de conteúdos, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial dos alunos.

No final da aula, reuniu-se com a Mestre Ana Fidalgo e os restantes Professores estagiários, onde se partilharam opiniões acerca da aula apresentada, que mais tarde foram relatadas em ata (ver apêndice 7). Segundo os professores estagiários, tanto a apresentação do PowerPoint, como o modelo tridimensional da representação dos diedros em três dimensões estavam bem preparados e adequados aos interesses dos alunos. Referiram ainda que o método e a estratégia implementada funcionaram perfeitamente. A orientadora cooperante referiu que os conteúdos foram expostos de forma cientificamente correta e clara, bem como as tarefas a realizar na aula, recorrendo a métodos didáticos adequados ao

²² Modelos tridimensionais podem ser consultados em <http://www.aproged.pt/modelos.html>.

processo ensino aprendizagem tendo o cuidado de utilizar um modelo tridimensional para ajudar os alunos a visualizarem melhor. Acrescentou, que o fato de se deslocar com o modelo tridimensional pela sala de aula estimulou a atenção dos alunos, percebendo as dificuldades e motivando-os na execução das tarefas (ver figura 18).



Fig. 18- Apoio aos alunos.

II.2.1.2. Segunda aula: Representação de reta-Posição relativa de duas retas no espaço

Esta segunda aula (ver apêndice 8), que procede a aula do professor estagiário Bruno Lapa, pretendeu abordar a posição de duas retas no espaço e a sua representação em SDPO, como revela a figura 19.



Fig. 19 - Diapositivo 1 e 2.

O professor estagiário, com a aula anterior, percebeu que a metodologia com recurso a um modelo tridimensional promoveu o entusiasmo e uma aprendizagem ativa. Através da experiência adquirida nas aulas observadas, da professora Mestre Ana Fidalgo e dos restantes professores estagiários, optou-se por desenvolver um modelo tridimensional mais sólido, adaptável às diversas simulações, mais apelativo e estimulante visualmente.

Sabendo que esta aula implicaria mais do que uma reta em simultâneo, optou-se por desenvolver uma estrutura que sustentasse as retas e os seus pontos, que depois de assente nos planos de projeção, se fixasse firmemente.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Segundo o Currículo Nacional de Geometria Descritiva A (2001), os materiais a utilizar poderiam ser variados, alternativos e auxiliares, como placas, arames, madeira, acrílico, palhinhas. Enfim, os modelos tridimensionais poderão ser construídos de diversas maneiras, permitindo ao professor desenvolvê-los da forma mais criativa e adaptada. O mesmo documento refere, inclusive, que os modelos podem ser construídos pelos alunos ou disponibilizados pelo professor.

Optou-se por usar esferovite de 5 cm, para simular os planos de projeção, pela sua versatilidade e capacidade de fixar estruturas nela assente. Para além deste modelo tridimensional, construiu-se uma estrutura versátil para simular a posição das retas no espaço. Pretendia-se que a estrutura fosse aplicável ao modelo tridimensional. Assim, recorreu-se a materiais como a plasticina e paus de espetada. Num todo, este modelo permitiu simular a posição dos pontos e das retas no espaço de uma forma sustentável e sólida (ver figura 20).

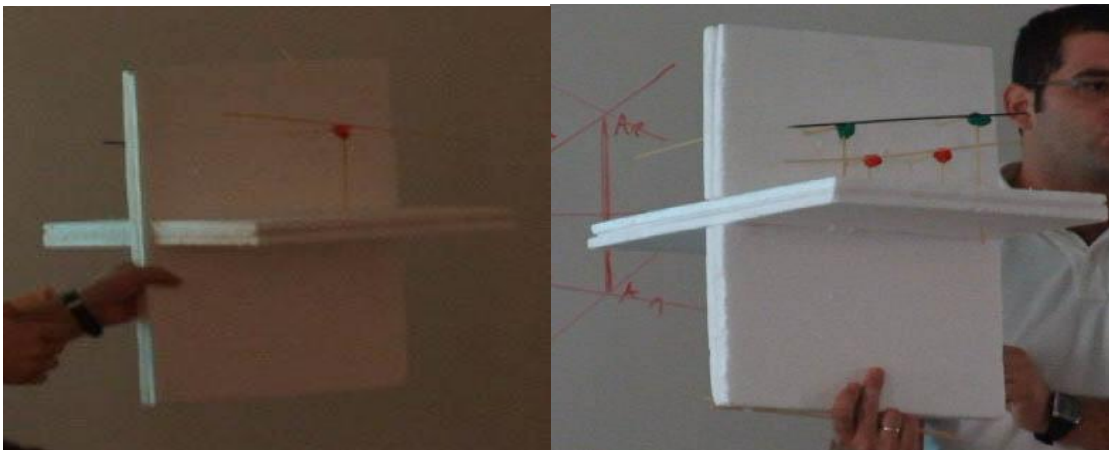


Fig. 20- Modelo Tridimensional II.

Planificou-se a aula e desenvolveu-se uma apresentação em PowerPoint, mantendo-se a utilização do modelo tridimensional. Disponibilizou-se também, material aos alunos (cartolina, paus de espetada, plasticina) para que estes pudessem desenvolver o seu modelo tridimensional.

Foi produtivo o fato de os alunos puderem participar no seu processo de aprendizagem, através do “aprender fazendo”, construindo o conhecimento ao seu ritmo (ver figura 21). O Currículo Nacional de Geometria Descritiva A faz esse reforço, referindo que para a formação dos alunos é fundamental o “diálogo entre as mãos e o cérebro, no desenvolvimento recíproco de ideias e representações gráficas.” (Xavier, 2001, p. 3)



Fig. 21- Alunos a “aprender fazendo”.

A aula foi iniciada expondo o tema a abordar e explicando aos alunos que o objetivo desta aula seria fundamentalmente a visualização espacial de duas retas combinadas no espaço, bem como, a compreensão do processo de representação das mesmas em SDPO, como evidencia a figura 22. De seguida, disponibilizou-se aos alunos, o material didático para a construção do modelo tridimensional. A construção do modelo tridimensional decorreu com muito entusiasmo, empenho e dedicação, proporcionando uma aula onde o aluno assumiu um papel ativo e participativo.

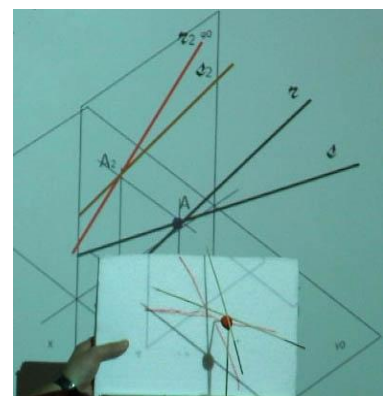


Fig. 22- Duas retas concorrentes.

Após a construção do modelo, e já no decorrer da aula, foram surgindo dúvidas acerca da representação das retas em SDPO. Assim sendo, mais uma vez, concluiu-se que o modelo tridimensional se revelou uma mais valia como estratégia de ensino/aprendizagem, não só porque ajudou na visualização e compreensão dos objetivos da aula, mas também porque estimulou dinâmicas e uma forte participação dos alunos no processo de construção do conhecimento.

No fim da aula, a reunião com o núcleo de estágio, para uma apreciação geral da aula, redigida em ata (Apêndice 9). Os professores estagiários consideraram que a aula foi pausada, explorando uma apresentação do PowerPoint, muito aliciante e adequada aos interesses dos alunos. Conjuntamente, referiram que a utilização do modelo tridimensional serviu para reforçar o conteúdo abordado e/ou tirar dúvidas. Destacaram e referiram a importância da construção do modelo tridimensional por parte dos alunos, pois visualizaram e tiveram uma melhor perceção das projeções das retas concorrentes e paralelas, nos planos de projeção. Concluíram que a estratégia implementada, por parte do professor estagiário, funcionou plenamente.

A Orientadora Cooperante referiu que o início da aula decorreu num ambiente adequado, voltando a sublinhar a importância do professor estagiário se ter deslocado pela

APLICAÇÃO PRÁTICA

sala de aula, percebendo as dificuldades, desta vez disponibilizando material didático adequado aos alunos como forma de os motivar e estimular. Refere que a metodologia aplicada foi essencial para a criação de dinâmicas, estimulando a atividade participativa e promovendo a autonomia dos alunos.

II.2.1.3. Terceira aula: Alfabeto da reta

Nesta terceira aula (ver apêndice 10) pretendeu-se uma revisão de matéria, com o objetivo de preparação para o 2º teste de avaliação (ver figura 23). Para os alunos seria uma oportunidade de retirar dúvidas antes do teste. Nesse sentido, a aula preparada teria de ser, para além de exigente, bastante ativa e estimulante, para que o aluno sentisse confiança e necessidade de expor dúvidas.



Fig. 23- Diapositivo 1.

A experiência como professor estagiário revelou-se numa busca por melhorar a qualidade das próprias aulas, visando sempre desenvolver, nos alunos, a capacidade de visualização espacial e compreensão da GD. Por essa razão, a pesquisa foi uma constante desde que se iniciou o estágio. Foi numa dessas pesquisas que o professor estagiário se deparou com os denominados Programas de Geometria Dinâmica, já mencionados. Segundo o Currículo Nacional de Geometria Descritiva A é importante:

“generalizar o uso de software de geometria dinâmica e, se possível, permitir aos alunos a sua manipulação, dadas as potencialidades deste software de promover um tipo de ensino aprendizagem, que corresponde ao que elegemos, baseado na experimentação e na descoberta que, além do mais, se revela altamente sedutora, estimulante e consequente.”
(Xavier, 2001, p. 13)

Posto isto, resolveu-se adotar uma metodologia diferente, adaptando-a às condições da sala de aula. Ou seja, a atual sala de aula não possuía computadores, nem existia outra que, embora tendo computadores, oferecesse as condições básicas para lecionar uma aula de GD. Nesse sentido, optou-se por utilizar o PGD como ferramenta de apoio à exposição dos conteúdos abordados, através da sua visualização em videoprojector e, assim, permitir aos alunos acompanhar todas as simulações e alterações efetuadas.

O programa escolhido, para desenvolver as aulas, foi o AEIOU, porque preenche os requisitos técnicos necessários e suficientes para se tornar uma ferramenta de apoio ao aluno e às aulas de GD. Para além de possuir os requisitos técnicos necessários, possui também uma imagem muito apelativa, interessante e uma manipulação mais acessível, como evidencia a figura 24.



Fig. 24- Programa GD e o programa AEIOU.

A aula foi planificada tendo em conta o uso do AEIOU e o apoio do modelo tridimensional da última aula, como revela a figura 25. Recorde-se que a utilização deste modelo na última aula, revelou-se bastante eficaz, permitindo ao aluno visualizar e compreender a posição das retas no espaço.



Fig. 25- Alunos em explicação à turma.

A aula foi iniciada referindo aos alunos que seria aplicada uma nova ferramenta de apoio às nossas aulas. Foi-lhes explicado o que era um PGD e mostrado o AEIOU. De imediato, a reação dos alunos foi positiva e surgiram perguntas que promoveram uma dinâmica que se prolongou até ao fim da aula. Foi distribuída, pelos alunos, uma ficha de apoio sobre o alfabeto da reta. Esta ficha tinha como objetivo rever o alfabeto da reta.

