



MESTRADO EM ENSINO DE ARTES VISUAIS  
NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E NO ENSINO SECUNDÁRIO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO:  
**CRONOLOGIA DE UM ESTÁGIO ATÍPICO**

Mariana da Gama Negrão  
Porto, 2021

O presente Relatório de Estágio não foi escrito ao abrigo do novo Acordo Ortográfico, excepto em todos os documentos apresentados em anexo, elaborados no âmbito do estágio decorrido na Escola Secundária João Gonçalves Zarco.

# **CRONOLOGIA DE UM ESTÁGIO ATÍPICO**



Relatório apresentado à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto e Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Artes Visuais no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário.

**PROFESSORA ORIENTADORA** ALEXANDRA SÁ COSTA

**PROFESSORA COOPERANTE** ANDREIA SOUSA

ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO GONÇALVES ZARCO



## RESUMO

O presente documento descreve as experiências e as reflexões resultantes do Estágio Pedagógico decorrido na Escola Secundária João Gonçalves Zarco, entre Outubro de 2020 e Julho de 2021, para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Artes Visuais no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário.

O texto desenrola-se através de uma relação umbilical com o percurso percorrido pelo Estágio Pedagógico, como se de uma linha cronológica se tratasse. Assim será possível abordar vários temas que, de outra forma, se figurariam dispersos ou avulsos, pois estes são efectivamente o resultado do ano lectivo transacto.

Deste modo, o capítulo 1 expõe as reflexões decorrentes da chegada à escola, na altura em que a escolha das disciplinas a acompanhar durante o ano de estágio foi subjugada à pequena oferta da escola no campo das Artes Visuais: Educação Visual e Geometria Descritiva. Foram abordadas as condições particulares de funcionamento da escola em ano de pandemia e a organização pedagógica de uma instituição que valoriza a meritocracia e o sucesso escolar.

São apresentadas várias inquietações concernentes ao ensino da geometria, que nascem da observação das aulas de Educação Visual e de Geometria Descritiva. É a partir destas preocupações que será lavrada a planificação da Unidade Didáctica “Geometria e construção de sólidos platónicos”, realizada por três turmas do 9º ano de escolaridade em Educação Visual.

Os capítulos seguintes referem as várias alterações que a Unidade Didáctica foi sofrendo para ser realizada em ensino presencial e em ensino a distância. Será dado destaque às diferenças entre os dois tipos de ensino, nos pontos de vista do docente e dos discentes. Estas diferenças servirão de mote para a reflexão sobre a discrepância entre ensinar e aprender, entre o controlo do professor e a autonomia dos alunos.

Por fim, é pensada a subjectividade da avaliação, num texto que reflecte as minhas dúvidas e incertezas sobre aquela que é, talvez, a tarefa mais ingrata da docência, sendo, contudo, de suma importância. Neste capítulo os dilemas reflectidos são também decorrentes dos vários momentos de avaliação ao longo do Estágio Pedagógico.

## **ABSTRACT**

This document describes the experiences and reflections resulting from the Pedagogical Internship that took place at the high school João Gonçalves Zarco, between October 2020 and July 2021, in order to obtain the master's degree in Teaching Visual Arts in the 3rd Cycle of Basic Education and in High School Education.

The text unfolds through an umbilical relationship with the path taken by the Pedagogical Internship, as if it were a chronological line. In this way, it will be possible to approach several topics that, otherwise, would appear scattered or detached, as these are effectively the result of the previous academic year.

Thus, chapter 1 exposes the reflections arising from the arrival at school, when the choice of subjects to follow during the internship year was subjugated to the small offer of the school in the field of Visual Arts: Visual Education and Descriptive Geometry. This chapter also addresses the particular conditions of operation of the school in a pandemic year and the pedagogical organization of an institution that values meritocracy and academic success.

Several concerns are presented concerning the teaching of geometry, which arise from the observation of Visual Education and Descriptive Geometry classes. It is from these concerns that the planning of the Didactic Unit "Geometry and construction of Platonic solids" will be drawn up, carried out by three 9th grade classes in Visual Education.

The following chapters refer to the various changes that the Didactic Unit underwent to be carried out in classroom teaching and in distance learning. Emphasis will be placed on the differences between the two types of teaching, from the point of view of teachers and students. These differences will serve as a motto for reflection on the discrepancy between teaching and learning, between teacher control and student autonomy.

Finally, the subjectivity of evaluation is considered, in a text that reflects my doubts and uncertainties about what is, perhaps, the most thankless task of teaching, although it is of paramount importance. In this chapter, the dilemmas reflected are also due to the various moments of assessment throughout the Pedagogical Internship.

## RÉSUMÉ

Ce document décrit les expériences et les réflexions résultant du Stage Pédagogique qui a eu lieu à l'Escola Secundária João Gonçalves Zarco, entre Octobre 2020 et Juillet 2021, pour obtenir une maîtrise en enseignement des arts visuels au 3<sup>ème</sup> cycle de l'éducation de base et à l'enseignement secondaire.

Le texte se déploie dans une relation ombilicale avec le chemin parcouru par le Stage Pédagogique, comme s'il s'agissait d'une ligne chronologique. De cette façon, il sera possible d'aborder plusieurs sujets qui, autrement, apparaîtraient dispersés ou détachés, car ceux-ci sont en réalité le résultat de l'année académique précédente.

Ainsi, le chapitre 1 expose les réflexions nées de l'arrivée à l'école, lorsque le choix des matières à suivre durant l'année de stage était assujéti à la petite offre de l'école dans le domaine des Arts visuels: Éducation Visuelle et Géométrie Descriptive. Les conditions particulières de fonctionnement de l'école en année de pandémie et l'organisation pédagogique d'un établissement qui valorise la méritocratie et la réussite scolaire ont été abordées.

Plusieurs préoccupations sont présentées concernant l'enseignement de la géométrie, qui découlent de l'observation des classes d'éducation visuelle et de géométrie descriptive. C'est à partir de ces préoccupations que sera élaboré le planning de l'Unité d'enseignement "Géométrie et construction des solides platoniciens", réalisé par trois classes de 9<sup>ème</sup> année de scolarité en Éducation Visuelle.

Les chapitres suivants font référence aux différents changements que l'Unité didactique a subis pour être réalisés dans l'enseignement en classe et dans l'enseignement à distance. L'accent sera mis sur les différences entre les deux types d'enseignement, du point de vue des enseignants et des étudiants. Ces différences serviront de leitmotiv à la réflexion sur le décalage entre enseignement et apprentissage, entre contrôle de l'enseignant et autonomie de l'élève.

Enfin, la subjectivité de l'évaluation est envisagée, dans un texte qui reflète mes doutes et mes incertitudes sur ce qui est peut-être la tâche la plus ingrate de l'enseignement, bien qu'elle soit d'une importance primordiale. Dans ce chapitre, les dilemmes reflétés sont également dus aux différents moments d'évaluation tout au long du Stage Pédagogique.

## **AGRADECIMENTOS**

Devem os agradecimentos ter uma ordem específica? Devemos começar pelos mais importantes? Ou devemos para tal estipular uma ordem cronológica? E se começasse por um pedido de desculpas? Seria muito descabido?

Peço desculpas à minha filha Isabel, por todas as vezes (e não foram poucas) em que me abstraí do seu mundo, de tão absorvente que foi este meu percurso.

Agora sim posso começar os agradecimentos e, afinal, começo pelo mais importante.

À minha mãe, Ana Maria Gama, por tantas razões, que dessa imensa lista destaco apenas duas. Foi ela que me deu para as mãos um compasso, mesmo antes de saber ler e escrever, e foi ela que me possibilitou a total entrega a este Mestrado, por me deitar numa almofada financeira que me libertou de alguns trabalhos que me sustentavam até então.

Ao meu pai, João Paulo Negrão, por me inculir desde pequena o sentido de dever e por me ensinar a acordar cedo, para não perder a vida.

Passo agora aos agradecimentos por uma ordem cronológica, concordante com o espírito deste relatório e porque, francamente, me é impossível, a partir daqui, definir uma escala de importância.

Aos professores do MEAV, por me tirarem o tapete confortável das minhas convicções, desde logo, na entrevista de selecção dos candidatos ao MEAV, e até à última aula; por me ensinarem a pôr tudo em causa, antes de qualquer certeza e pelas suas críticas certeiras embora, por vezes, dolorosas.

Aos colegas mais próximos do primeiro ano do MEAV, pelas longas horas de trabalho conjunto e de conversas fecundas, embora intermináveis.

À minha professora orientadora Alexandra Sá Costa, por me levar a bom porto, numa viagem orientada de forma exímia e permanente, equilibrada entre críticas e elogios que foram essenciais para concluir este ciclo de estudos.

À minha professora cooperante Andreia Sousa que me ensinou a reconhecer que a docência passa, antes de tudo, pela educação centrada na pessoa, e que o diálogo, olhos nos olhos, é a melhor forma de resolver problemas e/ou conflitos. As longas horas de trabalho conjunto fabricaram entre nós uma amizade centrada no ensino da qual já sinto muitas saudades.

À professora Branca Pacheco, pela confiança em mim depositada, pelas

oportunidades proporcionadas e pela paciência em me tolerar algum entusiasmo desmedido no ensino da Geometria Descritiva.

A todo o pessoal docente e não docente da Escola Secundária João Gonçalves Zarco, pela disponibilidade para ajudar e pela organização eficiente.

Por fim (e porque os últimos são os primeiros), aos meus alunos de estágio das turmas 7º05, 9º01, 9º02, 9º05 e 10º01. Não vos posso considerar todos da mesma forma, se alguns de vós me fizeram recordar que há mais vida para além do estudo, outros me fizeram perceber que, pelo contrário, a meritocracia se vence a muito custo e pondo de lado muitas vivências tão próprias da juventude. Neste ano crescemos juntos.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**APECV** - Associação de Professores de Expressão e Comunicação Visual

**APROGED** - Associação dos Professores de Desenho e Geometria Descritiva

**E@D** - Ensino a distância

**EE** - Encarregado de Educação

**ESJGZ** - Escola Secundária João Gonçalves Zarco

**EV** - Educação Visual

**GD** - Geometria Descritiva

**MEAV** - Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º. Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

**QA** - Questão de Aula

**PE** - Projecto Educativo

**RI** - Regulamento Interno

**UD** - Unidade Didáctica

# Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO 1: ESTADO(S) DE CONFUSÃO</b>   | 13 |
| Caracterização do ano 2020/21 na Escola Secundária João Gonçalves Zarco  | 13 |
| Estado de confusão 1   | 17 |
| Estado de confusão 2   | 19 |
| <b>CAPÍTULO 2: ESTADO DE INTEGRAÇÃO</b>  | 23 |
| As aulas de Educação Visual com a turma 9º02   | 23 |
| <i>Perspectiva cónica com um ponto de fuga - 9º02</i>  | 27 |
| As aulas de Geometria Descritiva com a turma 10º01   | 30 |
| Breve reflexão sobre o ensino de Geometria Descritiva  | 33 |
| Ainda a turma 10º01: duas didácticas, um trabalho de férias de Natal e um teste sumativo                           | 38 |
| <i>Didáctica sobre o alfabeto do plano</i>   | 38 |
| <i>Proposta de actividade para as férias de Natal: O alfabeto do plano à tua volta</i>                             | 42 |
| <i>Didáctica sobre a projecção triédrica</i>   | 42 |
| <i>Elaboração de um teste sumativo e respectiva correcção</i>  | 44 |
| Conhecer duas novas turmas: 7º05 e 9º01  | 45 |
| <i>A turma 7º05</i>  | 45 |
| <i>A turma 9º01</i>  | 46 |
| <b>CAPÍTULO 3: ESBOÇOS E INTENÇÕES PARA A UNIDADE DIDÁCTICA SOBRE GEOMETRIA E CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS PLATÓNICOS</b> | 49 |
| A escolha da turma 9º02 para realizar a UD   | 49 |
| A complexidade da leitura dos vários documentos orientadores para EV   | 50 |
| A escolha da geometria como tema central da UD   | 55 |
| Planificação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos”  | 57 |
| <i>Componente teórica da UD</i>  | 57 |
| <i>Componente prática da UD</i>  | 60 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>CAPÍTULO 4: ESTADO DE CONFINAMENTO</b>   | 64  |
| Transformação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” para E@D   | 65  |
| “Humorismo nas Artes Visuais”: uma actividade de EV especificamente desenhada para E@D  | 66  |
| Algumas impressões sobre o E@D  | 68  |
| Realização da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” em E@D pelas turmas 9º02 e 9º05                                 | 71  |
| Geometria Descritiva em E@D   | 73  |
| <b>CAPÍTULO 5: O REGRESSO ÀS AULAS PRESENCIAIS</b>  | 76  |
| A actividade colectiva de construção de um poliedro gigante pelas turmas 9º02 e 9º05  | 76  |
| <i>O grande dodecaedro estrelado realizado pela turma 9º02</i>  | 76  |
| <i>Os dois pequenos dodecaedros estrelados realizados pela turma 9º05</i>   | 77  |
| A oportunidade de melhorar: a UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” realizada pela turma 9º01, em ensino presencial | 80  |
| <b>CAPÍTULO 6: A SUBJECTIVIDADE DA AVALIAÇÃO</b>  | 84  |
| Avaliação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” pelas turmas que a realizaram em E@D                             | 84  |
| Controlo ou autonomia? Ensinar ou aprender? Avaliação dos trabalhos da UD nas turmas 9º02, 9º05 e 9º01                          | 87  |
| Ter que viver com a evidência de que a avaliação é subjectiva   | 90  |
| <b>CAPÍTULO 7: NOTAS FINAIS</b>   | 94  |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>   | 97  |
| <b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>   | 102 |
| <b>ANEXOS</b>   | 104 |

## CAPÍTULO 1: ESTADO(S) DE CONFUSÃO

Vaguear numa cidade desconhecida e *perder-se* nela é talvez a melhor estratégia para a conhecer. Como escreveu Donald Schön (1992), não é possível aprender sem passar, antes, por um estado de confusão que, apesar de incómodo, é necessário. (Canário, 1999: 104).

### **Caracterização do ano 2020/21 na Escola Secundária João Gonçalves Zarco**

O meu Estágio Pedagógico na Escola Secundária João Gonçalves Zarco (ESJGZ) ficou marcado pelo propósito de compreender, assimilar e aproveitar (por esta ordem temporal) as circunstâncias e os mecanismos particulares deste ano lectivo, nesta escola particular. Esta constelação de factores acabaria, mais tarde, por definir o caminho percorrido entre o estágio e o presente relatório.

Refiro, em primeiro lugar, uma necessária caracterização da ESJGZ, no que concerne a aspectos fundamentais que determinam a vivência escolar no seu interior, ainda que, neste primeiro momento, esta seja acrítica, apenas descritiva. Pelos corredores da escola é difundida a cultura de excelência e mérito escolar, sustentada pelos seus documentos orientadores<sup>1</sup> e, de forma mais significativa, por uma série de projectos implementados como: o sistema de tutoria, no qual um aluno que aceite o desafio, acompanha outro aluno da mesma turma que revele insucesso escolar, na organização de tarefas e de métodos de estudo; as salas específicas de apoio às disciplinas com maior insucesso; a instituição de um quadro de valor e excelência por turma; a instituição de aulas de desenvolvimento adicional voluntárias para alunos com bom desempenho; o “Projecto Exame+”, que acompanha o estudo específico para a realização de Exames Nacionais; o projecto “Coopetindo na Zarco” (este projecto, que engloba uma série de actividades extra-curriculares assentes na dualidade *competição + cooperação*, tem estado suspenso desde o início da pandemia) e o “Projecto Pós...zarco”. Este último, iniciado no ano lectivo

<sup>1</sup> Ao consultar dois documentos orientadores da ESJGZ, é possível perceber que o sucesso e a excelência são uma prioridade da escola, senão veja-se, por exemplo a Visão no Projecto Educativo (PE): “O desafio da qualidade, o reconhecimento do mérito, a valorização do empenho e do trabalho, a excelência académica e a responsabilidade social são os valores que determinam o rumo e a identidade da Escola Secundária João Gonçalves Zarco” (Projecto Educativo 2018-2022: 5); ou o primeiro objectivo geral do PE: “Melhorar os resultados escolares dos alunos, qualificando as aprendizagens e desenvolvendo competências em literacias.” (Projecto Educativo 2018-2022: 8); ou o 3º objectivo operacional do Contrato de Autonomia: “Reforçar o sucesso académico dos alunos” (Contrato de Autonomia, 2013: 6).

de 2005/2006, consiste na selecção de alunos do 9º ano que tenham uma média acima dos 4 valores e que pretendam ingressar no curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Assim, é formada uma turma bastante homogénea no que concerne a hábitos de estudo e a um perfil comportamental e motivacional adequado ao projecto, uma turma de elite, que se mantém do 10º para o 11º ano. É objectivo deste projecto:

Proporcionar uma formação académica sólida que prepare os alunos para os desafios, cada vez mais exigentes do mundo universitário e profissional, valorizando as competências científicas da formação e qualificando-os para as exigências dos diferentes contextos escolares e de vida, que implicam competição, mobilidade e disponibilidade. (Dossier de Apresentação do Projecto Pós...Zarco, 2005: 1).

A par deste perfil de mérito e excelência da instituição, existe o *Perfil do Aluno Zarco*, descrito no PE da escola:

Pretende-se que o aluno Zarco, ao longo do seu percurso na escola e através de um modelo de escolaridade que visa a qualificação individual e a cidadania democrática, seja um cidadão: solidário e respeitador, crítico e criativo, interessado e participativo, tolerante e inclusivo, atento e empenhado, dinâmico e determinado, autónomo e responsável, inovador e empreendedor. (Projecto Educativo da ESJGZ, 2008: 5).

Na realidade existem na escola alguns procedimentos específicos para normalizar o bom comportamento do *Aluno Zarco*<sup>2</sup> e erradicar rapidamente situações de indisciplina grave<sup>3</sup>. Realizei uma breve consulta a vários Regulamentos Internos, na procura de perceber se estes mecanismos de disciplinação são equivalentes na maioria das Escolas Públicas, ou se existe de facto uma prevalência dos mesmos na ESJGZ, concluindo que, salvo raras excepções, a maioria das escolas prevê medidas e sanções semelhantes em conteúdo e em número. Contudo, as redes criadas entre discentes, docentes e pessoal não docente; as práticas, as representações e os discursos informais, influenciam e condicionam comportamentos e identidades, ou

2 O documento “Padrão Comportamental e de valores geradores de uma cultura de escola identitária” serve de complemento ao Regulamento Interno e ao Perfil do Aluno Zarco, reforçando e/ou acrescentando algumas normas de conduta diária do aluno, como, por exemplo, a obrigatoriedade de circulação ordeira, ou a proibição de permanência e/ou passagem em/por determinados locais, proibição de comer e/ou beber na sala de aula, ou a utilização de vestuário adequado ao espaço escolar da qual é exemplo a proibição de uso de chapéu/gorro/carapuço.

3 O Regulamento Interno da ESJGZ contém a secção *Procedimento Disciplinar* onde vem descrita a sequência de procedimentos correctivos, desde a advertência, passando pela a realização de tarefas e atividades de integração na escola, a mudança de turma, até às medidas disciplinares sancionatórias, de acordo com o Estatuto do Aluno e Ética Escolar, Lei nº51/2012, Subsecção III, Artigos 28º ao 34º.

como Perrenoud nos diz “(...) a Escola e os agentes da Escola sabem mais ou menos os efeitos formadores que produzem, mas abstêm-se de os enunciar claramente.”(Perrenoud, P., 1995: 24).

Também o sistema de avaliação das atitudes e valores dos alunos, com uma ponderação de 20% nas notas finais de cada semestre, em todas as disciplinas, procura um bom comportamento constante por parte dos alunos em sala de aula, independentemente da disciplina ou do professor, uma vez que esta avaliação é deliberada em reunião do conselho de turma e é a mesma para todas as disciplinas. Nestas reuniões, que se realizam-se duas vezes por ano (uns dias antes das reuniões de avaliações finais de cada disciplina), é também avaliado o comportamento geral da turma e é feito um levantamento dos alunos ou grupo de alunos que, “pelo seu comportamento desajustado, prejudicam o normal funcionamento das aulas”<sup>4</sup>. São depois discutidas outras formas possíveis de melhorar as atitudes destes alunos que, frequentemente, passam por alterações na disposição dos alunos na sala de aula e pela comunicação com os encarregados de educação dos alunos visados. Apesar da diversidade sociocultural ser acarinhada pela Escola actual, na prática, é comum a utilização de estratégias que procuram homogeneizar e normalizar a conduta dos alunos, como refere Pedro Abrantes, “permeável às influências do meio, todavia, a escola não reflete passivamente a comunidade em que está inserida. Pelo contrário, às lógicas transportadas do meio envolvente, a escola acrescenta as suas próprias dinâmicas, tendo também um papel activo na permanente estruturação da realidade local.” (Abrantes, 2003: 61).

A ESJGZ dispõe de uma vasta oferta educativa: 3º ciclo do Ensino Básico; no Ensino Secundário os Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas e Línguas e Humanidades, e os Cursos Profissionais de Técnico de Informática-Sistemas, Técnico de Desporto, Técnico Auxiliar de Saúde e Técnico Restaurante/Bar, Ensino Recorrente (Cursos Científico-Humanísticos em Regimes Presencial e Não Presencial) e cursos EFA (3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário). A ausência do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais cingiu a minha actividade docente às disciplinas de Educação Visual (EV), do 3º Ciclo, e Geometria Descritiva (GD), do Ensino Secundário, como disciplina optativa do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias.

4 Expressão transcrita de um Conselho de Turma para a Avaliação de Atitudes do 1º semestre de uma turma do 3º Ciclo.

Uma outra singularidade da ESJGZ que teve influência evidente neste estágio, é a distribuição anual dos horários<sup>5</sup> das disciplinas não nucleares<sup>6</sup> do 3º Ciclo do Ensino Básico. O ano lectivo da ESJGZ está dividido em dois semestres, apesar de sabermos que cada semestre corresponde, sensivelmente, a cinco meses e não seis. Nesta escola as disciplinas não nucleares, como EV, funcionam por turnos de quarenta dias - os quartis - assim, cada turma, do 7º ao 9º ano, tem num quartil duas aulas de 100 minutos de EV por semana, trocando, findo este período, pela disciplina de Espanhol, com o mesmo horário. Esta particularidade organizacional da ESJGZ, proporcionou um trabalho intensivo de acompanhamento de quatro turmas de EV, e foi uma das principais razões que me fez decidir, logo no início do ano lectivo, estender o estágio pedagógico até ao último dia de aulas, de forma a poder trabalhar com todas as turmas de modo consistente, nos dois quartis (80 dias) da disciplina de EV.

De forma a compreender as circunstâncias em que decorreu este ano lectivo, é fundamental descrever os condicionamentos decorrentes da pandemia, a nível do funcionamento do dia-a-dia escolar. A organização espacial e temporal da Escola foi totalmente transformada, na tentativa de estancar contágios. Na ESJGZ separaram-se níveis de ensino. O 3º Ciclo foi separado do Ensino Secundário, por espaços de aulas e de convívio, por diferentes corredores de circulação, por diferentes horários de aulas e de intervalos, e por diferentes locais de entrada e de saída da escola. Os horários tornaram-se um desafio a superar por parte dos professores que leccionam em ambos os níveis de ensino.

No 3º Ciclo, foi atribuída a cada turma uma sala, onde têm todas as aulas, à excepção de Educação Física. As salas de Desenho, onde eram dadas as aulas de EV e GD estão fechadas, à excepção de uma, atribuída à turma do Curso Profissional de Técnico de Desporto. Foram suspensas todas as actividades informais ou extra-curriculares, visitas e viagens de estudo, e estiveram proibidas actividades em contexto de aula fora da sala, durante o primeiro semestre. Ao longo de todo o ano (exceptuando, claro, o período de confinamento geral, decretado pelo Estado de Emergência), a escola teve

---

5 No Contrato de Autonomia, celebrado a 30/07/2013, o ponto 2.6. da cláusula 4ª referente às Competências reconhecidas à Escola, é reconhecida à Escola autonomia para “adoptar normas próprias sobre horários, tempos lectivos, constituição de turmas ou grupos de alunos aprovadas pelo Conselho Pedagógico, no respeito pela legislação aplicável.” (Contracto de Autonomia, 2013, p.8).

6 São consideradas disciplinas nucleares deste ciclo de ensino: Português, Matemática, Inglês, Ciências Naturais, Físico-Química e Educação Física; serão assim não nucleares as disciplinas de Educação Visual, Geografia, História, Espanhol, Cidadania e Desenvolvimento e Tecnologias da Informação e Comunicação.

turmas e professores a entrar em confinamento, por períodos de 14 dias. Esta evidência, já prevista, obrigou a uma preparação pedagógica e logística de transformação de aprendizagens presenciais para aprendizagens à distância<sup>7</sup>. Aos professores foi pedido que tivessem preparados 15 dias de aulas para duas eventualidades: para o caso de uma turma sua entrar em confinamento, passando assim para ensino a distância (E@D), ou para o caso de o próprio professor ficar doente, podendo assim disponibilizar as planificações das aulas futuras para o professor que o substituir.

Mantiveram-se, durante todo o ano, os rituais de distanciamento, higiene e desinfecção, num sistema de farol que tudo vê, manobrado, em especial, pelos Assistentes Operacionais que, se em épocas normais já exerciam uma função controladora de comportamentos para o bom funcionamento da escola, são obrigados este ano a uma rotina de policiamento, logística e higienização extenuantes. As aulas devem também obedecer a regras de distanciamento, muito difíceis de cumprir em actividades de carácter prático.

### **Estado de confusão 1**

Se nas primeiras páginas deste relatório são enunciadas as principais permissas e circunstâncias que não-de sulcar o percurso deste Estágio Pedagógico, numa redação propositadamente desprovida de empatia, é tempo agora de clarificar o texto em epígrafe, no qual me reconheço, nesta visão sobre o princípio de qualquer aprendizagem, que Rui Canário partilha com Donald Schön. Ambos os autores nos dizem que a confusão e as incertezas são necessárias, senão mesmo inerentes, ao processo de aprender, quando este implica descobrir e compreender novos conhecimentos ou novas situações. Parto para este estágio com o estatuto de aluno que o professor estagiário ainda possui, encaro esta experiência como uma oportunidade de aprender, de errar e de aprender com os erros.

A consciencialização de todos os condicionamentos à prática do Ensino de Artes Visuais que este ano iria acarretar, obrigou-me a pôr de parte algumas “cartas na manga”, que fui guardando ao longo do primeiro ano do MEAV.

7 O “Plano E@D - Zarco.On”, aprovado em Conselho Pedagógico a 10/09/2020, “apresenta-se como um conjunto de orientações e recomendações, para um contexto único, nunca antes perspectivado, de modo a encontrar as respostas mais adequadas e potenciadoras do sucesso educativo dos nossos alunos, caso seja necessário retomarmos, por indicação das autoridades de saúde, contextos de E@D durante o ano lectivo de 2020/2021.” (Plano E@D - Zarco.On, 2020, p.2).

Nessa altura formulava expectativas como - quem sabe, no estágio, não terei oportunidade de proporcionar aos alunos práticas mais informais de ensino, como aulas fora do contexto de escola e/ou sala de aula, actividades extracurriculares e visitas de estudo? - Estas actividades, que quebram a rotina diária escolar e que são verdadeiras “lufadas de ar fresco” nos rituais do *ofício de aluno*<sup>8</sup>, estão canceladas por tempo indeterminado (à conta do novo coronavírus SARS COV 2). A noção de confinamento estabeleceu-se na Escola, os alunos são compelidos a permanecer o mínimo tempo possível na escola, findo o seu horário escolar (ou será horário laboral?), a própria cantina tem poucos alunos, a maioria foi incentivada a levar a sua refeição para casa.

Conceitos como a *Forma Escolar* ou o *Currículo Oculto*<sup>9</sup>, ganham este ano um novo ímpeto, voltam a impor-se, e parecem imprescindíveis às normas de distanciamento físico. Senão vejamos, a descrição da *Forma Escolar*, naquilo que concerne à organização escolar (retirando a parte da pedagogia assente na autoridade e na repetição), pode ser transportada para a descrição do ambiente escolar que vivemos neste ano lectivo. O conjunto de normas e regras da escola, da educação e das rotinas funcionais e comportamentais da *Forma Escolar* (como a escola e a aprendizagem separadas da restante sociedade; ou a gestão racional do tempo em horários pré-definidos e do espaço em salas de aula; ou o agrupamento de alunos por idade e/ou níveis de conhecimento) foi revisto, ampliado e burocratizado. Qualquer proposta de alteração ao que está estabelecido, a nível da organização escolar, exige uma sequência de requerimentos e respectivas autorizações, num compasso de espera desmotivante. Por exemplo, o pedido de cedência de uma sala de aula,

8 O “ofício de aluno”, conceito definido por Philippe Perrenoud em 1994, apresenta a rotina escolar do aluno de uma forma que foi, para mim, insólita e inovadora, quando a li pela primeira vez. Esta leitura transformou a minha ideia de aluno e, na verdade, penso nela de cada vez que um aluno não cumpre o “seu ofício”. “Idealmente, o ofício de aluno incita-os a trabalhar para aprenderem. Na realidade, pede-se também às crianças e adolescentes que trabalhem para estarem ocupados(...). Convidamo-los a seguir rotinas e regras que visam otimizar as aprendizagens e o desenvolvimento intelectual, mas, às vezes, mais prosaicamente, impomos-lhes a manutenção do silêncio, da ordem e da disciplina, para se facilitar a coexistência dentro de um espaço fechado, para assegurar o cumprimento dos programas, a melhor utilização dos recursos, a autoridade do professor.” (Perrenoud, 1995: 241).