Ao longo da aula, foram surgindo dúvidas que foram explicadas inicialmente com o apoio do modelo tridimensional e depois com o apoio do AEIOU (ver figura 26). Esta sequência permitiu perceber a importância das diferentes metodologias aplicadas. A utilização do modelo tridimensional foi bastante importante para a visualização das retas no espaço, no entanto, o recurso ao AEIOU revelou-se mais apelativo e entusiasmante no que respeita: à sua

APLICAÇÃO PRÁTICA

capacidade clara de visualização de qualquer ponto de vista; na capacidade de, em simultâneo e, em tempo real, obter a ocupação da reta no espaço; na versatilidade que o programa oferece em se poder mover, arrastar, acrescentar, alterar os pontos e as retas;



Fig. 26- Modelo Tridimensional II e o Programa AEIOU.

pelo fato de ser uma ferramenta que aproxima mais os alunos da realidade tecnológica atual.

No final da aula, deu-se a habitual reunião do núcleo de estágio a fim de relatar a aula e redigir em ata (ver apêndice 11). Os colegas estagiários referiram que foram utilizados métodos de relevância para o ensino da Geometria, com a utilização do programa AEIOU e modelo 3D. A Orientadora de estágio referiu que o plano de aula apresentado demonstrou precisão científica e que a aula e a apresentação decorreram de forma clara, apresentando os conteúdos e os objetivos de forma prática, bem como as tarefas a realizar, rentabilizando as possibilidades didáticas dos recursos apelativos utilizados em conjunto com uma ficha de trabalho sobre o alfabeto da reta.

Concluiu-se que esta ferramenta, tal como o modelo tridimensional e, ainda, a ficha de trabalho, incitam à construção do conhecimento. O programa AEIOU, com as características acima descritas, produziu nos alunos um efeito estimulante e cativante, que se traduziu num bom entendimento das retas no espaço e a sua representação, potenciando o processo de ensino/aprendizagem. A aula superou as expectativas do professor estagiário.

II.3.1. Segunda fase

Segundo os resultados obtidos pelos alunos no 1º período, concluiu-se que, de uma forma geral e uniforme os alunos apreenderam os conteúdos propostos na unidade curricular. Acrescenta-se assim, que os alunos de uma forma global conseguiram visualizar/ imaginar os problemas que lhes foram propostos. Desta forma, depreende-se que as metodologias aplicadas em sala de aula foram positivas para a performance dos alunos.

Segundo a orientadora cooperante, Mestre Ana Fidalgo, comparativamente ao período homólogo transato, os resultados obtidos no 1º período do presente ano letivo, foram significativamente melhores. Indiciando assim, que a aplicação das referidas metodologias

pode favorecer a aprendizagem dos alunos, aperfeiçoando a capacidade de raciocínio espacial.

II.3.1.1. Quarta aula: Representação de Sólidos I

A quarta aula (ver apêndice 12) consistiu na representação de sólidos, mais concretamente representação de cones e cilindros oblíquos assentes em planos frontais e de nível (ver figura 27). A complexidade da representação bidimensional de um sólido pode efetivamente criar nos alunos alguma dificuldade na compreensão. No entanto, se conseguir



Fig. 27- Diapositivo 1.

imaginar o sólido no espaço pode, com alguma facilidade, delinear as suas projeções, que neste caso concreto, por estarem assentes em planos frontais e de nível, estão em verdadeira grandeza.

Como já foi referido o PGD AEIOU-Geometria Descritiva revela limitações no que respeita à evolução de conteúdos, ou seja, o programa está incompleto, não possuindo mecanismos que permitam construir sólidos. Este PGD ficou pelo primeiro cd (ponto, linha e plano) de quatro cd's, que era o objetivo inicial dos autores. Tendo em conta as limitações existentes, optou-se por adotar o programa Sketchup. Este PGD não foi concebido para gerar representações no SDPO, no entanto, permite fazer construções, que podem auxiliar os alunos na sua visualização 3D (ver figura 28) e compreensão 2D.

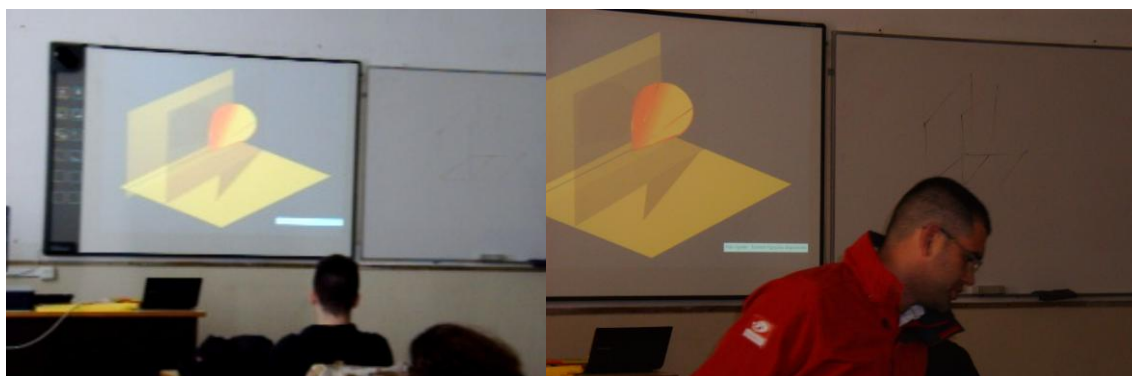


Fig. 28- Construção 3D de um cone.

APLICAÇÃO PRÁTICA

A aula foi planejada de forma a dar continuidade aos conteúdos já desenvolvidos pela orientadora cooperante em aulas anteriores e fortalecer os conhecimentos dos alunos. Os quatro exercícios da aula estavam distribuídos em dois grupos. O primeiro grupo era constituído por dois exercícios de cones oblíquos assentes num plano frontal, o segundo grupo era constituído por dois exercícios de cilindros oblíquos assentes num plano frontal. Todos os exercícios careceram de uma animação esclarecedora em todo o processo de execução, permitindo aos alunos perceber, passo a passo, toda a mecânica, bem como, visualizar a posição do sólido no espaço. Para tal, à medida que o exercício evoluía em 2D, em simultâneo evoluía em 3D.

Tendo sido já aplicado em aula pelos restantes professores estagiários, mais uma vez este PGD veio revelar-se uma ferramenta importante na exposição de conteúdos, permitindo aos alunos, simultaneamente visualizar e comparar em 3D e 2D os sólidos assentes em planos, como mostra a figura 29.

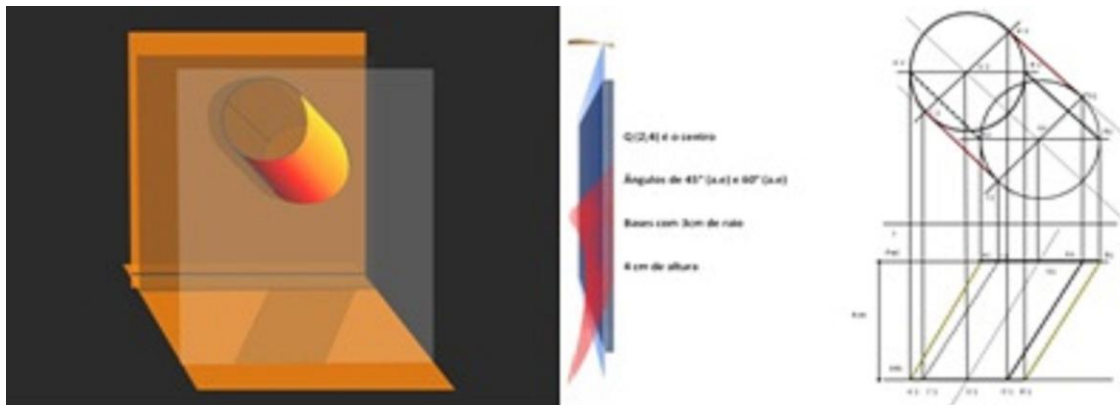


Fig. 29- Construção 3D e 2D de um cilindro.

Ao longo da aula, através da observação direta e do contato com os alunos, percebeu-se que a aula despoletou muito interesse e empenho nos alunos, criando uma vantajosa dinâmica que permitiu aos alunos estimular a sua capacidade de imaginação espacial, favorecendo a aprendizagem da GD.

Segundo a orientadora cooperante, Mestre Ana Fidalgo, a estratégia implementada pelo professor estagiário revelou-se extremamente adequada (ver apêndice 13), sendo muito importante o visionamento de imagens em 3D, que simultaneamente auxiliaram os alunos na compreensão da construção 2D. Referiu mais uma vez, que os conteúdos foram expostos de forma clara e interessante, acrescentando que a aplicação deste PGD se adequou às necessidades dos alunos, às orientações do atual Currículo Nacional da presente disciplina e às exigências do ensino.

II.3.1.2. Quinta aula: Ficha de preparação para o teste

A quinta aula (ver apêndice 14) pretendeu fazer uma revisão da matéria dada até então, como preparação para o teste de avaliação sumativa (ver figura 30). Esta aula vem demonstrar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e de certa forma testar a capacidade de autonomia dos alunos em relação às imagens 3D.



REPRESENTAÇÃO DE SÓLIDOS I

Ficha de preparação para o teste

Aula de Geometria Descritiva A
Professor Estagiário: David Cascaes

Fig. 30- Diapositivo 1.

O professor estagiário distribuiu a ficha de trabalho, referindo que, nos primeiros exercícios, estariam disponíveis, para visualização dos alunos, as respetivas imagens 3D (processo comum a aulas anteriores), auxiliando assim o enquadramento da posição dos sólidos no espaço. No entanto, para que os alunos, autonomamente, pudessem dar continuidade ao processo de visualização dos objetos no espaço (como o fizeram por diversas vezes ao longo do ano), nos últimos exercícios não se disponibilizou as imagens 3D. Desta forma, pretendeu-se perceber de uma forma geral, se os alunos conseguiriam desenvolver os exercícios corretamente e com rigor sem o apoio das imagens 3D.



Fig. 31- Início da aula.

A aula foi iniciada naturalmente e de forma entusiasta, sendo já muito natural a forma como os alunos encararam a exposição de conteúdos com recurso aos PGD (ver figura 31). No decorrer da ficha de trabalho, mais propriamente no que respeita à primeira parte da ficha, onde o autor deste relatório projeta a construção 3D para toda a turma (ver figura 32),

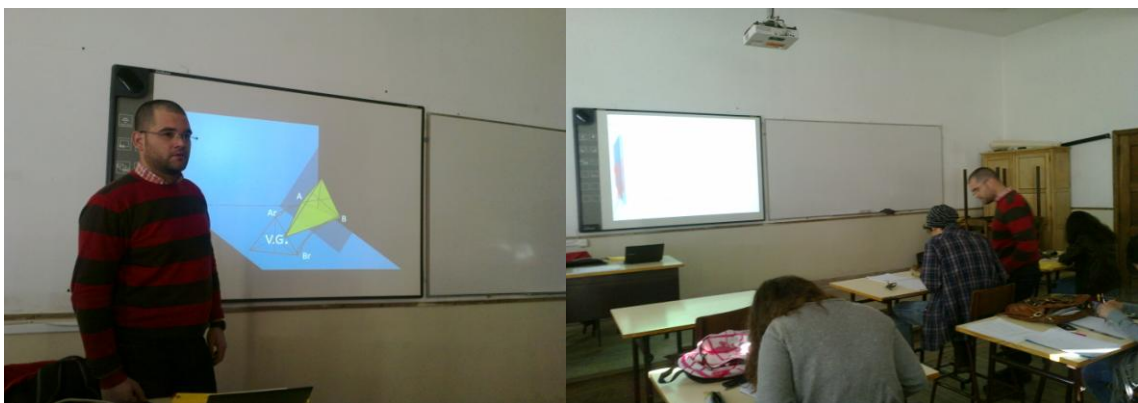


Fig. 32- Construção 3D de um triângulo.

APLICAÇÃO PRÁTICA

algumas dúvidas pontuais foram surgindo. No entanto, e segundo a orientadora cooperante, tratou-se de questões comuns e habituais nos alunos de GD.

Em virtude da autonomia, no que respeita à capacidade dos alunos imaginarem a posição dos objetos no espaço, a segunda parte da ficha estava desenvolvida de forma a não ser projetada qualquer imagem 3D, que auxiliasse os alunos na execução dos exercícios.

O método aplicado foi encarado com naturalidade, a aula desenvolveu-se com o mesmo empenho e interesse, como se pode constatar na figura 33. Não surgiram dúvidas/dificuldades que evidenciassem a necessidade de auxiliar os alunos com imagens 3D das construções em execução.

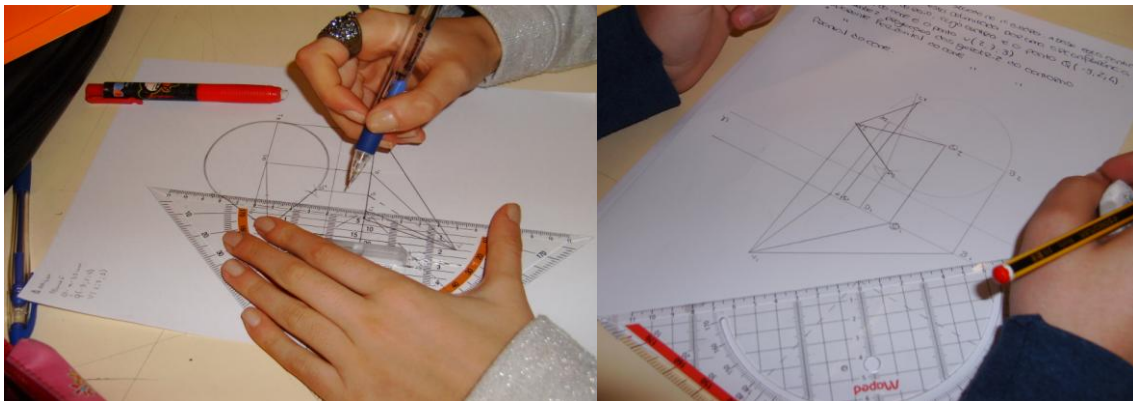


Fig. 33- Aluno a fazer a representação 2D de um cone.

A orientadora de estágio referiu (ver apêndice 15) que como estratégia de ensino/aprendizagem, o professor estagiário promoveu o trabalho cooperativo e a entre ajuda entre os alunos. Referiu também, que a aplicação do PGD permitiu verdadeiramente auxiliar a compreensão dos exercícios propostos, tendo sido fundamental a utilização das imagens 3D, bem como a estratégia adotada ao longo da aula, que reforçou a autonomia no que respeita à capacidade de imaginação e raciocínio dos alunos. Sendo também de valorizar, a dinâmica do professor estagiário, que se deslocou pela sala de aula para estimular a sua atenção, percecionando as dificuldades e motivando-os.

II.4.1. Apreciação de classificações

Para perceber se as metodologias aplicadas na investigação foram positivas para as aprendizagens dos alunos, far-se-á uma avaliação de resultados, utilizando para tal os resultados classificativos do 1º e 2º período da amostra em estudo e os resultados classificativos do 1º e 2º período do ano letivo transato de uma turma do 10º ano da ESCM, que esteve sob a responsabilidade da Mestre Ana Fidalgo. Embora, esta apreciação de resultados não seja considerada a mais precisa e fiel, mediante variáveis incontrolláveis (a preparação e o conhecimento prévio dos alunos, que pode variar de ano para ano), o autor deste relatório considerou ser interessante fazer esta comparação e difusão de resultados (comparação enquadrada no relatório de estágio).

É importante referir que, ao longo do ano letivo e à medida que o nível de exigência aumenta é natural que as classificações oscilem, podendo aumentar o número de classificações negativas. Acrescenta-se também, que a turma do ano letivo 2010/11 era composta por 22 elementos e lembra-se que a turma do ano letivo 2011/12 era composta por 21 elementos, sendo que um elemento integrou a turma apenas no 1º período.

Ao fazer-se a análise do gráfico 1 e uma avaliação geral dos dados constatam-se os resultados abaixo descritos.

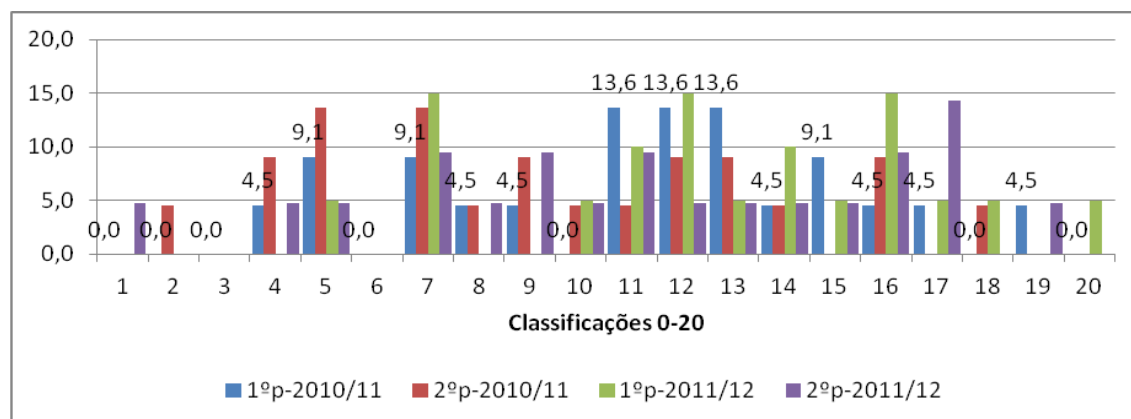


Gráfico 1-Classificações.

II.4.1.1. Primeiro período 2010/11 e 2011/12

Ao fazer-se a análise do gráfico 28, respetivamente ao 1º período do ano letivo 2010/11 verifica-se que houve um maior número de alunos com negativa em relação ao ano letivo 2011/12. No ano letivo 2011/12 apesar de haver cerca de 15% dos alunos com 7 valores, no intervalo de 12-20 valores, as notas são visivelmente mais elevadas, dando sinais de destaque a partir dos 14 valores.

II.4.1.2. Segundo período 2010/11 e 2011/12

Sendo comum, na disciplina de GD, existir um decréscimo quantitativo das classificações do 1º período para o 2º período. Verifica-se, no entanto, que no 2º período do ano letivo 2010/11, existiu uma maior quantidade de classificações negativas entre 0-9 valores, chegando a atingir os 13%.

No ano letivo 2011/12, e comparativamente ao ano letivo anterior, verifica-se que no intervalo 10-20 valores existem picos de classificações elevadas, sendo a partir de 14 valores mais acentuado.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Tabela 1 Classificações.

	Relação das notas 0-20				Relação das notas em %				Médias			
	1ºp 2010/11	2ºp 2010/11	1ºp 2011/12	2ºp 2011/12	1ºp 2010/11	2ºp 2010/11	1ºp 2011/12	2ºp 2011/12	1ºp 2010/11	2ºp 2010/11	1ºp 2011/12	2ºp 2011/12
1	0	0	0	1	0,0	0,0	0,0	4,8	0	0	0	1
2	0	1	0	0	0,0	4,5	0,0	0,0	0	2	0	0
3	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0
4	1	2	0	1	4,5	9,1	0,0	4,8	4	8	0	4
5	2	3	1	1	9,1	13,6	5,0	4,8	10	15	5	5
6	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0
7	2	3	3	2	9,1	13,6	15,0	9,5	14	21	21	14
8	1	1	0	1	4,5	4,5	0,0	4,8	8	8	0	8
9	1	2	0	2	4,5	9,1	0,0	9,5	9	18	0	18
10	0	1	1	1	0,0	4,5	5,0	4,8	0	10	10	10
11	3	1	2	2	13,6	4,5	10,0	9,5	33	11	22	22
12	3	2	3	1	13,6	9,1	15,0	4,8	36	24	36	12
13	3	2	1	1	13,6	9,1	5,0	4,8	39	26	13	13
14	1	1	2	1	4,5	4,5	10,0	4,8	14	14	28	14
15	2	0	1	1	9,1	0,0	5,0	4,8	30	0	15	15
16	1	2	3	2	4,5	9,1	15,0	9,5	16	32	48	32
17	1	0	1	3	4,5	0,0	5,0	14,3	17	0	17	51
18	0	1	1	0	0,0	4,5	5,0	0,0	0	18	18	0
19	1	0	0	1	4,5	0,0	0,0	4,8	19	0	0	19
20		0	1	0	0,0	0,0	5,0	0,0	0	0	20	0
	22	22	20	21					249	207	253	238
	Resultado											
									11,318182	9,4090909	12,65	11,333333

Em suma, analisando o gráfico em questão e fazendo o cálculo de resultados como mostra a tabela 1, verifica-se que tanto no 1º período, como no 2º período do ano letivo 2011/2012, a média das classificações é superior comparativamente ao ano letivo transato. Sendo essa diferença mais significativa no 2º período com a apresentação de resultados negativos no ano letivo 2010/11.

Se a turma de comparação foi acompanhada pela a Mestre Ana Fidalgo, a mesma, mais do que ninguém, pode comprovar por observação direta a eficácia dos modelos tridimensionais e PGD. Para além disso, a eficácia dos mesmos e o seu reflexo nas classificações só pode ser assim demonstrado, uma vez que não foi de todo possível ter uma turma de comparação do mesmo ano letivo com condições análogas.

CAPÍTULO III: OFICINA DE ARTES-ABORDAGEM AO ENSINO

III.1. OBJETIVOS E METODOLOGIAS

Sendo a disciplina de Oficina de Artes de cariz prático e criativo, pode ampliar e promover ações educativas, que tenham em conta as exigências da sociedade e da cultura, que estimulem a participação ativa dos alunos na sociedade. Dessa forma, convidando os alunos a tornarem-se indivíduos mais completos, mais atentos, sensíveis perante a realidade envolvente, capazes de transformar o mundo e reconhecer a arte como algo mais do que um bem de consumo. Através da descrição e análise das ações educativas desenvolvidas pela ESCM, este capítulo pretende dar a conhecer a sua importância, ao nível da aquisição de competências e da participação social ativa de futuros profissionais e cidadãos. Pretende-se ainda fazer uma abordagem à disciplina de Oficina de Artes (AO), evidenciando as atividades e eventos desenvolvidos pelos alunos da turma do 12^oC, durante o ano letivo 2011/12, como demonstram as planificações a curto e médio prazo do 1^o e 2^o período (ver apêndice 16). Estas atividades encontram-se também agendadas e disponíveis no PAA (Plano Anual de Atividades) da ESCM.

A presente turma de OA é constituída por 25 alunos, que apresentam idades compreendidas, entre os dezasseis e dezoito anos de idade, numa média de idades de 17 anos (ver apêndice 17).