9 O currículo oculto engloba as aprendizagens que não surgem no currículo formal e que não estão enunciadas em lugar algum, mas que se efectuam no dia-a-dia da escola, ao nível das rotinas quotidianas de comportamento. Dos alunos esperam-se “(...) toda uma série de objectivos pedagógicos que realçam, muitas vezes em termos bastante vagos, a perseverança, a higiene, a decência, a ordem, a delicadeza, o respeito pelo outro, a disciplina, o respeito pelas autoridades e pelas instituições, o amor pela pátria.” (Perrenoud, 1995: 54)

já em período de férias escolares, para dar aulas de apoio ao exame nacional de GD, deve ser efectuado com a devida antecedência, apesar de as salas de aula, nesta altura do ano antes dos exames, já apenas servirem para dar apoio aos exames. Não resisto a transcrever esta passagem de Pedro Abrantes, que apesar de ter já 18 anos, parece uma descrição deste período:

Entretanto numa escola hoje, deparamos com muitas reminiscências da escola de ontem: a cultura reificada, a organização burocrática, a dependência das instâncias centrais, os espaços uniformizados e desagradáveis, a distância entre professores e alunos, a prevalência da aula como espaço-tempo aglutinador, o desencanto e desmotivação dominantes. (Abrantes, 2003: 107).

Cedo me apercebi que a solução para equilibrar todo este ambiente asséptico está nas mãos dos professores, nas suas capacidades relacionais que possam contaminar a Escola com empatia, humanismo e compreensão, e se estas aptidões são sempre importantes, neste ano foram imprescindíveis. Em relação a esta forma de ser professor (porque nem todos o são, eu própria não o era e ainda tenho muito caminho a percorrer neste aspecto), muito devo à professora Andreia Sousa, incansável na relação com os alunos, em que nada fica por dizer ou esclarecer, pessoalmente, cara a cara, apesar da máscara (esse instrumento abominado, prejudicador de vivências e discursos, nocivo para a relação entre professor e alunos, quando, de toda a nossa linguagem facial expressiva, apenas podemos contar com os nossos olhares e com a nossa voz, mais alta e mais enfatizada, embora por vezes cansada).

Por fim, parece-me necessário clarificar esta minha insistência naquilo que transformou este ano lectivo 2020/2021 num ano fora do comum (que em muito lembra a vivência escolar de tempos idos) em relação ao ano anterior. Não há dúvida que o ano lectivo 2019/2020 ficará para sempre recordado pela total imprevisibilidade do que viria a acontecer na interrupção abrupta para a qual ninguém estava preparado. De forma quase oposta, o meu ano de estágio teve toda uma preparação logística e pedagógica tanto para o dia-a-dia escolar como para qualquer eventualidade de interrupção das aulas presenciais, ou seja, tudo o que foi inesperado no ano anterior foi tido em conta logo no início deste último, durante o qual pairou sempre uma nuvem agoirenta - *a qualquer momento podemos entrar em confinamento, temos que estar preparados.*

## Estado de confusão 2

No início deste estágio tive sempre presente uma dúvida que me atirou, mais uma vez, para o estado de confusão. Trata-se da relação que o relatório de estágio deve ter com o estágio propriamente dito, ou será ao contrário? A confusão está nestes dois caminhos inversos. Como delinear o percurso do meu estágio? Devo condicionar o estágio à pesquisa que pretendo realizar no relatório, ou devo condicionar o relatório à experiência efectiva de um ano de estágio?

Se por um lado me atormentou a necessidade de definir um posicionamento, uma estrutura de pesquisa e pensamento que fundamentasse o futuro ano de estágio, um fio condutor que estabelecesse correlações entre determinados pressupostos e determinadas acções, por outro, toda a minha intuição me apontava para o caminho oposto. É evidente que ninguém inicia um percurso como uma folha em branco, as nossas acções dependem dos nossos antecedentes pessoais, sociais, políticos, económicos e mesmo disciplinares, mas estes não podem servir de âncoras que nos impeçam de aprender, ou de encarar uma nova situação com abertura suficiente para evoluir.

Ora nem preciso de ir mais longe, basta-me regressar ao primeiro ano do Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º. Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (MEAV) para reconhecer que algumas convicções minhas, que pareciam irrefutáveis, sofreram mutações, muitas vezes encaminhadas por perguntas e não por certezas. Talvez seja importante descrever dois episódios, uma vez que estes tiveram uma influência fundamental no meu percurso pelo MEAV. O primeiro decorreu na entrevista de selecção dos candidatos ao mestrado, em conversa com a professora Catarina Martins, que me perguntou o que contava aprender neste mestrado. De uma forma que agora me parece um pouco prosaica, expliquei que, apesar da minha formação em design de comunicação e de parte do meu percurso profissional ter sido dedicado ao design gráfico, a partir de 2011 comecei a dar explicações de G.D. e ao longo destes anos fui-me apercebendo do quanto gosto de ensinar. Referi que do MEAV esperava adquirir competências relativas à avaliação, apesar de tanto a disciplina de G.D. como a sua avaliação, serem de carácter objectivo. Ao que a professora me perguntou: “Achas mesmo que a geometria é objectiva? Quem sabe se não mudarás a tua opinião?” Claro que não é objectiva, mas foi necessário afastar-me do programa curricular de G.D., pôr em causa as convicções que trazia no bolso e pesquisar sobre a subjectividade da(s) geometria(s). Mal sabia

eu que esta pergunta viria a ter uma influência tão preponderante no estágio. De facto, penso que a primeira (e uma das mais importantes) aprendizagem do MEAV foi mesmo adquirir o hábito de uma postura crítica perante os temas que nos interessam e perante as certezas (com uma boa dose de humildade), tanto as que possuímos como as que nos querem oferecer. Passado um ano, resolvo contar este episódio à minha professora orientadora Alexandra Costa, e recebo em resposta: “A geometria não é objectiva. Muito menos o é a sua avaliação, ou qualquer outra avaliação. Nenhuma avaliação é objectiva.” Tentei aproveitar o estágio para poder perceber o que estava em causa na subjectividade da avaliação, e a primeira experiência foi precisamente com a correcção de um teste de GD.

Assim, a única certeza que levo para o estágio é a de o encarar como uma verdadeira aprendizagem, livre de convicções ou determinações. Aliás, a incerteza e a imprevisibilidade são inerentes à docência (concebendo a docência como dinâmica que se ajusta à sua envolvência, e não como uma rotina de dias sempre iguais), como nos diz Zabalza: “O ensino aparece como uma profissão carregada de dilemas, repleta de conflitos internos que são impossíveis de resolver, e entorpecida em seu desenvolvimento por contradições essenciais entre seus próprios objectivos.” (Zabalza, 2002: 21). É então lógico que o meu foco se direcione para a experiência de estágio, o mais livre possível de condicionamentos, colocando o relatório em suspenso, não sem antes me certificar de que um relatório é uma redacção sobre uma acção (as acções podem ser inúmeras, neste caso a acção é o estágio) que aconteceu ou que ainda está a acontecer.

Por fim, se do estágio pretendo assimilar o maior número de experiências, que se vão alinhando através do avançar do ano lectivo, devo então aproveitar todo o tempo que me seja possível desta aprendizagem. Não me refiro a frequentar o máximo número de aulas num curto espaço de tempo, refiro-me sim a viver efectivamente um ano lectivo, do princípio ao fim. Infelizmente não pude assistir ao início do ano, o meu primeiro dia de estágio foi a 9 de Outubro, com apenas uma aula de GD de 10º ano, que era já a lição nº19, lamentei especialmente não assistir às primeiras aulas da introdução à GD, pois presumo que sejam as aulas mais importantes e que exigem maior dedicação e imaginação para conseguir introduzir os alunos aos mecanismos e raciocínios próprios da dupla projecção ortogonal.

Um estágio frutífero passa, idealmente, por um conjunto de aprendizagens,

em vários momentos dentro e fora da sala de aula, com várias turmas e várias disciplinas. Desta forma também não me parece razoável reduzir a experiência de estágio a uma única Unidade Didáctica (UD) especialmente desenvolvida para validar o tema central em torno do qual se redigirá o relatório de estágio. Mais uma vez insisto na ideia de um relatório ser subordinado a um estágio e não o contrário. O contrário poderia até fazer supor, por um lado, que todas as circunstâncias particulares de um estágio (relacionais, temporais, locais...) são absolutamente indiferentes à elaboração do seu relatório e que o estágio propriamente dito está ao serviço da nossa investigação e, por outro, que também a nossa presença na escola é indiferente, que não fazemos qualquer diferença na equação.

Certamente que a UD que preparamos de raiz será para nós mais importante, pois é aquela que maior dedicação nos exigiu, não esquecendo que estamos sozinhos, sem o apoio do(a) nosso(a) professor(a) cooperante, e que engloba as aulas que irão ser assistidas pelo(a) nosso(a) professor(a) orientador(a). Apesar de esta ser a UD em que tudo depende de nós, não posso ignorar todas as outras actividades que realizei com várias turmas, todas elas foram importantes para a minha formação docente. No meu caso particular isso implicaria não referir tudo o que aprendi e tive oportunidade de realizar num ano de acompanhamento de uma turma de 10º ano em GD (até porque a carga horária desta disciplina é três vezes maior que a de EV), uma vez que escolhi realizar a UD para uma turma de EV do 9º ano.

## CAPÍTULO 2: ESTADO DE INTEGRAÇÃO

Volto de novo a uma caracterização mas, desta vez, do ambiente escolar que me acolheu neste estágio, com um necessário *zoom* para, de perto, perceber que apesar da extensa descrição da ESJGZ no primeiro capítulo, existem outras condições que influenciaram e, mais uma vez, determinaram a minha acção neste estágio, nomeadamente as pessoas que me integraram nesta escola. Começo assim pela minha professora cooperante Andreia Sousa, que logo na primeira aula com uma turma sua de EV - o 9º02 - me colocou à vontade para agir nas suas aulas, dando-me autonomia e autoridade para me relacionar com os alunos como uma docente efectiva.

De facto, antes desta aula, não sabia ao certo com o que contar. Se recuar uns bons anos até ao meu tempo de estudante do Ensino Secundário, pouco me lembro dos professores estagiários que por mim passaram. Eram figuras que, invariavelmente, se sentavam ao fundo da sala e que pouco ou nada interagiam com os alunos. Ainda agora não estou certa desta prática estar completamente ultrapassada, ou se ainda existem professores cooperantes que remetem os seus estagiários para um voto de silêncio em que a aprendizagem apenas se desenvolve pela observação (que, sendo muito importante, não é suficiente).

A atitude da professora Andreia que mais me surpreendeu foi o seu voto de confiança nas minhas capacidades, logo a partir da primeira aula. A confiança é um substantivo nuclear na docência e se esta é importante entre docentes, entre alunos e professor é fundamental. A confiança que me foi dada funcionou como um impulso para não ter medo de agir e, não menos importante, para não ter medo de errar. Quando a confiança é depositada em alguém, existe outro substantivo que a acompanha, a responsabilidade.

### As aulas de EV com a turma 9º02

A professora Andreia é directora de turma do 9º02, e é professora de EV desta turma desde o 7º ano, sendo notória a proximidade relacional existente não apenas pelo facto de já se conhecerem bem, mas também pela personalidade carismática e emotiva da docente que prioriza a relação com os outros, e que sabe que “a turma é um lugar privilegiado da construção relacional e conflitual das identidades juvenis.” (Pinto, *in* JOVALES, 2013: 194). As aulas de EV com esta turma iniciam sempre com alguns esclarecimentos relativos

à direcção de turma. Neste aspecto a turma não é nada monótona, uma vez que todos os dias existe alguma ocorrência relativa a mau comportamento ou não cumprimento de tarefas. É uma turma muito viva e extrovertida, mas a sua reputação não é, de todo, das melhores, sendo classificada como mal comportada<sup>10</sup> e de médio rendimento em termos de resultados escolares<sup>11</sup>. Apercebo-me do compromisso desta professora para com a turma, em tudo o que concerne a questões relacionais e emotivas, que fazem parte da formação pessoal de cada aluno, “com efeito, não podemos compreender nada do ensino se nos esquecermos que o período escolar não é apenas uma passagem, uma preparação para a vida, mas um momento da própria vida, inserida já no cenário de uma organização complexa.”(Perrenoud, 1994: 62).

Na nossa primeira aula, no dia 12 de Outubro, cada aluno fez uma breve apresentação na qual referiu o seu nome, idade e aspirações futuras no seu percurso escolar (pressenti o fastio de vários alunos que certamente não contavam ter que o fazer de novo, passado já um mês do início das aulas, e imagino também que não seja para todos confortável ter que falar tantas vezes de si a alguém ainda estranho). A maioria dos alunos desta turma prevê, no 10º ano, seguir o Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias e o Curso Profissional de Técnico/a de Desporto, apenas dois alunos ponderam seguir o Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais (esta decisão implica que mudem de escola).

Nesta aula a turma está a meio da sua terceira actividade do ano, sobre desenho axonométrico, ainda assim muitos alunos não têm ou não trouxeram todo o material necessário (régua, esquadro e transferidor). Emprestei os meus 3 aristos, e com este empréstimo mergulhei numa actividade minha velha conhecida, porque ninguém na turma sabia trabalhar com um aristo. Na altura não reparei que o ensino que adoptei, instintivamente, foi o de explicadora

---

24

10 Ao consultar os Relatórios de Final de Período desta turma (1º e 2º semestres) é possível verificar que num universo de 24 alunos, existem registos de comportamento considerado negativo de 16 alunos no 1º semestre e 23 alunos no 2º semestre (praticamente todos os alunos da turma); neste último relatório 3 alunos têm registos em 5 ou mais disciplinas, 10 têm registos em 3 ou 4 disciplinas. É ainda possível verificar que 5 alunos têm vários registos negativos na mesma disciplina.

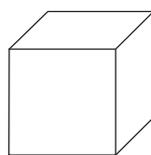
11 Os Relatórios de Final de Período desta turma (1º e 2º semestres) fornecem também as médias de classificações da turma em tabelas que fazem a comparação da média da turma com a média do 9º ano na ESJGZ. As médias desta turma, tanto a geral (no 1º semestre: 3,22 / 3,51; no 2º semestre: 3,54 / 3,82), como a média por disciplina, estão sempre abaixo das médias do 9º ano, em ambos os semestres. Em EV a média da turma no 1º semestre foi de 3,38 e a média do 9º ano foi de 3,55. Ainda no 1º semestre foram registados nesta turma 9 alunos com 3 ou mais negativas.

individual, que percorre todas as mesas da sala a ensinar todo o tipo de pequenas noções avulsas do desenho rigoroso, tanto a nível de raciocínio como a nível de execução. Na altura, todos estes conhecimentos me pareciam demasiado básicos e óbvios: como centrar um desenho numa folha, desenhar linhas paralelas e perpendiculares, medir segmentos de recta, ter o lápis afiado, distinguir espessuras e intensidades de traçados, etc.