Todas as atividades desenvolvidas foram divulgadas pelos meios de comunicação mais diversos e com reduzidos custos, como por exemplo: cartazes; jornal da escola; jornais; rádio e televisão local; UBI; *Facebook*. Acrescenta-se que estas atividades tiveram o apoio, mediação e partilha de saberes do grupo de estágio A, na efetivação dos trabalhos, bem como na divulgação das atividades desenvolvidas, desde a realização de cartazes à atualização da página do *FaceBook*.

III.3. ARTES VISUAIS E O ENSINO EM PORTUGAL

A atual LBSE²³ define como um dos objetivos a inter-relação do saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano. Acrescenta também a importância de valorizar as atividades manuais e promover a educação artística, de modo a sensibilizar as diversas formas de expressão estética, detetando e estimulando aptidões nesses domínios. A LBSE pretende assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses e o desenvolvimento equilibrado de todas as suas potencialidades.

²³ LBSE é a lei que estabelece e normaliza todo o sistema educativo, tendo sido aprovada pela Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, e alterada pelas Leis n.º 115/97, de 19 de Setembro, 49/2005, de 30 de Agosto, e 85/2009, de 27 de Agosto. Pode ser consultada em: <http://intranet.uminho.pt/Arquivo/Legislacao/AutonomiaUniversidades/L46-86.pdf>

As Artes Visuais proporcionam uma diversidade de meios através dos quais se torna possível experimentar, compreender e reinterpretar o mundo e a nossa relação com ele, como um reforço fundamental da sabedoria humana. Favorece a imaginação e o desenvolvimento da originalidade, no entanto, ao longo dos anos nem sempre as Artes Visuais tiveram os mesmos objetivos. A conjuntura social, económica e cultural de Portugal no Estado Novo²⁴, diligenciou o ensino artístico para um plano secundário e menos importante. O ensino artístico reduzia-se apenas à geometria, ao desenho de cópia de estampas, ao desenho à vista de objetos e ao desenho ornamental baseado nos estilos decorativos. Ou seja, o ensino das artes visuais baseava-se apenas no desenvolvimento da destreza manual de representação, baseada na observação direta das formas.

A influência de diversas correntes educativas trouxe algumas mudanças significativas no panorama educativo. O movimento progressista foi o que teve consequências mais expressivas no ensino das artes, ao sustentar que as crianças (alunos) deveriam ser “livres” para poderem desenvolver o seu potencial de forma natural, remetendo o professor para um papel secundário (mediador do conhecimento). Para Dewey era importante que a criança passasse a ter um papel mais ativo, garantindo a sua liberdade no domínio criativo, através de práticas e ambientes estimulantes. Segundo este autor, as crianças *“gostam simplesmente de mexer nas coisas e de ver o que acontece [...] o impulso expressivo das crianças, o instinto artístico, emerge dos instintos comunicativos e construtivos.”* (Dewey, J. p. 48, 2002)

A estética pragmatista de Dewey e a sua ideologia educacional estão assentes no patamar da experiência, onde a criança pode descobrir e experimentar o que está ao seu alcance. Neste sentido a experiência estética é transformadora, tem um caráter educativo e de formação para a vida num sentido amplo e completo.

Ainda no século XX, na década de 40, surgem diversas publicações sobre educação artística. Destacam-se as obras de Viktor Lowenfeld e de Herbert Read. Ambas as obras tinham como objetivo, o desenvolvimento criativo da criança, entendendo a arte como um processo através do qual a criança desenvolve aquilo que nele é singular com a sua consciência social.

Para Lowenfeld referido em artigo de Pereira (2011), a arte é um instrumento educativo precioso para desenvolver a sensibilidade, o espírito de cooperação, a criatividade e reduzir o egoísmo. Ou seja, o uso da arte colabora para o desenvolvimento expressivo, comunicativo, criativo e cognitivo, bem como para a interação social, fatores estes, indispensáveis para o processo de educação.

Com a reforma de Veiga Simão na década de 70, Portugal dá conta de uma renovação pedagógica, influenciando o desenvolvimento das artes visuais na educação. Esta renovação

²⁴ O Estado Novo é o nome do regime político autoritário e corporativista de Estado que vigorou em Portugal durante 41 anos sem interrupção, desde 1933, com a aprovação de uma nova Constituição, até 1974, quando foi derrubado pela Revolução do 25 de Abril.

assume a necessidade de uma formação integral da criança, no que respeita ao desenvolvimento das suas capacidades afetivas, lúdicas, expressivas e cognitivas.

Na década de 80 com a LBSE, foi dado um passo que se revelou muito importante ao nível das Artes Visuais na educação, vincando um papel preponderante na formação integral. Desta forma os programas da educação artística começaram a ser desenvolvidos segundo uma perspetiva modernista, de onde se destaca a centralidade da obra de arte na formação visual/estética, na produção de objetos artísticos e no ensino da geometria. Este panorama veio influenciar as décadas seguintes e fortalecer o triângulo Arte-Educação-Comunidade.

A conferência intitulada *Educação Estética e Artística - Abordagens Transdisciplinares*, realizada em 1999, reuniu um conjunto de especialistas internacionais, com o objetivo fundamental de debater a educação estética e artística numa visão transdisciplinar. Dessa conferência brotaram diversas propostas acerca de novas metodologias de ensino impulsionadoras, que interligam as artes visuais e a educação.

Com esta conferência, veio a destacar-se o “Primeiro Olhar” - Programa Integrado de Artes Visuais, já iniciado em 1997 pela Fundação Calouste Gulbenkian. Segundo Ribeiro (2005), citando Fróis & Marques (2002), este programa:

“procura abrir algumas portas que dão acesso ao prodigioso universo das obras de arte, para que cada pessoa, desde a infância, possa usufruir da riqueza espiritual nelas acumulado”[...] “através do contacto direto, de processos de interpretação, de análise, de categorização e de síntese, numa relação mediada pela obra de arte” (Ribeiro, 2005, p.17)

O programa “Primeiro Olhar” é fundamentalmente sensibilizador, e tem como principais objetivos: facultar possibilidades de apreciação e de criação artística a partir das qualidades expressivas das obras de arte; despertar o interesse de educadores, crianças e adultos para coleções de arte; facilitar a familiaridade com as obras de arte, através do contacto com materiais didáticos, especialmente concebidos para a explicação estética; proporcionar aos educadores, através de iniciativas formativas, a utilização deste modelo na preparação das visitas aos museus.

Segundo Elliot Eisner (1979), citado em tese de Marques (2011) o ensino em qualquer área pode ser considerado como uma arte quando envolve sensibilidade, inteligência e criatividade. Daí que, para a compreensão da aprendizagem artística, deve ter-se presente o modo como se aprende a criar formas artísticas, a ver as formas visuais em arte e a conhecer os aspetos que concorrem para a compreensão da arte.

No ano de 2001, entrou em vigor a reorganização curricular, trazendo um novo impulso às artes visuais no ensino. Em primeiro lugar, privilegiando a aprendizagem de metodologias, mas também estimulando a iniciativa, o sentido da descoberta com vista a uma maior participação do aluno na construção das suas aprendizagens para a produção artística. Esta será necessariamente uma produção artística simultaneamente individual e coletiva. Individual, porque a cadeia de experiências numa aprendizagem artística só poderá adquirir consistência quando atravessada por uma série de escolhas cuja natureza é, essencialmente,

pessoal. Coletiva porque se trata de uma experiência comum de partilha de saberes e experiências com a comunidade, num âmbito cultural e social.

As orientações sobre a educação artística mudaram com o tempo, dependendo do contexto social, económico, cultural e político. Estas orientações são influências preponderantes para o rumo da escola, no entanto cabe também à escola encontrar respostas e tomar decisões equilibradas para os desafios da sociedade.

Os programas curriculares em vigor e o elenco de competências essenciais a adquirir pelos alunos ao longo do ensino nos diversos domínios do conhecimento, onde se inclui as artes, traduzem a essência dos valores educacionais, culturais e sociais contidos na nossa legislação fundamental, que transpõe para o sistema de educação um conjunto de valores humanistas e democráticos sobre os quais assenta a organização social de um país. Segundo Read (1970), o objetivo de uma reforma educativa não é produzir mais obras de arte, mas antes, pessoas e sociedades melhores.

III.3.1. Roteiro para a Educação Artística

Em 2006 foi criado, no âmbito da Conferência Mundial sobre Educação Artística, o “Roteiro para a Educação Artística”. Este roteiro é um documento que explora o papel da educação artística, da necessidade de criatividade e de consciência cultural no século XXI. Acima de tudo, giza estratégias para a melhoria da Educação Artística no âmbito da aprendizagem. A fim de promover a construção de uma sociedade criativa, proactiva e culturalmente consciente. O roteiro é um documento que propõe a integração mais completa da Educação Artística nos sistemas educativos e nas escolas.

Sobre a Educação Artística são muitas as questões que se levantam e o referido documento procura dar uma resposta abrangente às seguintes questões:

“A Educação Artística serve para ensinar a apreciar ou deve ser também um meio para melhorar a aprendizagem de outras matérias?”; A arte deve ser ensinada como disciplina virada para si própria ou virada para o conjunto de conhecimentos, capacidades e valores que pode transmitir (ou ambas as coisas)?”; “A Educação Artística destina-se a um núcleo restrito de alunos talentosos em disciplinas selecionadas ou a Educação Artística é para todos?” (Roteiro para a Educação Artística, 2006, p.4).

Existem dois métodos principais de educação artística. O primeiro método consiste em ensinar, matérias de estudo individuais, através do ensino das várias disciplinas artísticas, desenvolvendo assim nos alunos a sensibilidade e aptidões artísticas. O outro método consiste em encarar a educação artística como método de ensino transversal, onde todas as disciplinas têm a sua participação. Ambos os métodos, recetivos a uma aprendizagem para todos.

A Educação Artística estrutura-se segundo três eixos pedagógicos complementares:

- Estudo de trabalhos artísticos;
- Contato direto com trabalhos artísticos;
- Participação em práticas artísticas.

III.3.1.1. Clarificação dos objetivos do Roteiro**Primeiro-Defender o direito humano à educação e à participação cultural**

Segundo o roteiro a *“cultura e a arte são componentes essenciais de uma educação completa que conduza ao pleno desenvolvimento do indivíduo. Por isso a Educação Artística é um direito humano universal, para todos os aprendentes”* (Roteiro para a Educação Artística, 2006, p.5). Nesse sentido, torna-se fundamental que a escola e a comunidade favoreçam aos alunos oportunidades de conhecimento, descoberta e participação na vida cultural e artística.

Segundo-Desenvolver capacidades individuais

É importante que os alunos desenvolvam a suas capacidades intelectuais, criativas e emocionais. Nesse sentido a arte pode proporcionar *“uma envolvente e uma prática incomparável, em que o educando participa ativamente em experiências, processos e desenvolvimentos criativos”* (Roteiro para a Educação Artística, 2006, p.5).

A sociedade do século XXI necessita cada vez mais de um maior número de trabalhadores criativos, flexíveis, adaptáveis e inovadores, e os sistemas educativos têm de evoluir de acordo com as novas necessidades. Daí que os programas de educação artística podem e devem sensibilizar os alunos para as variadas tendências culturais, apurando o sentido crítico dos mesmos.

Terceiro-Melhorar a qualidade da educação

Educação para todos nem sempre significa educação de qualidade. Entende-se por educação de qualidade, uma educação que proporciona a todos as competências relevantes para atuar no contexto social. Esta educação deve assentar em direitos e permitir aos alunos aspirações e interesses próprios. Para tal, e mais uma vez, a aprendizagem na arte e pela arte pode reforçar a *“aprendizagem ativa; um currículo localmente relevante que suscita o interesse e o entusiasmo dos educandos; respeito e participação nas comunidades e culturas locais; e professores mais preparados e motivados”* (Roteiro para a Educação Artística, 2006, p.8).