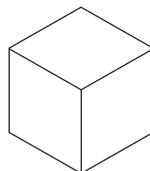
As aulas de EV são totalmente absorventes, toda a reflexão é deixada para fora do horário escolar. Não me sento um segundo nestas aulas, os alunos precisam de ajuda constante, alguns parece que estão a utilizar uma régua pela primeira vez. Absorve-me a passagem de conhecimentos básica e prática, nada transcendental. Como desenhar linhas estruturais a leve, com o pulso leve, sem carregar para poder apagar, se necessário (vejo muitos alunos a quase rasgarem a folha com traçados muito carregados). Muitos alunos não têm hábitos de observação, não se apercebem dos seus traçados tortos, é necessário apontá-los constantemente. (Diário de Estágio, 14/10/2020).

No final desta primeira aula fui à procura de régua, esquadro e transferidor para desenhar no quadro, e, pelos vistos estes apenas são utilizados por alguns professores de Matemática; tanto os professores de EV como de GD costumam desenhar tudo à mão livre. Confesso que na altura este hábito me causou, simultaneamente, alguma estranheza pela provável falta de rigor e algum receio de não ter experiência no desenho geométrico à mão livre em grande escala. Ao longo das restantes aulas sobre desenho axonométrico, que consistiram na resolução gráfica de exercícios de representação axonométrica de formas tridimensionais compostas por cubos, fui apontando algumas dificuldades de percepção visual que transcendem a execução prática do desenho rigoroso. Nestes exercícios os alunos aprenderam três axonometrias normalizadas: isometria, dimetria e cligonal/cavaleira. Partindo sempre de um cubo que serviu de módulo, eles deviam transformar o desenho isométrico de uma peça para as restantes axonometrias, acrescentar ou retirar módulos à peça apresentada ou elaborar uma peça com um determinado número de módulos, cuja disposição era escolhida pelo aluno. A dúvida constante era o porquê de os lados de um cubo variarem de dimensão consoante a axonometria aplicada. O problema talvez se deva à falta de treino de sentido espacial e de

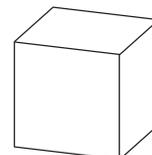
**O MESMO CUBO REPRESENTADO EM 3 AXONOMETRIAS NORMALIZADAS**



**CAVALEIRA**



**ISOMETRIA**



**DIMETRIA**

Figura 1: Cubo representado em três axonometrias normalizadas (construção própria)

observação. Na verdade, foram introduzidos aos alunos os pressupostos do desenho das várias axonometrias, no que concerne aos ângulos que os três eixos axonométricos fazem entre si (aos quais correspondem as três dimensões: largura, altura e profundidade/comprimento) e às medidas que se mantêm e às que passam a metade, com a grande lacuna de explicar que a nossa percepção das dimensões de um objecto se altera dependendo da nossa posição de observador. Em suma, é fundamental que os alunos façam a comparação de um objecto físico com três dimensões (seja um cubo) para o desenho do mesmo em duas dimensões, e que mesmo esse desenho vai depender do nosso ponto de vista. Mais uma vez pensava que este raciocínio espacial era demasiado simples, surpreendeu-me bastante o facto de alunos de 14/15 anos ainda não terem, instintivamente, esta destreza de transferir e transformar formas simples, como um cubo de três dimensões para uma representação a duas dimensões. “The emphasis is on understanding the processes used and on recording the procedures in a formula; students should not simply be given a formula and be expected to use it.” (Rosenstein, Caldwell, Crown, 1996: 233). Na sala de aula recorri à régua para desenhar no quadro, para explicar que a régua mantém a dimensão da sua largura real se estiver paralela aos olhos dos alunos (de frente), mas que se mudar de posição, ficando oblíqua aos seus olhos, a dimensão da sua largura diminui conforme o ângulo entre o objecto e a posição dos nossos olhos vai aumentando. Ou seja, quando um objecto se apresenta paralelo aos nossos olhos, a dimensão da sua largura apresenta-se em verdadeira grandeza (dimensão real). Esta dúvida dos alunos foi relativamente fácil de dissipar, contudo ficou uma questão importante por esclarecer, algo que já tinha começado a cozinhar em lume brando, e que viria a ser uma das alavancas para aquilo que tentei ensinar na UD: nenhum sistema de representação geométrica é absolutamente verdadeiro nem absolutamente falso, cada um deles tem aplicações próprias, cada um tem vantagens para um determinado fim e possíveis desvantagens se utilizado de forma inadequada, e que estas dúvidas, por exemplo, na comparação entre o rigor de uma projecção ortogonal e a distorção de um desenho em perspectiva, são também uma forma de *educação visual*:

La visión se desarrolla biológicamente como un instrumento de orientación en el medio ambiente. Para cumplir esta función no puede estar limitada al registro mecánico. Debe estar ligada inseparablemente a los posteriores recursos mentales de la memoria y la formación de conceptos. (Arnheim, 1993: 30).

## ***Perspectiva cónica com um ponto de fuga - Actividade 4 - 9º02***

- *Queres ser tu a dar a próxima actividade sobre perspectiva cónica?*

- *Claro!*

(Diálogo entre mim e a professora Andreia Sousa, 19/10/20, Diário de estágio)

Aceitei a proposta para conceber e leccionar uma actividade sobre perspectiva cónica, que viria a ser a última do primeiro turno/quartil do 9º02, ocupando cinco aulas de 100 minutos. Não posso dizer que tenha sido uma UD pensada ao mais ínfimo pormenor, uma vez que esta oportunidade foi inesperada e o tempo para a preparar foi pouco. O meu primeiro receio foi se teria tempo de abordar o desenho em perspectiva com mais do que um ponto de fuga, em tão curto espaço de tempo. Optei por ensinar apenas o desenho em perspectiva central, com um ponto de fuga, não deixando de referir a possibilidade de desenhar com vários.

Dois pensamentos contraditórios, embora inevitáveis, acompanharam os preparativos desta actividade. Se por um lado deveria considerar esta oportunidade como um treino para a construção e implementação da futura UD (essa sim, que viria a ser avaliada como o principal exercício deste estágio), por outro não me posso esquecer da posição crítica de vários autores como Denis Atkinson, Melissa Andrade-Molina e Paola Valero ou Rudolf Arnheim perante a predominância ou quase imposição do desenho em perspectiva nas aulas de Artes Visuais, herdada do Renascimento, altura em que a perspectiva “passa a ser o modo de olhar, sentir e representar o mundo e as coisas do mundo.” (Flores, C., 2003: 73). As consequências, talvez piores, são o fazer os alunos acreditarem que esta forma de representação é perfeita e exacta, como refere Rudolf Arnheim:

Con demasiada frecuencia, la perspectiva se presenta como un modo aislado de trucos. Nunca se prueba a introducirla con una discusión sobre por qué se decide crear una sensación de profundidad y sobre las diversas formas de obtenerla. Se debería dejar claro que el sistema específico de la perspectiva renacentista supone una distorsión violenta de la forma y el tamaño de las cosas, y que por tanto sólo se ha recurrido a ella bajo condiciones culturales muy especiales. (Arnheim, 1993: 41).

Esta contradição entre o tentar cumprir um plano curricular e a partilha do nosso posicionamento em relação ao conteúdo do plano curricular que vamos ensinar não é fácil de gerir, principalmente na posição de estagiária. Tentei cumprir com o que me foi proposto, de acordo com os objectivos e as indicações das Metas Curriculares de EV para o 3º Ciclo:

2. Dominar técnicas de representação em perspectiva cónica.

2.1: Reconhecer e aplicar princípios básicos da perspectiva cónica (ponto de vista, pontos de fuga, linhas de fuga, linha horizonte, plano horizontal e do quadro, raios visuais).

2.2: Utilizar a linguagem da perspectiva cónica, no âmbito da representação manual e representação rigorosa. (Metas Curriculares, Ensino Básico, Educação Visual, 2º e 3º Ciclo; 2012: 19).

e com os conteúdos relativos à perspectiva cónica referidos no “Ajustamento do programa da disciplina de EV do 3º Ciclo”: “Perspectiva de observação (livre e rigorosa)” e os resultados pretendidos: “Conhecer sistematizações geométricas da perspectiva de observação (linhas e pontos de fuga, direcções principais e auxiliares, divisões proporcionais).” (Ajustamento do programa da disciplina de Educação Visual, 3º Ciclo).

**Consultar Anexo I: página 104**

A actividade que preparei incluiu uma breve, mas fundamental, introdução à perspectiva cónica. É neste momento que me é possível apresentar esta técnica como uma distorção da realidade que reproduz o nosso olhar ou a nossa forma de ver. A componente prática consistiu em dois exercícios de perspectiva central, um de desenho rigoroso e outro de desenho livre.

O primeiro (de desenho rigoroso) propôs a reprodução de uma composição composta por 9 cubos iguais, com a mesma distância entre cada um e com o ponto de fuga ao centro do desenho. O exercício de cópia tem, neste caso, objectivos particulares da aprendizagem do desenho rigoroso (medidas correctas, linhas paralelas, linhas concorrentes no ponto de fuga, linhas perpendiculares, medidas e distâncias precisas). Esta composição dos 9 cubos pretendeu também, no mesmo desenho, representar o mesmo objecto em diferentes posições relativamente ao ponto de fuga, assim foi possível perceber as diferenças de um cubo situado acima, abaixo, à esquerda, à direita ou ao centro da visão do observador.

O segundo exercício propôs que o aluno desenhasse o seu quarto ideal, em desenho livre. Neste exercício o único requisito específico é a aplicação da perspectiva com um ponto de fuga. Todas as outras possibilidades de formato e de acabamento são à escolha de cada aluno.

Para terminar os detalhes desta actividade é importante referir algumas impressões e conclusões que surgiram no decorrer da mesma, afinal esta foi a primeira actividade que desenvolvi na ESJGZ, e foi na prática do seu desenvolvimento que me foi possível constatar, pela primeira vez, que o fosso

entre aquilo que o professor ensina e aquilo que o aluno aprende, não sendo sempre igual, é sempre maior do que desejaríamos (esta dolorosa conclusão é evidente nesta turma - 9º02, mas terá sido um pouco dissipada quando a mesma actividade é realizada pela turma 9º01, no segundo quartil do primeiro semestre). Durante as aulas desta actividade foi necessário repetir e corrigir constantemente as direcções das linhas estruturantes de ambos os exercícios e, mesmo assim, vários desenhos entregues fora do prazo estipulado (desenhos que terão sido realizados em casa, sem acompanhamento do professor) surgiram com estes erros (linhas que deviam ser horizontais tortas, peças de mobiliário sem espessura e desproporcionadas).

Também ao longo das aulas, a percepção dos alunos relativamente à execução dos 2 exercícios foi sendo alterada. No início toda a turma estava convencida que o primeiro exercício seria muito mais difícil do que o segundo, o que nos causou, a mim e à professora Andreia, alguma perplexidade: ambas sabemos que o segundo é muito mais exigente, não deixa de ser curioso verificar que os alunos consideram mais difícil desenhar uma composição geométrica abstracta do que uma composição realista. À medida que os alunos iam tentando desenhar o seu quarto ideal, a decoração do quarto ia sendo cada vez mais minimalista e a sua opinião relativamente às dificuldades de cada exercício alteraram-se por completo...

Na ESJGZ os alunos devem submeter fotografias dos seus trabalhos finais no *Google Classroom* (procedimento implantado no ano lectivo anterior, devido ao E@D). Depois de ver algumas fotografias de trabalhos anteriores, detectei a necessidade de explicar alguns princípios básicos a ter em conta (estas indicações foram repetidas ao longo do ano, a todas as turmas, com especial insistência na turma de GD...): ter a câmara perfeitamente paralela ao trabalho, que deve estar pousado num local plano e bem iluminado de forma a não criar sombras e que a fotografia não fique desfocada. Mesmo assim, foi uma aventura avaliar alguns trabalhos de desenho geométrico através de fotografias e distinguir se a distorção é própria do desenho ou se é devida à distorção do enquadramento fotográfico.

Com esta actividade terminou o primeiro quartil de aulas com a turma 9º02, voltaria a estar com esta turma em Fevereiro de 2021, já no segundo semestre. A meu ver, não resistindo a meter a foice em seara alheia, a mudança de turnos de 40 em 40 dias provoca interrupções abruptas que quebram o ritmo e retiram alguma consistência ao percurso das aprendizagens. Claro que existe também

o lado positivo de ter duas aulas por semana em vez de uma. No meu caso, o que encontrei de prejuízo foi que, como apenas conheci a turma 9º02 este ano, demorei todo este tempo a conhecer os alunos, a criar alguma empatia e a ganhar a sua confiança, e que passados dois meses este avanço teria que ser recuperado. E aquilo que encontrei de mais favorável é a consequência de vir a conhecer várias turmas de EV: foi importante perceber até que ponto turmas diferentes, do mesmo ano, criam diferentes situações, ambientes, dificuldades e desafios. No segundo quartil do primeiro semestre viria a acompanhar as turmas 9º01 e 7º05 em EV, com a professora Andreia.

### **As aulas de GD com a turma 10º01**

Na ESJGZ existem 4 turmas que têm GD, 2 do 10º ano e 2 do 11º ano, que são leccionadas pelos professores Branca Pacheco e Fernando Campos. Infelizmente apenas tive oportunidade de acompanhar o 10º01, da professora Branca, por falta de compatibilidade com os horários das 3 restantes turmas.

A professora Branca Pacheco é, como eu, nova nesta escola. Foi-me apresentada pela professora Andreia, tivemos um pequeno diálogo no qual me apresentei dizendo que tenho algum conhecimento da disciplina de GD pelos 10 anos em que dei explicações, o que foi recebido com interesse uma vez que a professora Branca já não leccionava GD há mais de 10 anos e, sem qualquer problema, me abriu as portas da sala de aula, solicitando a minha intervenção sempre que eu a considerasse pertinente. Estavam formadas as condições para estabelecer uma parceria com um objectivo claro: preparar o melhor possível o 10º01 para o ano seguinte, ano esse que culminará na realização do Exame Nacional.

A turma 10º01 do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, tem 27 alunos, dos quais apenas 6 estão inscritos em GD, estando os restantes 21 inscritos em Biologia. É uma turma Pós-Zarco, e isso é evidente desde a primeira aula que tive com a mesma. Esta pequena turma, composta por cinco rapazes e uma rapariga, é considerada exemplar, atenta e sobejamente esforçada no que concerne ao trabalho escolar (características que, nesta turma, parecem profundamente naturalizadas). Apercebo-me que um aluno começou a ler o manual de GD nas férias de Verão, um outro tem intervenções geniais (acabou o 10ºano com 20 a Matemática), a única aluna da turma é a mais esforçada (como se tal fosse ainda possível) e ao longo do ano resolveu todos os exercícios de todos os manuais que tínhamos à disposição.