Quarta-Promover a expressão da diversidade cultural

Cada cultura é uma cultura. São todas diferentes e possuem expressões artísticas diferentes e específicas. É importante, então tomar, conhecimento das práticas culturais e das formas de arte diversas e perceber que estas fortalecem as identidades, os valores

pessoais e coletivos, contribuindo para salvaguardar e promover a diversidade cultural. No entanto, atualmente algumas culturas estão a perder aspetos caracterizadores, isto porque a educação não os transmite nem os valoriza. Será importante então, transmitir essas expressões culturais por via da educação artística reforçando a consciência cultural e promovendo as práticas culturais e sociais.

III.4. ORIENTAÇÕES CURRICULARES - PROGRAMA NACIONAL DE OFICINA DE ARTES

Entende-se por currículo nacional um conjunto de aprendizagens a desenvolver pelos alunos, de acordo com o consagrado na LBSE.

Segundo o programa nacional de Oficina de Artes (2005), esta é uma disciplina cujo nome releva da noção de ofício, associada a uma componente de criação prática. Atualmente esta disciplina integra o plano de estudo do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais (três anos de escolaridade), na componente de formação específica, com uma carga horária de 3 unidades letivas de 90 minutos semanais.

As disciplinas de Oficina das Artes (OA), bem como, Materiais e Tecnologias (MT) e Oficinas Multimédia (OM), são disciplinas lecionadas no 12º ano (ver anexo 2), e têm a particularidade de serem opcionais²⁵. Os alunos podem optar por uma das disciplinas, no entanto, em muitas escolas, é o próprio estabelecimento de ensino que decide qual a disciplina mais viável para o respetivo meio em que se encontra.

Finalidades, objetivos e competências

Compete à disciplina de OA abordar as áreas de expressão e concretização plásticas bidimensionais e tridimensionais associadas aos fenómenos da comunicação visual, visando sempre a experimentação e realização do projeto artístico, proporcionando aos alunos a aquisição e o desenvolvimento de saberes através de orientações específicas.

Finalidades

O programa de OA tem a finalidade de desenvolver, proporcionar e incentivar capacidades nos alunos, tais como: observação e análise crítica; representação; expressão; manipulação de técnicas e materiais; autonomia; criatividade; pesquisa; dar respostas superando os preconceitos face ao meio envolvente.

Objetivos

As orientações propostas têm como objetivo, dar a conhecer, desenvolver, explorar as fases de metodologia do projeto, que vão desde: técnicas de representação expressiva e rigorosa, através da criação de modos próprios; diversificação de recursos, suportes e

²⁵ Plano de estudos do curso de Artes Visuais pode ser consultado em: <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=17#i>.

materiais; incentivar o cooperativismo e a partilha.

Competências

A disciplina de OA pretende que o aluno adquira e apure ao longo do ano várias competências, que vão desde: representar bi e tridimensionalmente através de meios riscadores e/ou informáticos; manipular os diferentes processos técnicos da representação e expressão visual; utilizar adequadamente os materiais, os suportes e os instrumentos necessários à construção de uma mensagem visual; dominar as diferentes fases metodológicas de desenvolvimento de um projeto; trabalhar em equipa, gerindo as competências necessárias à concretização de um projeto; intervir criticamente, no âmbito da realização plástica, na comunidade em que está inserido.

Conteúdos e Metodologias

Primeiro módulo

A disciplina de OA pretende explorar, neste módulo, as técnicas e os materiais (convencionais e não convencionais), permitindo uma exploração muito enriquecedora na busca de novas formas de representação. Essa exploração deve ser encarada pelo aluno como uma experiência vital na conceção da obra artística.

Segundo módulo

O processo de desenvolvimento de aprendizagem deve ser gradual. Segundo o programa de OA (2005), é um processo onde se vão intensificando as experiências, não perdendo de vista que os processos criativos assentam no compromisso entre a razão e a intuição, e que os intervenientes nesses processos são agentes ativos de mudança. Assim, este módulo começa a explorar os diversos modos de representação rigorosa e expressiva das formas no espaço. É também neste módulo que o aluno começa a desenvolver um projeto próprio e pessoal.

Terceiro módulo

No entanto, é no terceiro módulo que o aluno desenvolverá um projeto pessoal em diversas áreas, conforme os interesses e motivações dos alunos previamente detetados pelo professor. O aluno poderá trabalhar em campos que vão desde o desenho, pintura, escultura, design, fotografia, vídeo, intervenção em espaços culturais, outros que o professor considere importantes. Neste módulo, é importante que o professor tenha um papel orientador na construção dos projetos que se começam a assumir como próprios.

A disciplina de OA tem uma dimensão aglutinadora de experiências, que valoriza a participação dos alunos em trabalho de equipa. Torna-se importante a intervenção comunitária, através de exposições e realização de eventos promovidos pelos alunos, dentro e fora da escola. O referido programa valoriza a importância da realização do projeto, repartido por dois espaços (sala de aula e exterior), sobretudo durante a fase de pesquisa no terreno (por exemplo visitas de estudo), contribuindo assim, positivamente, para o

desenvolvimento de uma dinâmica efetiva entre descoberta e reflexão, que conduza a uma prática permanentemente atualizada e sistematicamente reinventada.

Avaliação

A avaliação é contínua e integra a modalidade formativa e sumativa, sendo objeto de avaliação os conceitos, a concretização das práticas e o desenvolvimento de valores e atitudes. O currículo nacional de OA (2005), acrescenta que é importante o professor esclarecer os alunos sobre o método a seguir e os critérios de avaliação a observar, deixando sempre, em aberto, a possibilidade de existência de aspetos e/ou situações não previstas.

III.5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA TURMA DE OFICINA DE ARTES COM A COMUNIDADE E PARA A COMUNIDADE

Este capítulo pretendeu fazer uma breve descrição de cada atividade, evidenciando a importância destas, ao nível da aquisição de competências e da participação social ativa de futuros profissionais e cidadãos. As atividades e eventos desenvolvidos:

“serão sempre recomendáveis, quer a referência a aspetos da cultura artística portuguesa, quer a referência às características específicas da região em que se atua, bem como a realização de visitas a diferentes polos da vida da comunidade.” (Programa Nacional de Oficina de Artes, 2005, p.6).

As atividades foram desenvolvidas pelos alunos da turma do 12^oC, no âmbito da disciplina de OA e trabalhadas em sala de aula, durante o ano letivo 2011/12, como demonstram as planificações a curto e médio prazo do 1^o e 2^o período (ver apêndice 16). Estas atividades encontram-se também agendadas e disponíveis no PAA (Plano Anual de Atividades) da ESCM.

Todas as atividades desenvolvidas foram divulgadas pelos meios de comunicação mais diversos e com reduzidos custos, como por exemplo, cartazes, jornal da escola, jornais diversos, rádio e televisão local, televisão da UBI e *Facebook*. Acrescenta-se que estas ações tiveram a participação presente do grupo de estágio A, no apoio, mediação e partilha de saberes na efetivação dos trabalhos, bem como na sua divulgação e na realização de cartazes e atualização da página do *FaceBook*.

III.5.1. Concurso “Saber estar, Aprender a Ser...”

No início do ano letivo, a ESCM lançou um desafio aos alunos, intitulado “Saber estar, Aprender a Ser”. O concurso tinha a finalidade de apresentar as turmas da escola, não só à comunidade escolar, mas também à comunidade civil. Este desafio surgiu de forma inesperada e como tal, foi abordado pelos professores estagiários e desenvolvido pelos alunos de uma forma intuitiva e muito prática.

A turma do 12^oC, desenvolveu um pequeno filme²⁶ que retrata o dia a dia da turma (ver figura 34), como a relação entre colegas, professores e auxiliares. O filme desenrolou-se dentro e foras da sala de aula, evidenciando as relações sociais e a participação escolar ativa.



Fig. 34-“Frame” do vídeo do concurso.

O projeto desenvolveu-se com criatividade e com muito cooperativismo e participação entre os alunos e professores estagiários. Sendo importante acrescentar, que este esforço mereceu o prémio de mérito à turma do 12^oC, que se destacou pela apresentação descontraída, casual e informal.

III.5.2. Visita à exposição de Orlando Pompeu

No dia 21 de Setembro, os alunos visitaram a exposição de desenho e pintura intitulada “Pré-Textos Gestuais” do artista Orlando Pompeu, patente na Galeria de Exposições da Tinturaria.

Esta visita foi importante no sentido de orientar os alunos sobre a importância do conceito de desenho e de pintura, abrindo novos caminhos e dando a conhecer aos alunos novas formas de expressão. O contato com esta exposição e todo o enquadramento que lhes serviu de guião ao longo de toda a visita, favoreceu estímulo e impulso à criatividade dos alunos para a realização dos trabalhos a desenvolver ao longo do 1^o período (ver apêndice 18).



Fig. 35-Panorâmica da exposição de Orlando Pompeu.

Ao longo da visita à obra de Orlando Pompeu (ver figura 35), através do diálogo com os alunos, constatou-se que o contato com a obra de arte instigou, nos alunos, a descoberta e a vontade de experimentar novas formas de trabalhar as ideias, que se vieram a refletir nos trabalhos desenvolvidos.

²⁶ Vídeo do concurso está disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=JjyosLj3PRY>.

III.5.3. Exposição na APAE

No dia 20 de Outubro realizou-se a primeira exposição coletiva dos alunos do 10º, 11º e 12º ano do curso de artes. A exposição intitulou-se “Rabiscos” e pretendeu dar o arranque ao presente ano letivo com uma mostra geral de trabalhos.

Os trabalhos apresentados não tinham tema específico, foram desenvolvidos em diversas técnicas, desde o desenho a grafite, carvão e pastel, à pintura de acrílico sobre tela (ver figura 36). A realização dos trabalhos teve o apoio e a mediação dos professores estagiários.

Esta exposição serviu de estímulo para o novo ano que se apresentou e de experiência para a realização de futuras exposições e atividades com a comunidade



Fig. 36-Exposição “Rabiscos”

escolar e não escolar. Os alunos participaram na montagem e organização da exposição, que revelou um desafio a superar, visto alguns alunos não terem ainda a noção da orgânica de montagem que uma exposição implica. No entanto, esse desafio foi superado com muita proatividade e dinamismo por parte de alunos e professores intervenientes.

III.5.4. Visita de estudo a Lisboa

Primeiro dia

No dia 8 de Novembro de 2011, os alunos deslocaram-se a Lisboa, para visitar quatro grandes espaços de cultura nacional: O MUDE (Museu do Design e da Moda); Casa das Histórias; Museu da Gulbenkian; Experimenta Design (ver figura 37). Esta visita de estudo teve a duração de dois dias, que lhes permitiu descobrir espaços de grande proveito artístico.

O primeiro dia foi reservado para a visita ao MUDE - Coleção Francisco Capelo, situado em pleno coração da Baixa Pombalina. Neste espaço, a turma pôde vislumbrar o espólio eminente com mais de 2500 obras na área do design e da moda. Este espaço gerou nos alunos pensamentos e diálogos pertinentes, estabelecendo uma visão crítica acerca do design e da moda.