A minha primeira semana de aulas, com as turmas 9º02 e 10º01, pareceu-me um filme que materializa os estudos de Pierre Bourdieu sobre a reprodução social. Se o 9º02 é uma turma de rendimento escolar médio (quase baixo), o 10º01<sup>12</sup> acabou o ano com média de 17,81 valores, quando a média geral do 10º ano nesta escola foi de 14,58, como Abrantes (2003) refere:

Os jovens das classes mais escolarizadas sentem-se mais à vontade na escola, dominando os códigos e lógicas institucionais, manifestando disposições mais próximas e favoráveis à cultura escolar e que se repercutem em melhores desempenhos e classificações. Pelo contrário, os jovens das classes desfavorecidas tendem a sentir-se estranhos na escola, não dominando e resistindo a códigos e lógicas que não são as dos seus grupos de origem e caindo, muitas vezes, em situações de insucesso, indisciplina e abandono. (Abrantes; 2003: 124).

Para verificar se esta primeira impressão, sobre a reprodução social, tem fundamento volto a consultar os relatórios de final de período, e comparo as duas turmas nos quadros dos níveis habilitacionais dos encarregados de educação (EE). Na turma 9º02, composta por 24 alunos, 5 EE têm bacharelato/licenciatura, 5 têm completo o Ensino Secundário, 9 têm o 3º Ciclo, 1 tem o 2º Ciclo e os restantes 4 têm o 1º Ciclo. No 10º01<sup>13</sup>, 3 EE têm nível mais alto do que licenciatura (não vem especificado qual o nível), 18 EE têm bacharelato/licenciatura e 6 têm o Ensino Secundário.

Estes dados, por si só, demonstram que a reprodução social se mantém viva na Escola, mas para desequilibrar um pouco mais esta balança, já de si tendenciosa, torna-se imperativo juntar o peso da selecção Pós-Zarco, que separa os melhores alunos e lhes proporciona um ambiente de elite numa Escola Pública. Não posso deixar de referir uma certa indignação com este procedimento, sem antes esclarecer que estes alunos, do 10º01, não têm responsabilidade nenhuma nesta distinção assumida pela escola, nem tão pouco, de serem herdeiros de uma elite cultivada que lhes forneceu, desde pequenos, o capital cognitivo e cultural exigido para a excelência e meritocracia escolares. O que me indigna é saber que existem 2 turmas de GD do 10º ano, a nossa, Pós-Zarco, tem 6 alunos, a outra tem 25. Se uma turma é composta por alunos conscientes do seu *ofício*, a outra é heterogénea, e a primeira teve duas professoras de GD que lhes proporcionaram um acompanhamento praticamente individual. Em suma,

<sup>12</sup> Neste caso está considerada a média anual apenas dos 6 alunos que compõem a turma de GD.

<sup>13</sup> Neste caso não me foi possível considerar apenas os 6 alunos de GD, pois esta informação não vem (e bem) discriminada nos relatórios de final de período. Contudo é possível conceber uma turma como uma unidade em que o todo tem influência no singular.

a turma 10º01 foi profundamente privilegiada no ensino de GD mas deve ser o professor a ajustar-se a cada turma que tem em mãos, e a perceber quais as possibilidades de acção e quais os objectivos dos alunos que as compõem. Os do 10º01 são muito claros, obter a melhor classificação possível, foi para isso que foram educados e preparados pela família e pela Escola.

Lembro-me, na primeira reunião que tive com a minha professora orientadora, de considerar que o 10º01 era uma turma monótona e pouco desafiante, ao que a professora me respondeu: “Mariana, esta é a turma de sonho de qualquer professor.” É necessário esclarecer que esta minha impressão tem a sua parte de egoísmo, foi afirmada em relação ao meu percurso de estágio e não à turma em si. Contava, no início do estágio, adquirir competências no ensino de GD, com uma turma grande, porque é o cenário mais comum na Escola Pública. Contava afastar-me da minha experiência como explicadora (que teve muita influência na forma como, no início do estágio, me dirigia a cada aluno, tirando dúvidas e dando conselhos individuais e abstraindo-me da restante turma) e aproximar-me do âmago da docência: quando o professor tem que abranger e cativar toda a turma nos conhecimentos e nas aprendizagens.

Ao longo do ano, e à medida que vou tendo hipóteses de conhecer e ganhar a confiança, tanto da professora Branca como dos alunos, vou-me tornando numa professora exigente, e quanto mais positivas vão sendo as respostas da turma à exigência por mim prescrita, mais razões tenho para esticar esta exigência. É grave evocar o conceito de *cobaia*, como estagiários fomos diversas vezes alertados no MEAV para que os nossos alunos não podem estar ao serviço das nossas pesquisas, das nossas intenções e da nossa vontade de experimentar (*a ver se resulta, se não resultar, que consequências podem advir das nossas investidas?*). Com esta turma considerei que valia a pena colocá-los à prova, nunca os quis prejudicar, mas sim prepará-los de acordo com as suas capacidades. Nos primeiros meses de aulas tornou-se um hábito guardar os últimos 15 minutos de algumas aulas, para, entre toda a turma (somos poucos), resolver exercícios de GD difíceis. Pedia aos alunos para formularem mentalmente os procedimentos necessários à resolução, para depois podermos confrontar as várias ideias de cada aluno, deixando à turma a escolha de qual processo seria mais apropriado ao enunciado em questão, sem recurso ao desenho ou à consulta do caderno de aulas, através de um diálogo prévio ao desenho. Neste procedimento é pretendido desenvolver a autonomia de raciocínio. Talvez seja pertinente interromper a caracterização do 10º01 e das suas aulas de GD para falar um pouco do panorama actual da

disciplina e, esperando que tal me seja permitido, exprimir a minha visão sobre algumas características da sua docência.

### **Breve reflexão sobre o ensino de GD**

A GD é uma disciplina bianual no Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais e bianual optativa no Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. A sua docência é legalmente garantida pelo Grupo 600 de Artes Visuais, mas na prática, existem pelo menos outros dois grupos onde surgem professores que se prontificam para a leccionar, sejam do grupo 530 de Educação Tecnológica<sup>14</sup> (que é, por exemplo, o caso da professora Branca que neste grupo já leccionou Mecânica, GD, Desenho Técnico, para além de Educação Tecnológica) ou do grupo 500 de Matemática do 3º Ciclo e Secundário. Já em 2013, num artigo do Jornal Público sobre esta controvérsia, Rosalina Pinheiro, directora do Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda afirmava que “frequentemente são colocados para dar aulas de GD docentes que, apesar de legalmente o poderem fazer, não têm formação para tal.” (*in* Jornal Público, 18/09/2013). No mesmo artigo, Vera Viana, Presidente da Associação dos Professores de Desenho e Geometria Descritiva (APROGED) refere que:

(...) estamos perante um ciclo vicioso: a disciplina de GD costuma ser mal amada pelos alunos de Artes, pela proximidade com a Matemática, e há casos em que já se tornou facultativa, ou seja, os alunos podem fazer o curso e ficar habilitados para dar aulas sem nunca terem tido, eles próprios, uma aula sobre aquela matéria. (*in* Jornal Público, 18/09/2013).

---

33

Ainda relativamente a esta polémica será oportuno transcrever na íntegra o comunicado da Associação de Professores de Expressão e Comunicação Visual (APECV), publicado no dia seguinte na respectiva página do Facebook:

Esclarecimento sobre uma dirigente escolar que se recusou limitar o recrutamento para professor de Geometria Descritiva ao grupo 600 com a justificação oficial de que na maioria dos casos os professores deste grupo não sabem leccionar a disciplina. (ver notícia em <http://www.publico.pt/.../professores-de-geometria...>). A APECV lastima as opiniões dos três entrevistados do artigo do Público sobre esta questão, em todas as profissões existem bons e maus profissionais, não podemos generalizar, tal como eles fizeram, a partir de casos pontuais.

A disciplina de GEOMETRIA DESCRITIVA A é uma disciplina bianual que integra o tronco

<sup>14</sup> Na ESJGZ o grupo 600 é composto por quatro docentes, dos quais três leccionam EV e um lecciona GD. No ano lectivo transacto, a escola necessitou de mais um professor para dar aulas de GD, a solução foi encontrada no grupo 530 de Educação Tecnológica.

comum da componente de formação específica dos alunos no âmbito do Curso Geral de Ciências e Tecnologias e do Curso Geral de Artes Visuais, visando o aprofundamento, estruturação e sistematização de conhecimentos e competências metodológicas no âmbito da Geometria Descritiva.

Sendo a disciplina da formação específica, nesta fase do ano lectivo, compete ao Ministério da Educação a colocação de professores. Só nas disciplinas da formação técnica, a direcção/escola, poderá proceder à colocação de técnicos especializados nos cursos profissionais ou de ensino especializado, se não tiver na escola docentes com habilitação para o fazer.

Os professores do grupo 600, estão habilitados a leccionar a disciplina de Geometria Descritiva, pois todos na sua formação académica tiveram a disciplina. A APECV tem conhecimento que existe o cuidado dessa disciplina ser atribuída ao corpo docente do quadro da escola, por ser um ano de exame e uma disciplina específica para muitos alunos na entrada da faculdade.

A APECV não pode aceitar que não sejam respeitadas as regras de colocação e que, sem ter qualquer conhecimento, a direcção de uma escola adivinhe que será colocado um professor sem preparação para tal. Não pode aceitar que um director, avalie os conhecimentos científicos de um grupo disciplinar e ponha em causa o ensino ministrado nas faculdades e os estágios pedagógicos dos professores. (<https://www.facebook.com/apecv.portugal/posts/esclarecimento-sobre-uma-dirigente-escolar-que-se-recusou-limitar-o-recrutamento/532004863544570/>).

Nesta discórdia quem sai mais prejudicado, como seria de esperar, são os estudantes a quem a disciplina fará falta, pelos indícios que podem colocar em causa a qualidade do seu ensino.

Em 2018 foram realizadas algumas alterações significativas aos conteúdos da disciplina nas Aprendizagens Essenciais<sup>15</sup> apesar de o respectivo Programa de GD se manter inalterado desde 2001. Não encontrei qualquer documento que fundamentasse as razões para estas alterações<sup>16</sup>, contudo, ao consultar

15 Alterações efectuadas nas Aprendizagens Essenciais de GD A em 2018: os blocos de Paralelismo e Perpendicularidade, que antes eram leccionados no 11º ano, passam para o 10º ano. A estes 2 blocos é efectuada uma redução significativa, na qual apenas permanecem as representações de rectas paralelas a planos e rectas perpendiculares a planos (são suprimidas as representações de planos paralelos ou perpendiculares entre si e a perpendicularidade entre rectas oblíquas - talvez a operação mais complexa dos 2 blocos, mas a que mais se compreende por ser passível de ser resolvida através, por exemplo, do rebatimento do plano que contenha ambas as rectas). No 11º ano é suprimido o bloco de Problemas Métricos (distâncias e ângulos) e introduzido o bloco de Intersecção de rectas com sólidos. Os manuais escolares de GD para o próximo ano lectivo de 2021/2022 respondem a estas alterações, sendo de supor que as matérias das Aprendizagens Essenciais serão, de agora em diante, as consideradas em vigor, vindo substituir o Programa de GD de 2001.

16 No ano passado, no âmbito de um trabalho de grupo para AIPD II sobre o Programa de GD A,

os resultados de um inquérito a professores de GD realizado pela APROGED em 2012<sup>17</sup>, encontrei duas coincidências que nos podem fornecer pistas acerca das possíveis razões para estas mudanças: na questão sobre quais conteúdos que os professores consideraram mais difíceis de leccionar, surge em 1º lugar com 55 respostas o módulo sobre Problemas Métricos (distâncias e ângulos), e de facto este módulo (do 11ºano) viria a ser suprimido nas Aprendizagens Essenciais da disciplina; na questão sobre quais os conteúdos que os professores gostariam que fossem introduzidos no Programa de GD A, surge em 1º lugar, com 66 respostas, a Introdução ao Sistema de Projecção Cónica e em 2º, com 45 respostas, a Intersecção de rectas com sólidos: esta última matéria viria a ser introduzida nas Aprendizagens Essenciais do 11ºano.

Os Problemas Métricos são possivelmente o conteúdo mais abstracto e complexo do programa de GD A do 11º ano, assim como o são as Intersecções, no 10º ano. São problemas que evocam uma série de conhecimentos teóricos e sequências de passos a serem seguidos, que não são sempre iguais, exigem um raciocínio adequado à situação formulada no enunciado. Aliás, geralmente podem resolver-se de várias formas, por caminhos mais ou menos directos. São problemas de representação simples e rápida, com poucos traçados; o tempo que exigem de raciocínio é, muitas vezes, superior ao tempo necessário para a sua representação gráfica. No sentido contrário temos, por exemplo, um exercício de determinação das sombras própria e projectada de um sólido nos planos de projecção, que exige mais tempo de execução do que de raciocínio. No que concerne ao desenho, um exercício para a determinação de sombras evoca as capacidades de atenção e concentração, de rigor gráfico, de esmero e de asseio (por ter um elevado número de diferentes tipos de traçados que exigem elevada qualidade expressiva). Mas se nos debruçarmos sobre as

---

entrei em contacto com a APROGED para saber se a Associação teria publicado algum parecer sobre estas alterações e se teria sido consultada antes das mesmas serem publicadas. Obtive um minucioso esclarecimento sobre o processo e que entidades nele participaram: “Os documentos actuais das Aprendizagens Essenciais de Geometria Descritiva foram fruto do trabalho e reflexão realizados entre Outubro de 2016 e Setembro de 2018, por quatro Professores de Geometria Descritiva do Ensino Secundário (os Autores) e de um Professor do Ensino Superior, que actuou na equipa na qualidade de Especialista(...)”, mas nenhum parecer terá sido oficialmente publicado por nenhuma entidade: “Ao longo de todo este moroso e complicado processo, como imagina, houve inúmeros documentos e e-mails sobre o assunto, com análises e reflexões sobre cada detalhe e dos documentos curriculares actualmente em vigor, mas nenhum deles é de domínio publico.” (e-mail de 24/03/2020).

17 Inquérito realizado online entre Outubro e Dezembro de 2012 pela APROGED, ao qual responderam 131 professores de GD. Os seus resultados foram publicados no Boletim #30 da APROGED, de Março de 2013.

exigências do raciocínio dedutivo e sequencial, estas não são tão requeridas neste tipo de exercícios, pois o processo para resolvê-los não varia muito de enunciado para enunciado.