No mesmo dia, a turma visitou a coleção da Casa das Histórias Paula Rego. O centro educativo do museu despertou, nos alunos, um dinamismo e uma crescente participação nas atividades desenvolvidas dentro do espaço. Aliado a isso, estas atividades permitiram aos alunos adquirir conhecimentos de cultura das artes de uma forma entusiasta e espontânea. De forma clara, através da análise, estas atividades permitiram traçar uma ponte educativa entre a obra de arte e o aluno.

Segundo dia

O último dia possibilitou a visita ao Museu da Gulbenkian. Ao longo da visita surgiram questões interessantes, nomeadamente no que respeita à evolução da história da arte e ao enquadramento social, político e económico de cada época. Tendo os alunos percebido que a influência contextual de uma época sempre determinou a realização e expressão artística. Exemplificando, algumas questões focaram-se na riqueza artística da época dos descobrimentos, na arte religiosa.

Para terminar os alunos visitaram a Experimenta Design. Depararam-se com um espaço que conjuga reflexão crítica e atualização criativa, materializada numa intervenção incisiva e concreta nos contextos sociais, culturais e económicos onde atua. Desenvolve parcerias e colaborações com uma rede de instituições e criadores de todo o mundo. Esta panorâmica sensibilizou os alunos para a multiplicidade e maleabilidade da arte, que habita com a vontade e iniciativa do Homem.

Foi na articulação de sensibilidades, moldada de gestos nutritivos e absorventes de conhecimentos e experiências partilhadas, que toda a visita de estudo se desenvolveu. Os alunos puderam debater e questionar as criações artísticas patentes de uma forma ativa e enriquecedora. Partindo da observação ativa dos trabalhos apresentados, descobriram outros modos de repensar a arte.

A pedido da direção da escola, foi realizado pelo grupo de estágio A um pequeno artigo para o Jornal da ESCM “Fio Condutor”, sobre a visita a Lisboa (ver apêndice 19).

III.5.5. Visita ao Museu de Arte Sacra

No dia 25 de Novembro foi realizada uma visita de estudo que se circunscreveu ao Museu de Arte Sacra na Covilhã. Onde se destacam as coleções de pintura, escultura, ourivesaria, mobiliário, livros e documentos litúrgicos de importância nacional notável.

A visita de estudo decorreu com o maior interesse e curiosidade por parte dos alunos e professores, permitindo através do contacto próximo com as peças, perceber a interligação entre a história, cultura, religião e arte. Importante será também, referir o momento que ofereceu e despertou a atenção de todos os presentes, a inesperada presença do repórter RTP



Fig. 37-Apanhado geral da Visita de estudo.

para o programa “Portugal em Direto” (ver figura 38). Este momento proporcionou aos alunos um particular contato social, numa relação entusiasta entre escola e comunidade envolvente.

A visita de estudo ao Museu de Arte Sacra resultou num pequeno artigo para o Jornal da ESCM “Fio Condutor”, realizado pelo grupo de estágio A (ver apêndice 19).



Fig. 38-Visita ao Museu de Arte Sacra

III.5.6. Exposição do SerraShopping - Covilhã.

No dia 13 de Janeiro e pelo terceiro ano consecutivo, o SerraShopping acolheu mais uma exposição de trabalhos realizados pelos alunos do 10º, 11º e 12º ano de Artes Visuais (ver figura 39). A exposição intitulada “Pontos e Linhas”, contou com a colaboração da própria administração do Serra Shopping, bem como, uma vez mais, com a incansável prestação de professores e alunos. Trabalhos apresentados pela turma do 12º C, foram desenvolvidos no



Fig. 39-Panorâmica da exposição do “Pontos e Linhas”.

âmbito do primeiro módulo (ponto, linha e textura) da disciplina de OA, onde os alunos puderam aplicar a técnica partindo da reinterpretação de uma imagem escolhida por eles. A exposição incluiu trabalhos da primeira aula assistida do autor (ver apêndice 18).

Segundo a administração do espaço comercial, a adesão e opinião dos visitantes foi bastante positiva, é de frisar, a salva que o Vereador da Cultura da Câmara Municipal da Covilhã fez à exposição, não só pela qualidade da própria exposição, mas também pela ambiciosa iniciativa, que mais uma vez evidência a importância da participação ativa dos alunos na sociedade.

III.5.7. Máquinas que mudaram a Arte - Atelier “Como um Robot”

No dia 15 de Fevereiro realizou-se no Museu dos Lanifícios da UBI, o Atelier “Como um Robot” (ver figura 40). Este atelier foi promovido pela Quarta Parede²⁷, focada na criação e produção dentro do universo das artes performativas. Esta visita pretendeu demonstrar o impacto da Revolução Industrial na Arte, desafiando alunos do 12ºC e professores da ESCM a uma viagem ao passado, presente e futuro, explorando e observando as Máquinas/Arte nos espaços do museu.



Fig. 40-Atelier “Como um Robot”.

Foram dinamizadas diferentes atividades, que decorreram com o maior interesse e empenho por parte de alunos e professores, proporcionando a participação e uma aprendizagem ativa e partilhada. Demonstrou ser muito importante para a vida em sociedade e democracia, assente nos princípios de interajuda e respeito pelo próximo (ver artigo “Fio Condutor” em anexo 2).

III.5.8. Colóquio Juvenil de Arte-Barcelos

No dia 29 de Fevereiro, realizou-se o XVI Colóquio Juvenil de Arte, sendo Barcelos a cidade eleita para a sua realização. Todos os anos este evento junta turmas de artes visuais de variadíssimos pontos do país. Mais uma vez a ESCM esteve representada, desta vez com a turma do 12ºC.

Este evento proporciona a partilha de conhecimentos/saberes e experiências entre alunos e entre professores. Este intercâmbio sociocultural de alunos e professores transformou-se numa forma criativa de comunicar e de expressar o que melhor se fez ao longo do ano letivo.

Para além de debates e palestras sobre o estado da arte, a turma do 12ºC em colaboração com o grupo de estágio A apresentou uma fantástica animação em vídeo com o tema “MailArt”²⁸. Este trabalho recebeu enormes elogios e louvores, superando todas as expectativas por parte do público presente, deixando os alunos da turma orgulhosos e realizados (ver figura 41)

²⁷ A quarta parede é uma Associação de Artes Performativas da Covilhã, pode ser visitada em <http://www.quartaparede.pt/>.

²⁸ O filme “MailArt” pode ser visto em <http://www.youtube.com/watch?v=z7Fju798Bz0>.

Este colóquio demonstrou ser um forte contributo para a formação de futuros artistas e cidadãos, como demonstra o artigo do “Fio Condutor” realizado por um aluno do 12º C (ver anexo 3).

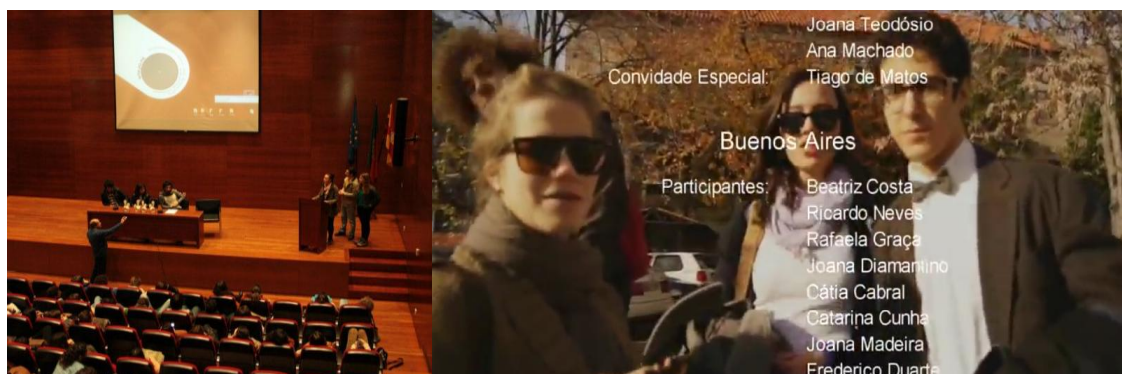


Fig. 41-A turma do 12º C com o filme “MailArt”.

III.5.9. Exposição da Tinturaria

A exposição intitulada de - “Arte Tridimensional” conservou mais uma mostra de trabalhos dos alunos do 12º C (ver figura 42). A exposição teve início no dia 02 maio de 2012 e terminou no dia 03 de junho no espaço da “Tinturaria” na Covilhã²⁹.



Fig. 42-Montagem da exposição.

Pretendeu ser uma mostra e o resultado do esforço e dedicação destes alunos ao longo do ano letivo, que dentro em breve estarão a seguir o seu percurso universitário e se afirmarão como uma nova geração de artistas. Temas como a “textura” e a “tridimensionalidade”, perspetivaram o caminho pessoal e muito próprio dos alunos, assente numa base crítica de invenção da realidade.

Os trabalhos apresentados foram desenvolvidos no âmbito do primeiro módulo (ponto, linha e textura) e do segundo módulo, onde o autor deste relatório desenvolveu o tema “tridimensionalidade” (ver apêndice 20). Os trabalhos da textura partiram da reinterpretação de uma imagem escolhida pelo aluno, já os trabalhos da “tridimensionalidade” partiram do princípio de reaproveitamento de material, aparentemente sem qualquer utilidade (ver figura 43).

²⁹ A exposição pode ser visualizada em <http://www.tubi.ubi.pt/sub/video.php?id=514>.

A inauguração contou com a presença do vereador da cultura da câmara da Covilhã, que referiu, que esta exposição para além de mostrar a qualidade artística dos alunos, é também uma forma de promover a arte nesta cidade. Segundo alguns críticos e apreciadores de arte presentes na inauguração da exposição, a mostra de trabalhos esteve coberta de grande qualidade técnica e enquadrada numa linha contínua de ambição, experiências e descobertas de novas formas de pensar arte (ver artigo do Jornal “Fundão” em anexo 4).

Desde a montagem (remetida para apêndice 21, a aula desenvolvida pelo grupo de estágio A) à inauguração, a intervenção dos alunos foi incessante, acompanhada de momentos de grande diálogo e cooperativismo.



Fig. 43-Exposição “Arte tridimensional”.

III.5.10. SARAU Cultural

No dia 20 de Abril realizou-se o espetáculo mais esperado pela comunidade escolar da ESCM, o Sarau Cultural, que este ano estava assente sobre o tema “Histórias de amor quem não as tem”. Este evento consistiu na participação de grande parte dos alunos dos diversos anos e permitiu mostrar a toda a comunidade histórias de amor expressas em diversas áreas do espetáculo e das artes. Desde peças de teatro, a dança, pintura, performances e música, apresentadas de forma muito interessante e criativa, puderam animar e comunicar com o público com muita interatividade.

Mais uma vez a turma do 12^oC com a colaboração do grupo de estágio A, teve um papel ativo neste evento, desde a monitorização e organização, até à criação de cenários digitais específicos para cada apresentação, como mostra a figura 44. Os cenários apresentados foram uma total novidade neste Sarau Cultural, pois até então este evento contou sempre com o tradicional cenário (acrílico sobre papel).

Os cenários apresentados foram desenvolvidos no âmbito do terceiro módulo, que envolve a aplicação de técnicas digitais. A aula



Fig. 44-Cenários digitais.

desenvolvida em colaboração com os professores estagiários (ver apêndice 22), pretendeu que os alunos contactassem e experimentassem novas formas de trabalhar a arte.