Echeverria e Pozo (1998) fazem uma distinção entre os conceitos de problema e de exercício que é muito relevante para a análise dos diferentes conteúdos e enunciados da GD (nos exames nacionais não são referidos exercícios ou problemas mas sim ítems). Se um problema pressupõe que a situação a resolver seja nova ou diferente, implicando assim um raciocínio sequencial que desencadeie uma tomada de decisões específica para a situação a resolver; um exercício não representa uma situação nova: para a sua resolução o sujeito dispõe já de mecanismos que o levem, de forma rápida, à solução. Como é evidente aquilo que é um problema para um sujeito poderá ser um exercício para outro (pois esta distinção depende dos conhecimentos que cada sujeito possui) e, mais relevante ainda, um problema só o é quando desconhecido, no momento em que o sujeito o aprende a resolver, este passa a ser um exercício porque a situação que se pretende resolver já não é nova. Assim:

Uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos. (Echevarria & Pozo, 1998: 16).

Ao passo que num exercício:

(...) limitamo-nos a exercitar uma técnica quando enfrentamos situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos ou meios habituais. (Echevarria & Pozo, 1998: 16).

Podemos concluir que diferentes exercícios e problemas de GD desenvolvem nos alunos diferentes áreas de competências, ainda que todas elas contribuam para a formação do estudante, futuro cidadão, “considerado globalmente enquanto pessoa humana e não apenas funcionalmente enquanto aprendiz de um dado ofício.” (Xavier & Rebelo, 2001: 3). Ao reduzir a predominância dos problemas que exigem raciocínios sequenciais e ao investir mais nos exercícios que exigem concentração, domínio e rigor gráficos, estaremos a privilegiar o *fazer* em detrimento d’o *pensar*? É evidente que ambos os tipos de conteúdos podem ser simplificados ou dificultados na formulação do enunciado a resolver, dependendo das condições e da descrição das entidades geométricas que são fornecidas ou escondidas no enunciado.

A interpretação do enunciado de um exercício ou de um problema de GD é uma competência fundamental para a resolução do mesmo, e esta é uma dificuldade bastante comum dos alunos de GD. Como em muitas outras disciplinas, existe uma linguagem própria da GD, e esta tanto exige que os alunos a compreendam nos conteúdos teóricos e nos enunciados, como exige também que aprendam a comunicá-la, não apenas gráficamente, através dos seus desenhos, mas também verbalmente. Uma das acções que podem minorizar esta dificuldade será apresentar aos alunos enunciados e desenhos de diferentes proveniências, não só recorrendo a manuais escolares diferentes e aos enunciados e propostas de resolução de exames nacionais, mas também apresentando enunciados formulados pelo próprio docente com a preocupação de os redigir e formular de formas diversas. O mesmo objectivo de um exercício pode provir de um enunciado que fornece todos os dados necessários à sua concretização ou de um enunciado que exige ao aluno a capacidade de dedução, de forma a encontrar os dados que estão subentendidos no enunciado.

Ou seja, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas complexos na GD dependerá fundamentalmente do docente que lecciona a disciplina, mas também da turma. O ensino de GD é composto por uma íntima relação entre os conhecimentos teóricos e a sua aplicação prática no desenho geométrico, uma vez que uma matéria não é dominada pelo aluno apenas pelo conhecimento de todos os seus princípios, teoremas e leis, mas sim quando, para além da aquisição desses conhecimentos, ele souber aplicá-los correctamente na resolução de exercícios e problemas, como refere Fernando Izquierdo Asensi: “La teoría, por sí sola, nos da a conocer la asignatura pero unida a la práctica, nos permite llegar a dominarla y esta unión debe practicarse, desde la primera lección de curso, por medio de ejercicios y problemas.” (Asenci, 1989: 7). No prólogo do seu livro “Ejercicios de geometría descriptiva” Asensi não deixa de referir que “todas las cuestiones tienen un marcado carácter de ejercicios de aplicación. Pretendo con ello que el alumno, después de estudiar cada lección, pueda practicar por sí solo los conocimientos adquiridos y resolverlos, sin ayuda de nadie.” (Asenci, 1989: 7). Não caberá ao professor proporcionar aos alunos esta capacidade autónoma de resolver problemas?

A disciplina de GD é frequentemente criticada por se limitar à transmissão de códigos, receitas e truques necessários à resolução de problemas, sem incentivar os alunos a construírem o seu próprio encadeamento de raciocínio. É certo que a aprendizagem de GD exige a resolução de inúmeros exercícios como treino, e é também certo que a sua docência deve atender não apenas às

finalidades da disciplina inscritas no programa e nas aprendizagens essenciais, mas também ao objectivo último dos alunos, dos seus EE e da própria escola, que é a resolução do exame nacional com êxito. O curioso é que por vezes, ao nos centrarmos apenas neste último objectivo, podemos estar a colocar em causa algumas finalidades do programa como: “Desenvolver a capacidade de visualização mental e representação gráfica, de formas reais ou imaginadas”; “Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas”; “Desenvolver a capacidade criativa” ou “Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, solidariedade e cooperação.” (Xavier & Rebelo, 2001: 5).

A carreira docente é composta por estes dilemas e incertezas, e pela procura constante de um equilíbrio no qual que seja possível fomentar o interesse e a curiosidade do aluno pela disciplina e desenvolver a autonomia na resolução de problemas, mas também preparar os alunos para a resolução de testes sumativos e exames nacionais, desígnio esse que, muitas vezes, resulta numa acumulação exaustiva de exercícios resolvidos.

Muito mais se poderia escrever sobre estas questões específicas do ensino da GD, e o mais provável é que estas breves linhas fiquem aquém do que seria expectável de um texto académico. Elas são apenas uma reflexão decorrente da prática do ensino da GD, que esteve tão presente neste Estágio Pedagógico.

### **Ainda a turma 10º01: duas didáticas, um trabalho de férias e um teste sumativo**

#### ***Didáctica sobre o Alfabeto do Plano***

Durante o primeiro semestre tive oportunidade de realizar com o 10º01 várias actividades intrínsecas ao ensino de GD, que se limitaram ao espaço da sala de aula, devido aos inúmeros condicionamentos que descrevi no primeiro capítulo deste relatório.

A aula do dia 16 de Outubro espoletou a coragem necessária para poder dar as próximas aulas sobre o Alfabeto do Plano. A turma estava a resolver uma série de exercícios de determinação de pontos, segmentos de recta e figuras planas irregulares. Neste momento os alunos já conheciam os vários tipos de rectas existentes no espaço, de acordo com as diferentes posições que estas podem assumir em relação aos planos de projecção, mas ainda não conheciam as várias posições do plano (dada a histórica sequência do ensino de GD: ponto, recta, plano, de acordo com o programa da disciplina). Quando começaram a

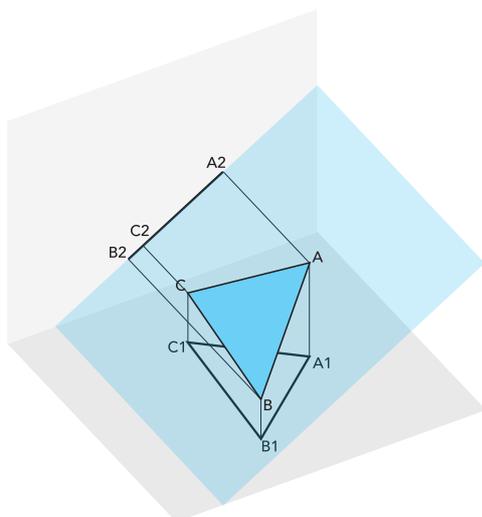


Figura 2: triângulo [ABC] contido num plano de topo - representação em perspectiva (construção própria)

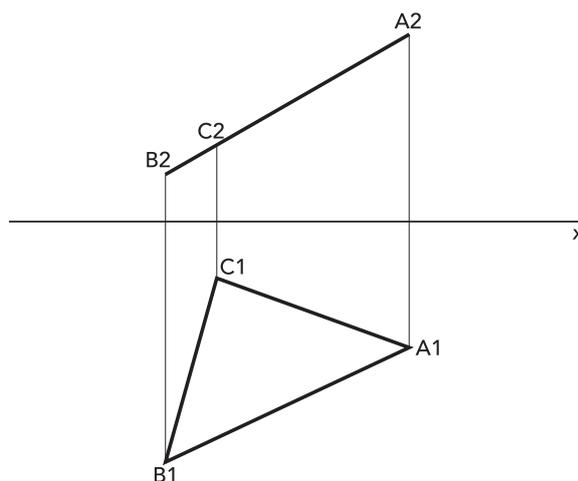


Figura 3: triângulo [ABC] contido num plano de topo - representação em dupla projecção ortogonal (construção própria)

resolver um exercício para determinar as projecções de um triângulo e não o conseguiram acabar. Tratava-se de um triângulo contido num plano de topo (ver Figuras 2 e 3), cuja projecção frontal se limita a um segmento de recta, mas como esta era uma situação desconhecida, nenhum aluno concebeu que seria possível não ver ambas as projecções de um triângulo, de acordo com as suas referências mentais do conceito de triângulo com 3 vértices distintos. Pelo que todos deduziram que tinham o exercício errado, porque o resultado era semelhante à Figura 3. Expliquei à turma a situação do exercício com recurso a um livro aberto e ao aristo posicionado entre as páginas do livro, como no esquema da figura 2: era a primeira vez que lhes mostrava este método tradicional em que o livro se transforma nos planos de projecção e o aristo, versátil, se transforma em qualquer tipo de plano dependendo da sua posição relativamente ao livro. Apesar de existirem recursos didáticos para GD muito mais elaborados, este recurso está disponível para todos os alunos, assim como qualquer caneta ou lápis se pode transformar numa recta. Aproveitei para explicar que existem planos com posições muito particulares e que é necessário conhecê-las para perceber situações como a deste exercício, e que este será o próximo conteúdo que vão aprender. Senti uma satisfação enorme por perceber que agucei a curiosidade da turma (é nestas pequenas vitórias que começo a perceber o que a professora Alexandra queria dizer com “uma turma de sonho”, uma turma pequena em que todos estão atentos e motivados, ansiosos pela conquista dos próximos conhecimentos).

No final desta aula pedi autorização à professora Branca para leccionar as

próximas aulas, dedicadas ao Alfabeto do Plano, a que foi aceite. O Alfabeto do Plano consiste em conhecer as diferentes posições que um plano pode assumir no espaço, relativamente aos planos de projecção. Assim existem planos horizontais, frontais, de perfil, de topo, verticais, oblíquos, de rampa e passantes. Ocupei as aulas dos dias 20, 21 e 23 de Outubro para esta aprendizagem, sabia que necessitava de 3 aulas para poder dar esta matéria, uma vez que me detenho durante bastante tempo na caracterização de cada plano. Foram aulas teóricas, pelo que considerei importante dotá-las de vários momentos, de forma a não se tornarem monótonas. No início da primeira aula forneci aos estudantes fotocópias com os conteúdos que ocupariam as próximas aulas (**Consultar Anexo 2: página 111**), avisando que estas não seriam necessárias para estas aulas, eram apenas um resumo deste estudo, para ser consultado no estudo autónomo de cada aluno.

Na primeira aula, e antes de descrever cada plano, dividi os 8 planos em duas grandes categorias: planos projectantes (planos que são ortogonais a um ou aos dois planos de projecção) e planos não projectantes. Foi explicada a noção de plano projectante com recurso à visualização espacial e à metáfora de “plano absorvente” (que contém, num dos seus traços ou nos dois, uma ou ambas as projecções de todas as entidades contidas no respectivo plano, sejam pontos, rectas, figuras planas).

A caracterização de cada plano começou com a visualização do plano em questão com recurso a uma cartolina branca A3 dobrada a meio a representar os planos de projecção no 1º diedro, e o aristo a representar o plano estudado. Prossegui perguntando aos alunos como podem caracterizar o plano exposto oralmente, levando-os a perceber que existem várias formas de dizer a mesma coisa (por exemplo, dizer que um plano horizontal é paralelo ao plano horizontal de projecção é semelhante a dizer que determinado plano horizontal contém todos os pontos do espaço com uma determinada cota). Foi depois realizada uma dissecação de cada plano, de forma a conhecê-lo profundamente (que diedros atravessa, que traços contém nos planos de projecção, que posição tem o plano relativamente a cada um dos planos de projecção). De seguida passamos a conhecer os tipos de rectas que cada plano contém, fase que foi ensinada também com a ajuda dos alunos, pois foram sempre eles a reconhecer que tipos de rectas podem pertencer a cada tipo de plano. Só depois deste diálogo é que passei para o desenho no quadro, e mesmo nesta situação pedi aos alunos que não copiassem nada até eu terminar o desenho (muitas vezes pressinto que quando os alunos estão a copiar o que estamos

a escrever ou a desenhar no quadro a sua atenção concentra-se na cópia e desliga-se da real compreensão daquilo que estão a copiar). Estes desenhos no quadro foram a tradução gráfica, em dupla projecção ortogonal, de tudo o que conversamos antes. Com recurso a canetas de várias cores, representei o plano através do(s) seu(s) traço(s) nos planos de projecção e todos os tipos de rectas que nele podem estar contidas (uma de cada cor), incluindo as rectas de intersecção do plano com os planos bissectores (no programa de GD, estas intersecções só costumam ser leccionadas muito mais tarde, na minha opinião faz algum sentido ensiná-las neste momento pois trata-se de um conhecimento perfeitamente inserível na caracterização de cada plano, se esta for minuciosa). No final da terceira aula realizei um pequeno *quizz* (**Consultar Anexo 3: página 115**) com perguntas sobre a matéria dada. Tanto as perguntas como as respostas foram orais, sem permitir que os alunos consultassem o manual ou o caderno de aulas. Mais uma vez insisto na importância de os alunos verbalizarem os conteúdos de GD, na tentativa de fazer com que pensem antes de desenhar, que o desenho seja o prolongamento do pensamento e nunca o contrário, na mesma linha de pensamento de Gunter Weiss:

We emphasize that speaking in terms of geometry involves a special technical language through which words of common speech get an abstract meaning by precise definitions still using common speech words! Here the necessity of schooling occurs, as much as a second language learning. (Weiss, 2018:9/10).

Neste momento interessava-me essencialmente que a turma compreendesse as posições dos planos e das rectas que neles possam estar contidas, sem recorrer à acção de decorar. Tendo consciência que esta parte do programa contém muita informação interligada, tento convencer os alunos a evitar a simples memorização, porque memorizar informação avulsa sem perceber como tudo se articula, não só desvirtua por completo um dos objectivos da disciplina - “Deduzir da descrição exacta dos corpos as propriedades das formas e as suas posições respectivas (Gaspard Monge)” (Xavier, [coord.], Rebelo, 2001: 5) - como também retira a autonomia do aluno na resolução de problemas (não é raro os alunos que têm tendência para decorar os conteúdos de GD terem grandes dificuldades em resolver problemas que apresentam uma nova situação).

## ***Proposta de actividade para as férias de Natal: “O Alfabeto do Plano à tua volta”***

***Consultar Anexo 4: página 116***

Devo começar por salientar que, em condições normais de funcionamento da escola, esta actividade teria sido realizada em tempo de aula, fora da sala, percorrendo os vários edifícios que compõem a ESJGZ. Como tal não foi possível, a actividade foi remetida para as férias de Natal. “O Alfabeto do Plano à tua volta” consistiu na indentificação dos planos estudados, no espaço concreto que nos rodeia, de forma a fazer corresponder conceitos abstractos ao ambiente que nos envolve: o chão é um plano horizontal, uma porta meio aberta é um plano vertical, o vão de escadas pode ser um plano de topo ou de rampa, dependendo da nossa localização em relação ao vão, etc. Na última aula antes das férias de Natal apresentei à turma o trabalho a realizar. Comecei por explicar que esta actividade é, fundamentalmente, um exercício de fotografia, pois o reconhecimento de um tipo de plano através de uma fotografia, depende da posição de quem está a fotografar (por exemplo, para indentificar um plano frontal na fotografia de uma parede, a posição da máquina fotográfica deve estar perfeitamente paralela à parede, sob pena de a parede passar a representar outro tipo de plano). Foi pedido aos alunos que destacassem o plano fotografado da restante fotografia com alguma cor ou transparência colorida, a forma de apresentar o trabalho deveria ser digital e o mesmo deveria ser submetido no *Google Classroom*.

Os trabalhos foram apresentados na primeira aula de Janeiro. Dos seis trabalhos, três estavam bem realizados e sem erros, os restantes tinham um ou outro erro, sendo que um deles terá sido realizado “em cima do joelho”: o aluno optou por identificar os vários planos em objectos da sua casa, e à partida não haveria problema nenhum, não fossem alguns dos objectos muito mal escolhidos como, por exemplo, uma embalagem de rolos de papel higiénico para identificar um plano frontal.

### ***Didáctica sobre a Projecção Triédrica***

A Projecção Triédrica ou Tripla Projecção é, como estes nomes indicam, a terceira projecção. Se, de uma forma simples, entendermos a projecção horizontal como a “vista de cima” e a projecção frontal como a “vista de frente”, a terceira projecção será entendida como a “vista lateral esquerda”. Este conteúdo não é de ensino obrigatório, mas pode ser considerado como

um recurso importante para a visualização e identificação de propriedades das rectas de perfil (e não só, será também muito útil no 11º ano nos exercícios de secções cujo plano secante seja um plano de rampa ou passante), se o professor pretender ensinar estas propriedades antes de ensinar os métodos auxiliares (a projecção triédrica não é ensinada por muitos professores pois a sua utilidade é também fornecida pela mudança de planos de projecção, pelas rotações ou pelo rebatimento do plano de perfil). Será também importante salientar que a Projecção Triédrica vem referida, tanto nas Aprendizagens Essenciais do 10º ano como no Programa de GD, no módulo de introdução à GD, mas está ausente do módulo que ocupa a maior parte dos 10º e 11º anos - a Representação Diédrica. Também nos manuais a opção de apresentar esta projecção não é consensual, por exemplo ela está presente no manual da Porto Editora, da autora Maria João Muller, mas ausente do manual da Texto Editora, do autor José Santa Rita<sup>18</sup>.

Qual é então a necessidade de ensinar um recurso que não é obrigatório nem essencial, uma vez que existem outros métodos auxiliares que nos podem fornecer os mesmos dados que esta nos oferece? A meu ver, o objectivo principal do ensino desta projecção é o de fornecer mais informação aos alunos, relativamente às rectas de perfil, que, de outra forma, se mantêm numa incógnita até ao final do 10º ano, quando são ensinados os métodos geométricos auxiliares.

No momento em que é dado o Alfabeto da Recta, que consiste em conhecer os diferentes tipos de rectas (horizontal, frontal, de perfil, de topo, fronto-horizontal, vertical, oblíqua, oblíqua passante e de perfil passante) de acordo com a sua posição relativamente aos planos de projecção, é muito útil que os alunos conheçam já a tripla projecção para poderem perceber as rectas de perfil, representá-las através da sua direcção e como determinar os seus pontos notáveis. De outra forma, os alunos ficam desprovidos de ferramentas que os ajudem a perceber este tipo de rectas na dupla projecção ortogonal, e estas passam a ser, em conjunto com as oblíquas passantes, as *rectas malditas* que existem para dificultar a resolução de exercícios ou problemas. Perturba-me este esconder do conhecimento envolvido no discurso: *vocês ainda não estão preparados para entender as rectas de perfil*.

A opção do ensino da projecção triédrica é como um *levantar do véu* que

---

18 O novo manual da Texto Editora de GD 10º ano, para o próximo ano lectivo 2021/2022 já apresenta alguns exercícios resolvidos através da tripla projecção.

escondia as propriedades das rectas de perfil, proporcionando assim uma ferramenta que abre o leque das possibilidades na resolução de problemas.

Esta didáctica ocupou a aula do dia 8/01/2021, e foi composta pela introdução à terceira projecção e pela resolução de problemas que implicam a aplicação desta projecção (**Consultar Anexo 5: página 120**).

### ***Elaboração de um teste sumativo e respectiva correcção***

***Consultar Anexo 7: página 122***

No mês de Janeiro tive a oportunidade de elaborar um teste sumativo para o 10º01. Esta foi uma experiência bastante significativa para o meu estágio, em grande parte pela responsabilidade que implica a correcção de exercícios, de acordo com os critérios de correcção previamente definidos.

Foi o primeiro teste sobre intersecções, uma matéria difícil por exigir aos alunos não apenas o conhecimento claro do alfabeto das rectas e dos planos e da forma como estes se interligam, mas também das várias formas possíveis de definir um plano. Por vezes acontece que um aluno até sabe como resolver, por exemplo, a intersecção entre dois planos oblíquos, mas não consegue representar um dos planos, devido à forma como este está definido no enunciado. Como já tinha referido antes, é importante que os alunos entendam as características destas entidades e a forma como se relacionam, através da visualização mental<sup>19</sup> e não através da simples memorização.

Durante a aula do teste constatei, pelas atitudes de todos os alunos, que o teste não foi muito fácil. Ocuparam todo o tempo da aula na resolução, com muitos tempos aparentemente estáticos na procura da solução. A maior dificuldade que senti nesta aula interminável foi resistir à tentação de os ajudar quando me colocaram dúvidas, ou de não os avisar quando, ao passar pelas suas mesas, me apercebia que tinham algo errado.

Apercebo-me que o teste foi um pouco difícil. Ao começar a corrigi-los encontro erros imperdoáveis. Aliás, o mesmo erro nos testes dos alunos 2, 4 e 6, três alunos excelentes.

<sup>19</sup> Considera-se visualização mental como uma técnica de construir imagens mentais, na qual, no caso específico da aprendizagem da geometria, são processados encadeamentos de raciocínios necessários à resolução de problemas em função das imagens construídas. Operações matemáticas como a repetição ou a reflexão são primeiramente realizadas através da visualização mental. A visualização mental deve ser estimulada no ensino de várias áreas do conhecimento, como refere Conway: "Geometric imagery is not just something that either you are born with or you are not. Like any other skill, it is something that needs to be developed with practice." (Conway, 2010: 15).

Já corrigi todos os testes (são só 6). O aluno 1 foi o único a manter a nota: 195 pontos num teste que está todo certo (não teve 200 pontos pela fraca qualidade expressiva dos traçados); o aluno 5 manteve a nota, com 170 pontos; os alunos 2, 4 e 6 desceram sensivelmente 20 pontos e o aluno 3 teve uma negativa redonda: 76 pontos, não estudou nada. A média das notas da turma é de 155 pontos, não é de todo má, mas esta turma tem obrigação de ter melhores resultados. (Diário de estágio, 15/01/2021).

Foi na correcção destes testes que se iniciou o meu desconforto em relação à subjectividade da avaliação. Concluí que a própria concepção dos critérios de correcção é altamente subjectiva e dependente de quem a realiza. Detive-me no teste do aluno 1, um teste sem erros, questionei se este teste, nas mãos de outro professor, não teria 200 pontos, ou se, pelo contrário, teria ainda menos pontos. Reflecti ainda sobre a possibilidade de o mesmo professor estabelecer critérios de correcção diferentes para turmas diferentes ou para testes diferentes. Talvez seja concebível exigir maior qualidade expressiva dos traçados numa turma de Artes Visuais do que numa turma de Ciências e Tecnologias, ou, por outro lado, talvez seja também concebível que um professor tenha exactamente os mesmos princípios de correcção independentemente das turmas que lecciona. Esta será mais uma hesitação que me acompanhará durante todo o estágio. Até ao final do ano lectivo, os testes sumativos para esta turma foram elaborados e corrigidos a quatro mãos, entre mim e a professora Branca.

## **Conhecer duas novas turmas de EV: 7º05 e 9º01**

### ***A turma 7º05***

Com a mudança de quartil, no final de Novembro, é efectuada a troca entre as turmas 9º02 e 9º01 (como já referi, o ano está dividido em quartis, as turmas do 3º ciclo trocam EV por Espanhol) e neste momento decidi acompanhar também o 7º05. Ao conhecer esta turma impressionou-me a diferença de maturidade entre alunos de um 7º ano, de 12/13 anos e alunos de um 9º ano, de 14/15 anos. Os mais novos ainda não estavam adaptados à Escola Secundária, e as aulas de EV eram tidas como um momento de descontração. Durante o estágio, encarei esta turma de uma forma diferente, pois confesso que tive alguma dificuldade em ajustar o meu discurso aos alunos mais novos, preferi acompanhar o percurso de aprendizagens que a professora Andreia escolheu de acordo com a turma em questão, sem tomar iniciativas didáticas ou sugerir conteúdos específicos. Durante o ano fui aprendendo a interagir com esta

turma mais nova, tanto nos momentos de ensinar e ajudar como nos momentos de advertência, estes mais difíceis de gerir.

### ***A turma 9º01***

As primeiras aulas de EV com a turma 9º01 foram dedicadas à actividade “Identidade”, que teve como objectivo trabalhar a auto-imagem, em 2 composições nas quais estivessem representados 1 desejo/sonho e 1 medo/insegurança através de 2 dos movimentos artísticos da Arte Contemporânea que a professora Andreia apresentou na primeira aula: Body Art, Grotesco, Arte Efémera e Apropriação e Assemblagem. Ao longo desta actividade apercebi-me da dificuldade que os alunos têm em exteriorizar os seus sonhos e os seus medos; de forma a evitá-lo, muitos alunos tentaram refugiar-se no seu corpo, nas características físicas que gostam ou nas que gostariam de mudar, apesar de nenhum aluno ser ter aventurado no movimento Body Art. Foi curioso perceber que um medo comum a quase toda a turma é precisamente o medo da exposição do seu íntimo, o medo de cair no ridículo. Contudo este medo tão característico da adolescência, não foi escolhido como tema para uma das composições por ninguém da turma. Percebi também alguma relutância no experimentar alguns dos movimentos apresentados, como a Body Art e a Arte Efémera, mas acredito que este facto se deva ao espaço da sala de aula, pouco apropriado para este tipo de práticas artísticas.

No dia 8/12/2021 a professora Andreia avisou-me que não poderia dar a aula do dia seguinte. Prontifiquei-me para dar essa aula, sabia que a turma ia começar com axonometrias, e como já tinha acompanhado esta actividade no 9º02, não vi qualquer problema em iniciá-la com esta turma. Quando cheguei à escola, com um nervo miúdo, pois seria a primeira vez a estar sozinha com uma turma, apercebi-me que a escola estava sem internet, pelo que não poderia seguir a apresentação em Power Point que descrevia alguns pressupostos do desenho rigoroso e das axonometrias, e que tinha os exercícios que a turma deveria fazer. Assim esta minha primeira aula foi dada de improviso, por mais que, no 1º ano do MEAV, tenhamos sido avisados sobre a necessária capacidade de improvisação no ensino, só nos damos conta da sua importância quando vivemos nós próprios essa experiência:

Em geral, as aulas acontecem no âmbito de uma dinâmica muito fluída e dependente do contexto. É habitual que os planos de trabalho preparados pelos professores se acabem desviando do rumo estabelecido por causa de circunstâncias externas. Como

assinalava Doyle, as aulas se caracterizam por uma condição de multidimensionalidade, simultaneidade e imprevisibilidade. (Zabalza, 2002: 19).

A turma foi muito atenciosa comigo, todos perceberam o meu nervosismo por não ter “guião” para a aula, acabei por introduzir a turma a alguns princípios do desenho geométrico rigoroso: o cuidado a ter com os instrumentos de desenho, como desenhar rectas paralelas e perpendiculares através da régua e do esquadro, como medir ângulos com o transferidor, como desenhar sem carregar demasiado com o lápis, etc. Todas estas explicações foram desenhadas no quadro. No momento seguinte pedi aos alunos que realizassem um primeiro desenho axonométrico com a composição mais simples que me recordava da apresentação da actividade: uma peça cúbica composta por 9 módulos, também eles cúbicos. O módulo não tinha uma medida específica, os alunos poderiam escolher a medida das arestas do módulo/cubo; causou-me bastante estranheza perceber que, podendo escolher uma medida, os alunos optam sempre pela mais pequena possível. No caso deste desenho, todos pretendiam desenhar cada módulo com 1 cm de aresta. Expliquei-lhes que é mais fácil desenhar estas composições com medidas maiores e que, quanto mais pequenas são as dimensões mais difícil é a obtenção de rigor nas medidas e nos traçados.

Esta turma tem uma dinâmica de grupo bastante diferente do 9º02, pelo que pude ir averiguando, é uma turma muito mais autónoma, mas não tão coesa como o 9º02. De uma forma aparentemente natural a turma divide-se em 3 grupos: o grupo dos “alunos criativos”, que dão um grande valor a EV (alguns destes alunos pretendem seguir Artes Visuais no Ensino Secundário); o grupo dos “bons alunos”, que têm excelentes resultados a todas as disciplinas; e o grupo dos “maus alunos” que apresentam resultados negativos a algumas disciplinas. Em suma, é uma turma mais fácil de gerir no que concerne ao comportamento, e mais envolvida nas actividades de EV.

Termino assim este capítulo “Estado de integração”, que recordo agora como o período para tirar partido das situações favoráveis ao meu estágio, optando por fechar os olhos às contingências descritas no “Estado de confusão”. “Situações” não será o termo certo, pois no fundo foram as relações com as duas professoras com quem trabalhei e, evidentemente, com os alunos, que me acolheram nesta escola. Um capítulo que caracterizou as diferentes dinâmicas vividas nas várias turmas que acompanhei ao longo do ano lectivo transacto (à excepção do 9º05, que conheci em pleno confinamento) e que incorpora um agradecimento às pessoas que possibilitaram as minhas experiências vividas

na ESJGZ, apesar das restrições e dos solavancos de um ano lectivo vivido em pandemia.