As novas tecnologias permitiram aos alunos uma nova experiência e um contacto com os meios digitais e novas formas de trabalhar a cenografia. Permitiu também, aos alunos explorar novos meios e diversificar novas formas de trabalhar a arte, através da fotografia, do vídeo e programas multimédia. Como o Programa Nacional de OA (2005) acrescenta, as salas de OA devem possuir:

“equipamentos e ferramentas adequados ao exercício dessas tecnologias. Deve ainda ter-se em conta um espaço para arquivo de documentação, equipamento audiovisual, e que sirva de arrecadação para materiais e trabalhos [...] disponha, se possível, de câmara(s) de vídeo; computadores e software de tratamento de imagem digital/multimédia” (Programa nacional de Oficina de Artes, 2005, p.8).

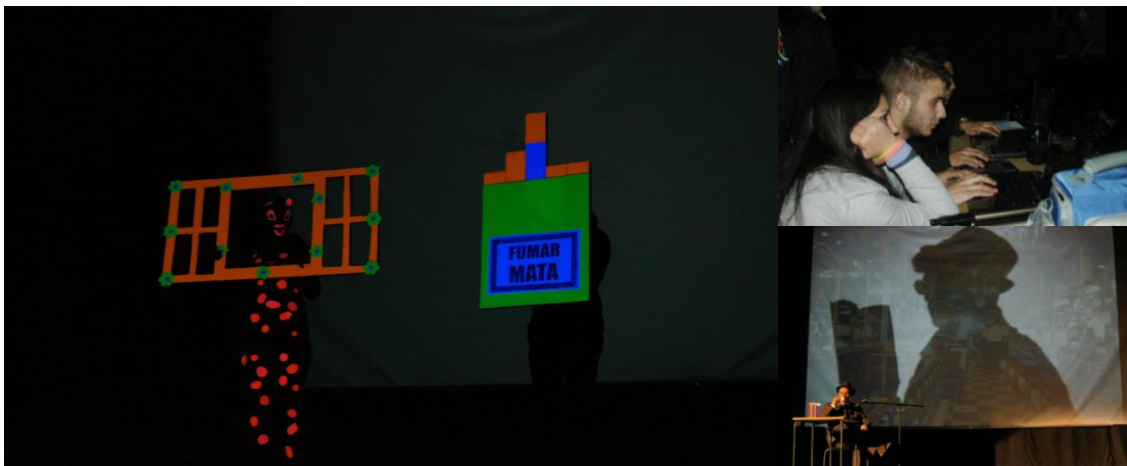


Fig. 45-Sarau Cultural e a turma do 12º C.

Em suma, todo o processo de trabalho que foi desenvolvido pela turma do 12º C e que resultou no Sarau Cultural (este ano contou com a participação mais ativa dos alunos), incentivou, desenvolveu a criatividade, hábitos de pesquisa e métodos de trabalho experimental. Proporcionou aos alunos o acesso aos fundamentos e pressupostos científicos essenciais, desde o ato criativo em si, à perspectiva crítica e de intervenção no âmbito da comunidade.

III.6. CARTAZES

Os cartazes espelham as atividades desenvolvidas pela turma do 12º C, ao longo deste ano letivo e demonstram todo o trabalho de divulgação realizada pela ESCM e pelos respetivos professores.



Fig. 50-Exposição da Tinturaria.

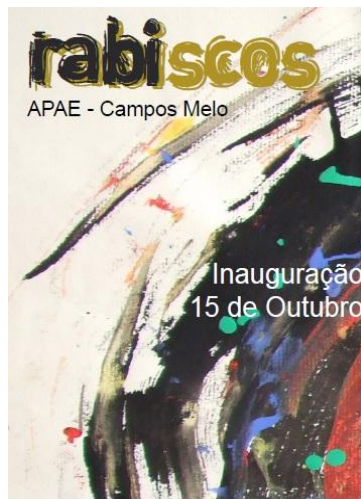


Fig. 48- Exposição "Rabiscos" (criado pelo grupo de estágio A).



Fig. 49- Exposição do SerraShopping (criado pelo grupo de estágio A).



Fig. 46-Colóquio de Barcelos.



Fig. 47-Sarau Cultural.

CONCLUSÃO

É de referir que as reuniões de grupo com a orientadora de estágio foram pertinentes, possibilitaram a discussão e análise crítica das aulas lecionadas, bem como estratégias a melhorar e a implementar nas aulas seguintes. Estas reuniões foram muito enriquecedoras, pois propiciaram a reflexão e a aprendizagem comum ao grupo de estágio A.

No que respeita à disciplina de GD, e apesar das limitações físicas já referidas, que não permitiram, como seria desejável, aproximar diretamente os alunos aos PGD e a um universo que lhes é próximo, foi possível fazê-lo através da exposição visual de construções 3D e da cedência destes PGD aos alunos, para que estes pudessem explorá-los.

Em todas as experiências surgem situações menos oportunas, situações com as quais o autor não contou ou previu. Ao longo de todas as aulas lecionadas (aulas assistidas) e não lecionadas (aulas observadas), para além das fragilidades já apresentadas que motivaram esta investigação, verificou-se outra fragilidade nos alunos, que será importante referir. Não se trata de uma questão unicamente relacionada com a Geometria Descritiva, mas transversal a ela, relaciona a retórica, argumentação, interpretação e compreensão dos problemas propostos. Especificamente, nos alunos com resultados negativos, verificou-se uma forte dificuldade no entendimento lógico dos enunciados dos exercícios propostos, uma grande dificuldade em desmembrar o enunciado de forma a simplificá-lo, e por vezes incapacidade comunicativa para transmitir ao professor o que não compreendem. Esta constatação é assim, um verdadeiro obstáculo na compreensão e na construção visual (imaginação) do exercício em causa. A dificuldade constatada é uma variável que condiciona a aprendizagem da GD e um obstáculo que pode desmotivar o aluno. No entanto, foi possível em contexto de sala de aula verificar o interesse e a motivação generalizada, essa dificuldade foi minimizada quando se apresentaram recursos onde a tecnologia está presente e onde a visualização é mediada de forma clara.

Foi possível em contexto de sala de aula verificar o interesse e a motivação destacada dos alunos, quando se apresentaram recursos onde a tecnologia está presente. Com a aplicação dos PGD em sala de aula, observaram-se vários aspetos positivos, evidenciados pela atitude dos alunos, interação e diálogo entre professor estagiário e alunos. Os aspetos positivos a ressaltar são: interesse e motivação em resolver os exercícios e encontrar resultados; maior facilidade na interação e participação entre alunos e professor estagiário; dado o fato da visualização 3D ser mais esclarecedora, os alunos atingem os resultados com maior agilidade, percecionando várias soluções do mesmo problema; assimilação de conceitos e conteúdos mais uniforme; para o professor, é mais fácil a transmissão de conteúdos aos alunos.

As aulas onde foram aplicados os PGD revelaram-se muito produtivas e dinâmicas, oferecendo condições vantajosas para a aprendizagem dos alunos e para o ensino da GD em

CONCLUSÃO

geral. Não obstante a isso e dadas as suas potencialidades, o PGD foi encarado como um instrumento de auxílio ao aluno na aprendizagem da GD. Como a própria orientação curricular refere, foi feito um abandono progressivo à medida que o aluno foi atingindo maior capacidade de abstração.

No que respeita ao recurso a metodologias tradicionais, com a utilização de modelos tridimensionais, é importante acrescentar a sua importância. Os modelos tridimensionais revelaram-se vantajosos, acima de tudo pelo aspeto prático, de contato tátil com o modelo e contato na origem e com a matéria (desenvolvido na aula 2). De uma forma geral, na aula onde foi utilizado o modelo tridimensional, verificou-se que os alunos tinham necessidade de manipular tatilmente o objeto, operando de forma espontânea os objetos em vários ângulos e perspetivas. Mas ao nível de uma utilização mais pormenorizada dos objetos, constatou-se uma grande incapacidade destes modelos no que respeita à manipulação, eficácia e precisão de visualização do objeto 3D. A sua visualização não era tão clara e limpa como com a utilização dos PGD. No entanto, e segundo o que foi verificado, as metodologias com recurso aos modelos tridimensionais podem e devem complementar as metodologias com recurso aos PGD, cabendo ao professor fazer essa adaptação e gestão mais conveniente dado cada momento, ou seja, o professor pode e deve aplicar estas metodologias em momentos considerados por ele mais oportuno.

A análise das classificações das turmas em períodos iguais dá conta de uma melhoria quantitativa pouco significativa, sempre importante quando está em causa o sucesso qualitativo das aprendizagens dos alunos. O ano letivo 2011/12 reflete uma melhoria nas classificações em relação ao ano letivo 2010/11. Em suma, esta melhoria quantitativa poderá ser reflexo de uma melhoria qualitativa, que se traduz numa progressiva melhoria da capacidade de imaginação/visualização dos objetos no espaço, conseqüentemente uma melhoria das aprendizagens dos alunos.

Conclui-se que, as metodologias com recurso aos Programas de Geometria Dinâmica são importantes, muito positivas e vantajosas, refletindo-se numa melhoria das aprendizagens, sobretudo no que diz respeito à capacidade de perceção e imaginação, contribuindo efetivamente para a melhoria e aumento da qualidade do ensino da GD na sua globalidade. No entanto, é necessário de futuro dar continuidade aos novos métodos de ensino, “desrotulando” a disciplina de Geometria Descritiva, como algo difícil e intangível para alguns alunos.

Quanto à disciplina de Oficina de Artes, comparando os recursos existentes em sala e os recursos sugeridos no programa da disciplina, constata-se que ao nível do equipamento a sala possui condições satisfatórias, bem como uma boa condição de iluminação natural. Não obstante a estas condições, existe um aspeto que limita o trabalho dos alunos, que é o fato da sala ter demasiadas mesas (sendo estas altas) e não possuir bancadas de trabalho. A questão foi levantada e de futuro este será um aspeto a melhorar pela escola.

Tal como o artista, o professor deve encarar a sala de aula como um laboratório onde se realizam experiências e onde se descobrem coisas novas todos os dias. A disciplina de Oficina de Artes proporcionou novas experiências, permitiu aos alunos o contacto com novas técnicas, novos suportes, novos materiais e uma visionária conceção de arte. Os trabalhos dos alunos não se limitaram apenas à expressão plástica dita “tradicional”, promoveu-se acima de tudo, o contacto com outros tipos de expressão, facultando o desenvolvimento cognitivo integral do aluno e permitiu desenvolver a vertente social e comunicativa, através da realização de eventos e atividades.

Sendo a única escola do concelho com o curso Científico-Humanístico de Artes Visuais, a ESCM, ao longo do ano letivo, apostou sempre na vocação artística e na participação ativa dos seus alunos, ultrapassando a sala de aula e reportando para a sociedade, através dos diferentes espaços de lazer e cultura, um papel educativo e social. Foi essencial promover estes laços e a inter relação com a comunidade, de forma a preparar e integrar os alunos numa sociedade, na qual terão um papel ativo, tanto como profissionais criativos, como cidadãos empenhados e respeitadores.

Finalizando, as atividades apresentadas foram uma “aposta ganha” dos alunos do 12º C, que abraçaram estes desafios e projetos de forma ativa, consolidando as suas aprendizagens, desenvolvendo competências de cidadania, reflexão e crítica. Todas as atividades desenvolvidas, revelaram também, uma enorme aceitação e reconhecimento da comunidade, determinadas pela diferença e potencial comunicativo e criativo. É importante perceber que o professor do século XXI deve ter uma atitude crítica e reflexiva, repensando e reajustando a prática pedagógica, cuja responsabilidade deve ser:

“partilhada por um conjunto de atores e instâncias sociais, não ficando apenas nas mãos de educadores profissionais. Se é verdade que a escola cumpriu, ao longo, ao longo do séc XX, um importantíssimo trabalho social, não é menos verdade que hoje se torna essencial evoluir no sentido de uma maior responsabilidade da sociedade”. (Nóvoa, 2009, p. 15).

CONCLUSÃO

BIBLIOGRAFIA E NETGRAFIA

Livros

Abreu, Maria; F. Miranda (data desconhecida). Compêndio de Desenho 2º ciclo dos liceus. Porto: Porto Editora.

Almeida, L. S. & Freire, T. (2003). Metodologias de investigação em Psicologia e Educação (3ª ed.). Braga: Psiquilibrios.

Arroteia, Jorge Carvalho (1991). Análise Social da Educação. Leiria: Roble Edições.

Canário, R. (2005). O que é a escola? Um olhar sociólogo. Porto: Porto Editora.

Dewey, J. (1934) Art as experience. NY: Capricom Books.

Gonçalves, Luís (1998). Desenho e Geometria Descritiva A- 10º ano. Porto: Porto Editora.

Hauser, Arnold (1989). Historia social da arte e da cultura - Os tempos Pré Históricos, Grécia e Roma. Aveiro:Veja / Estante Editores.

Kenski, V. M (2003). Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas-SP: Papirus.

Montenegro, Gildo (1991). Geometria descritiva. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA.

Ricca, Guilherme. (2011). Geometria Descritiva: Método de Monge. Lisboa: Fundação Caloute Gulbenkian, Serviço de Educação e Bolsas.

Read, Herbert (1970). Educação pela Arte. Lisboa: Edições 70.

Santa-Rita, José-10º ano (2008). Geometria Descritiva A/B. Lisboa: Texto Editores.

Sant'ana, stella; Gomes, Berta (1985). Desenho e Geometria Descritiva. 4.ª ed. Porto: Porto Editora.

Taton, R. (1960). História Geral das Ciências. São Paulo: Difusão Europeia do Livro.

Veloso, E. (1998). Geometria: temas actuais: materiais para professores. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Artigos

Hann, G. (2000). Proof, explanation and exploration: an overview. Educational Studies in Mathematics, vol 44.

Harris, Ana Lúcia N. C. (2005). Material didático no ensino do desenho hoje. International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. SIMPOSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. GRAPHICA 2005, pp. 1-10.

Jacques, J. J.; AZEVEDO, G. Z; AYMONE, J. L. F.; TEIXEIRA, F. G. (2001). Nova Abordagem para o Ensino de Geometria Descritiva Básica. XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE: Porto Alegre. Consultado a 22 Novembro 2011, http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/DESENVOLVIMENTODEUMSOFTWARE.pdf.

Silva, Marly (n.d.). Geometria Descritiva-Uma experiencia didática. Graphica Paraná Brasil. Recuperado em 20 Novembro, 2011, http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/GEOMETRIADESCRITIVA.pdf.

Nóvoa, António (2009). Educação 2021:Para uma história do futuro. Uni. de Lisboa, Revista Ibero-americana de Educação. Consultado a 19 Maio em http://www.rioei.org/rie49a07_por.pdf.

Pais, Luiz Carlos (1996). Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. Zetetiké, n. 6 pp. 65-74, Campinas: UNICAMP.

Sousa, Ana (2007). A formação de professores de Artes Visuais em Portugal-Um principio ou o eterno retorno? Para um novo rumo. Conferencia Nacional de educação artística, Porto, Casa da Música. Consultado a 23 Março em http://www.educacao-artistica.gov.pt/interven%C3%A7%C3%B5es/Ana_Tudela_Lima_Sousa.pdf.

Sítios de internet

<http://www.aproged.pt/pdf/geometriaa.pdf>> (28 de Setembro 2011)

http://www.pp.ufu.br/Cobenge2_001/trabalhos/NTM087.pdf> (10 de Outubro de 2011).

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/DESENVOLVIMENTODEUMSOFTWARE.pdf> (11 de Outubro de 2011).

<http://www-gist.det.uvigo.es/~ie2002/actas/paper-178.pdf>> (10 de Outubro de 2011).

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/INVESTIGACAO.pdf> (10 de Outubro de 2011).

<http://www3.uma.pt/alicemendonca/politicaeducativaalicemendonca.pdf> (15 de Novembro de 2011).

<http://www.dgo.pt/oe/1998/aprovado/receitas/cap2-3.htm>> (15 de Novembro de 2011).

<http://www.oei.es/quipu/portugal/historia.pdf>> (16 Novembro de 2011).

<http://dre.pt/sug/1s/diarios-lista.asp>> (16 de Novembro de 2011).

<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/54200743252PM.pdf>> (17 Novembro de 2011).

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/DESENVOLVIMENTODEUMSOFTWARE.pdf> (17 de Novembro de 2011).

http://www.geogebra.im-uff.mat.br/biblioteca/WIE_George_Adriana.pdf> (17 de Novembro de 2011).

<http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1919t.PDF>> (17 de Novembro de 2011).

<http://www.aproged.pt/pdf/Enquadramento.pdf>> (18 de Novembro de 2011).

<http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/NTM064.pdf>> (18 de Novembro de 2011).

<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/01/PO03677329477.pdf>> (18 de Novembro de 2011).

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/UMA%20ABORDAGEM%20HISTORICA%20E%20CIEN TIFICA%20DAS%20TECNICAS%20DE%20REPRESE.pdf> (20 de Novembro de 2011).

<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/1815/2/123.pdf>> (22 de Novembro de 2011).

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/GEOMETRIADESCRITIVA.pdf> (25 de Novembro de 2011).

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9437/1/noname.pdf>> (25 de Novembro de 2011).

<http://www.spce.org.pt/sem/CC.pdf>> (29 de Novembro de 2011).

http://www.latec.ufrj.br/revistarealidadevirtual/vol1_3/1_%20realidade%20aumentada_GD.pdf> (02 de Janeiro de 2012).

http://www.juarezfranco.com/academico/geometria_descritiva/geometria_descritiva.pdf> (10 de Janeiro de 2012).

<http://www.profcardy.com/geodina/perspectiva-conica.php>> (5 de Fevereiro de 2012)

<http://www.clubeunescoedart.pt/files/livros/roteiro.pdf>> (22 de Abril de 2012)

www.dgidc.min-edu.pt/data/.../Programas/oficina_artes_12.pdf> (29 de Abril 2012).

Capítulos de Livros

Dewey, J. (2002). A escola e sociedade - A criança e o currículo pp. 18 - 58). Lisboa: Relógio D' Água Editores.

Menezes, A. (1999). O uso do computador para ensino de desenho de representação nas escolas de arquitetura, (pp. 232). Departamento Projetos. Belo Horizonte: UFMG.

Teses

Afonso, A. J. (1997). Para uma Análise Sociológica da Avaliação nas Políticas Educativas - A Reforma Educativa em Portugal e a Avaliação Pedagógica no Ensino Básico (1985 -1995), (Dissertação de Doutoramento), Braga: Universidade do Minho.

Figueiredo, Ana (2007). Realidade Virtual no ensino e na aprendizagem de Geometria Descritiva. (Dissertação de Mestrado), Porto: Faculdade de belas Artes da Universidade do Porto.

Freixo, E. (2002). A formulação de problemas para a aprendizagem de geometria com recurso às novas tecnologias, (Dissertação de Mestrado), Braga; Universidade do Minho.

Ferreira, Elsa (2005). Ensino e aprendizagem de Geometria em Ambientes Geométricos, (Dissertação de Mestrado), Braga: Universidade do Minho.

Leão, Pereira (2003). Para entender melhor a Geometria - Investigação e construção de materiais multimédia para o apoio e desenvolvimento de atividades de ensino/ aprendizagem em GD. (Dissertação de Mestrado), Lisboa: Universidade Aberta.

Manso, Roberta. (2008). ORIGAMI: Uma abordagem pedagógica para o ensino da geometria no 9º ano, (Dissertação de Mestrado), Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Marques, Joana (2011). Prática do ensino supervisionada, Curso Geral de Artes Visuais - Geometria Descritiva (11º ano) e Oficina de Artes (12º ano), (Dissertação de Mestrado), Covilhã: Universidade da Beira Interior.

Morgado, F. (1996). Ambiente interativo para o ensino da Geometria Descritiva, (Dissertação de Mestrado), Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Passos, Cármen (2000). Representações, interpretações e prática PEDAGÓGICA - A Geometria na sala de aula. (Dissertação de Doutoramento), São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

Pereira, Catarina (2011). Prática do ensino supervisionada, Curso Geral de Artes Visuais - Geometria Descritiva (11º ano) e Oficina de Artes (12º ano), (Dissertação de Mestrado), Covilhã: Universidade da Beira Interior.

Ribeiro, Ângelo (2005). A imagem da imagem da obra de arte no uso dos manuais de Educação Visual. (Dissertação de Mestrado), Braga: Universidade do Minho.

Rocha, Aurora (2009). GeomCasting na disciplina de Geometria Descritiva A. (Dissertação de Mestrado), Porto: Universidade do Porto.

Russo, José. (2008). Aplicação e-Learning em Geometria Descritiva. (Dissertação de Mestrado), Lisboa: Universidade Aberta.

Rúbia, Zulatto (2002). Professores de matemática que utilizam Softwares de Geometria Dinâmica - Suas características e perspectivas, (Dissertação de Mestrado), Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.

Teixeira, Ana (2004). Estratégias de auto regulação na aprendizagem em História: Estudo no 2.º C.E.B, (Dissertação de Mestrado), Braga: Universidade do Minho.

LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Planificação Anual de Geometria Descritiva A
Anexo II	Artigo do jornal “Fio Condutor” sobre Atelier “Como um Robot”
Anexo III	Artigo do jornal “Fio Condutor” sobre o Colóquio Juvenil de Arte- Barcelos
Anexo IV	Artigo do jornal “Fundão” sobre a Exposição da Tinturaria

Lista de apêndices

Apêndice I	Escola Secundária Campos Melo
Apêndice II	Caraterização da turma de Geometria Descritiva A
Apêndice III	Caraterização do curso de Artes Visuais
Apêndice IV	Planificação a curto e médio prazo do 1º período (GD)
Apêndice V	Planificação a curto e médio prazo do 2º período (GD)
Apêndice VI	Aula 1 de Geometria Descritiva A
Apêndice VII	Ata da aula 1 de Geometria Descritiva A
Apêndice VIII	Aula 2 de Geometria Descritiva A
Apêndice IX	Ata da aula 2 de Geometria Descritiva A
Apêndice X	Aula 3 de Geometria Descritiva A
Apêndice XI	Ata da aula 3 de Geometria Descritiva A
Apêndice XII	Aula 4 de Geometria Descritiva A
Apêndice XIII	Ata da aula 4 de Geometria Descritiva A
Apêndice XIV	Aula 5 de Geometria Descritiva A
Apêndice XV	Ata da aula 5 de Geometria Descritiva A
Apêndice XVI	Planificação a curto e médio prazo do 1º período (OA)
Apêndice XVII	Caraterização da turma de Oficina de Artes
Apêndice XVIII	Aula 1 de Oficina de Artes
Apêndice XIX	Artigo de Jornal da visita de estudo a Lisboa
Apêndice XX	Aula 2 de Oficina de Artes
Apêndice XXI	Aula 4 de Oficina de Artes
Apêndice XXII	Aula 3 de Oficina de Artes

CD de Apêndices e Anexos.

CD ANEXOS e CD APÊNDICES