Apesar de o título deste relatório referir uma cronologia do meu Estágio Pedagógico, os momentos que vão sendo narrados não têm sempre uma sequência linear. O próximo capítulo deste relatório, referente às razões que me levaram a delinear a UD para EV, não surge depois do estado de integração, mas sim em simultâneo, uma vez que a preparação da UD teve sempre em conta as características da turma para a qual foi projectada.

### **CAPÍTULO 3: ESBOÇOS E INTENÇÕES PARA A UNIDADE DIDÁCTICA SOBRE GEOMETRIA E CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS PLATÓNICOS**

#### **A escolha da turma 9º02 para realizar a UD**

A primeira escolha para o planeamento da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” foi a turma 9º02 em EV. Talvez o percurso delineado para esta UD não tenha sido usual ou lógico, mas de facto esta foi desenhada para esta turma, ou seja, as primeiras condições definidas nasceram das particularidades do 9º02 no que concerne, não apenas às dificuldades, dúvidas e carências vividas por esta turma em EV, mas também ao carácter coeso e de união da turma.

Ao longo das duas actividades da turma que tive oportunidade de acompanhar no primeiro semestre - axonometrias e perspectiva cónica com um ponto de fuga - fui inventariando problemas e situações, não apenas circunscritos à disciplina, mas que abrangem todo o processo de início, desenvolvimento e conclusão de um projecto numa qualquer área disciplinar. Percebi que, de uma forma geral, estes alunos não estavam habituados a desenvolver trabalhos que implicassem, no mínimo, um planeamento, um desenvolvimento e um fim. Muitos alunos não terminavam os seus trabalhos, ou porque as aulas acabavam antes, ou porque passaram muito tempo de aula distraídos, ou porque o que estavam a realizar lhes era demasiado indiferente para sentirem vontade de levar o trabalho até ao fim, ou mesmo porque se trata de uma estratégia repetida:

Face a uma situação matemática, um mecanismo linguístico ou um facto experimental, muitos alunos não têm qualquer dificuldade em fazerem crer que *não vêem nada*, que não têm nenhuma ideia do que é preciso fazer. Face às tarefas abertas e mais criativas, a má vontade tem muito mais facilidade em tomar a aparência da impossibilidade ou incompetência. (Perrenoud, 1994: 131).

Admito que me causou alguma perplexidade avaliar tantos trabalhos não terminados e tantos outros que terão sido realizados nos últimos minutos antes da respectiva submissão, quando se “trata então para o aluno de despachar o mais rapidamente possível as tarefas escolares a fim de se ocupar com outras coisas.” (Perrenoud, 1994: 126). Em qualquer área do conhecimento “se debe cultivar desde el principio la disciplina necesaria para llevar a término las actividades de la vida.” (Arnheim, 1993: 60).

O acto de entregar um trabalho não terminado não revela apenas imaturidade

ou irresponsabilidade por parte do aluno, mas também apatia e indiferença pela própria criação. Se o aluno não está satisfeito com o que realizou até então, a vontade de finalizar o trabalho é pequena e talvez apenas se deva ao seu sentido de obrigação como aluno. Neste último aspecto esta turma não é homogénea, tanto tem alunos bastante cientes do seu *ofício* como tem alunos profundamente desinteressados, com uma boa dose de rebeldia. Como já referi na sua caracterização, esta turma foi uma das detentoras do pódio de registos de comportamentos negativos do 9º ano, e esta classificação, conhecida pelos seus professores e pelas restantes turmas implica o prevalecer de um ciclo vicioso: a turma é mal comportada e não se destaca, de forma alguma, nos resultados escolares; a comunidade escolar está ciente destas características e por isso não tem grandes expectativas em relação à turma; a turma sabe o que todos pensam dela; a turma não tem motivação nem orgulho no seu percurso escolar porque ninguém espera dela o contrário.

E foi precisamente por estas características que escolhi esta turma, especialmente porque ninguém a escolheria. O meu foco foi direccionado para a turma como grupo de jovens desligados da escola porque a escola pouco espera deles. Recusei-me a ter a mesma linha de pensamento e em momentos de reflexão utópica, pretendia destacar esta turma pela positiva, e que a UD culminasse num trabalho colectivo do qual toda a turma tivesse orgulho sabendo que todos contribuíram para o mesmo fim: a exposição do resultado final para toda a comunidade escolar, com a chancela “9º02”.

Assim, a UD deveria comportar várias actividades articuladas entre si, que implicassem dedicação e empenho do início até ao fim, ou seja, não lhes seria possível concretizar os trabalhos propostos num curto espaço de tempo, a UD deveria exigir o envolvimento dos alunos em todas as aulas dedicadas à mesma.

### **A complexidade da leitura dos vários documentos orientadores para EV**

Existem vários documentos orientadores para EV: o Programa de EV para o 3º Ciclo do Ensino Básico (volumes I e II), de 1991; o ajustamento do Programa de EV, de 2001; as Metas Curriculares para ambos os Ciclos, de 2012 e as Aprendizagens Essenciais articuladas com o Perfil dos Alunos para o 3º Ciclo, de 2018. Não pretendo elaborar uma análise crítica aprofundada sobre estes 4 documentos, essencialmente por esta não ser um tema central do presente relatório e porque tal investigação poderia ser, ela própria, uma extensa

dissertação. Contudo não posso deixar de expressar a dificuldade que senti, durante o ano lectivo, em relacionar os mesmos, por várias razões, começando pela mais óbvia: os 3 primeiros estão separados, cada um, sensivelmente por uma década (1991, 2001, 2012), sendo possível perceber as diferenças de discurso influenciadas pelos tempos históricos e políticos. Ao longo de três décadas verifica-se uma paulatina substituição de aprendizagens tecnicistas, muitas vezes identificadas como próprias das artes visuais, por aprendizagens que evoquem o espírito crítico e analítico do aluno, tanto na leitura e observação de imagens do mundo envolvente como na própria criação artística que expressa esse mesmo mundo.

O Programa Curricular de EV, de 1991, é o mais antigo dos 4 documentos organizadores do currículo da disciplina. Composto por dois volumes, o primeiro é dedicado à organização da disciplina no que concerne às finalidades e aos objectivos gerais, à orientação metodológica e à avaliação. No segundo volume encontramos os conteúdos da disciplina organizados em seis blocos: comunicação; dinâmica e movimento; espaço; estrutura; forma e luz-cor. Em cada um destes blocos são apresentados vários resultados pretendidos, que estão articulados com seis áreas de exploração: pintura; gravura e impressão; fotografia e vídeo; escultura; desenho e banda desenhada.

Em 2001 é publicado o “Ajustamento do programa da disciplina de Educação Visual - 3º Ciclo”, com os objectivos de ajustar o programa à visão global da reestruturação curricular a decorrer na altura, e de seleccionar, entre as áreas de exploração do programa, aquelas consideradas prioritárias/essenciais - desenho, pintura e escultura. Foram mantidos todos os conteúdos, mas reduzidos os resultados pretendidos para cada um: “Não foi alterado o disposto na formulação dada aos conteúdos e áreas de exploração nele descritos, propondo-se uma selecção de acordo com o que nos parece prioritário e significativo para a formação dos alunos.” (Ajustamento do programa da disciplina de Educação Visual - 3º Ciclo, 2001: 2).

Esta breve análise ganha um ímpeto particular quando focalizada nos dois últimos documentos, as Metas Curriculares de 2012 e as Aprendizagens Essenciais de 2018. Seis anos e dois governos os separam mas, curiosamente, a razão de ser de ambos é a mesma: após estabelecida a conclusão, consensual, de que os programas curriculares em vigor seriam demasiado extensos e quase impossíveis de cumprir, tornou-se (de novo) necessário definir os conteúdos

essenciais/fundamentais/imprescindíveis para cada disciplina<sup>20</sup>. Esta é a única semelhança entre os dois, em tudo o resto são absolutamente antagónicos e incompatíveis. As Metas Curriculares são (ainda) profundamente extensas: no caso de EV do 3º Ciclo do Ensino Básico, a estrutura parte de 4 domínios: Técnica, Representação, Discurso e Projecto, que se desdobram em vários objectivos gerais (entre 10 a 15 objectivos por ano de escolaridade) que, de novo, se desdobram em 97 descritores de desempenho. Descritores como este, por exemplo: “Dominar conceitos de paginação, segundo as noções implícitas no design de comunicação (mensagem: informação, imagem, palavras, emissor, público destino; arranjo gráfico: tema, slogan, texto, imagens, grelhas, enquadramento e margens).” (Metas Curriculares, Educação Visual - 2º e 3º Ciclo, 2012: 17), desenvolvidos ao pormenor e de carácter tecnicista, evidenciam uma narrativa profundamente prescritiva, que deixa pouca ou nenhuma margem de manobra ao corpo docente, no que concerne à flexibilidade e ajustamento do currículo à Escola, a cada turma, como conjunto de alunos, e mesmo ao ano lectivo (refiro-me aqui à possibilidade de ajustar uma planificação a uma realidade temporal que a tal obrigue, serve como exemplo significativo para esta eventualidade a situação pandémica que vivemos desde Fevereiro de 2020). São privilegiadas as aprendizagens funcionais e utilitárias, em detrimento das aprendizagens criativas, emocionais e expressivas.<sup>21</sup>

20 É possível encontrar a mesma razão de implementação dos dois documentos, em momentos diferentes; sobre as Metas Curriculares, no Despacho 5306/2012, que “cria, na dependência direta do Ministério da Educação e Ciência, um grupo de trabalho de reformulação das Metas Curriculares”, podemos ler: “Promove-se, assim, a elaboração de documentos clarificadores que dão prioridade aos conteúdos fundamentais, sendo o ensino de cada disciplina curricular referenciado pelos objetivos e conteúdos de cada programa oficial. Desta forma, o desenvolvimento do ensino será orientado por Metas Curriculares nas quais são definidos, de forma consistente, os conhecimentos e as capacidades essenciais que os alunos devem adquirir, nos diferentes anos de escolaridade ou ciclos e nos conteúdos dos respectivos programas curriculares.” ([https://dre.pt/pesquisa/-/search/3033940/details/normal?p\\_p\\_auyh=nFiAYlf1](https://dre.pt/pesquisa/-/search/3033940/details/normal?p_p_auyh=nFiAYlf1)).

E ao consultar o texto sobre as Aprendizagens Essenciais, decorrentes do Projecto de Autonomia e Flexibilidade Curricular, no site da Direcção Geral de Educação podemos verificar esta razão explícita: “Sendo unanimemente reconhecido que há um problema de extensão dos documentos curriculares, procurou-se identificar, disciplina a disciplina e ano a ano, o conjunto essencial de conteúdos, capacidades e atitudes, com vista à prossecução dos seguintes objetivos: Consolidar aprendizagens de forma efetiva; Desenvolver competências que requerem mais tempo (realização de trabalhos que envolvem pesquisa, análise, debate e reflexão); Permitir efetiva diferenciação pedagógica na sala de aula.” (<https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais>) Apesar de não haver “(...) revogação de documentos em vigor, nem a consequente adoção de novos manuais.” (<https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais>).

21 Como é referido no Parecer da Associação de Professores de Expressão e Comunicação Visual

Pelo contrário, as Aprendizagens Essenciais têm sido alvo de crítica pela falta de objectividade curricular e pela retirada de conteúdos mais complexos<sup>22</sup> apesar de estas críticas não serem consensuais e muitos professores “respirarem de alívio” ao se saberem capazes de cumprir um currículo menos extenso<sup>23</sup> e mais aberto à sua liberdade de acção docente. Homologadas em Julho de 2018, de acordo com o Despacho nº6944-A/2018<sup>24</sup>, as Aprendizagens Essenciais foram concebidas em permanente articulação com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e estruturam-se em três grandes domínios organizadores: Apropriação e Reflexão; Interpretação e Comunicação e Experimentação e Criação. Para as possíveis actividades a realizar em EV, as Aprendizagens Essenciais priorizam a expressividade e a comunicação relativamente ao tecnicismo, os alunos deverão subordinar as técnicas, os suportes e os *media* à intenção ou ao propósito da sua composição. “O aluno deve ficar capaz de justificar a intencionalidade das suas composições, recorrendo

---

(APECV) sobre as Metas Curriculares apresentadas pelo M.E.C. em Julho de 2012: “Alertamos para falhas graves na elaboração das metas como por exemplo: o total desconhecimento do tempo que os alunos levam a adquirir competências; a falta de referência aos domínios cognitivos emocionais, à expressividade, à criatividade, ao processo e à experiência artística; o desajuste das finalidades e expectativas com o nível etário dos alunos - as metas não se adequam aos estádios de desenvolvimento das capacidades de percepção e representação das crianças e dos jovens.” ([http://www.mvaz.name/programas\\_planificacoes/2012\\_07\\_parecerapecvmetasjulho2012.pdf](http://www.mvaz.name/programas_planificacoes/2012_07_parecerapecvmetasjulho2012.pdf)).

22 Na notícia sobre este tema (14/11/2019) realizada pela plataforma Universia, Jorge Buescu, na altura presidente da Sociedade Portuguesa de Matemática, comenta desta forma as Aprendizagens Essenciais: ““Não é possível comparar estas propostas com as metas, já que as aprendizagens essenciais são paupérrimas em termos de conteúdos. Em linguagem matemática diria que são um conjunto vazio, com o qual cada professor poderá fazer o que quiser e que dado, tão vagas, impedem que se identifique se há conteúdos que desapareceram ou não, mas por outro lado fazem com que o programa em vigor se torne em *letra morta*.” (<https://www.universia.net/pt/actualidad/estudar-no-exterior/metas-curriculares-e-aprendizagens-essenciais-1167225.html>).

23 Na mesma notícia referida na nota anterior, a presidente da Associação de Professores de Matemática (AMP), Lurdes Figueiral “contrapõe, caracterizando as reações dos professores que já lecionaram segundo este modelo no passado ano letivo como “globalmente positivas” e que se podem sintetizar em dois tipos de argumentos: *posso de novo respirar* e *sinto-me de novo legitimada nas minhas práticas letivas*.” (<https://www.universia.net/pt/actualidad/estudar-no-exterior/metas-curriculares-e-aprendizagens-essenciais-1167225.html>).

24 Em Julho de 2021 é publicado em Diário da república o Despacho nº6605-A/2021 que constitui como referenciais curriculares o Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória; as Aprendizagens Essenciais; a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e os perfis profissionais/referenciais de competência, quando aplicável. No ponto 2 deste despacho “são revogados os demais documentos curriculares relativos às disciplinas do ensino básico e do ensino secundário com aprendizagens essenciais definidas.” Este despacho produzirá efeitos no próximo ano lectivo de 2021/2022.

a critérios de ordem estética (vivências, experiências e conhecimentos).” (Aprendizagens Essenciais para EV do 3º Ciclo, 2018: 8).

Em conjunto com estes quatro documentos, foram-me fornecidas, no início do estágio, as Planificações Anuais da disciplina para o 7º, o 8º e o 9º Ano, da ESJGZ. Estas estão estruturadas de forma a (tentar) conciliar as Aprendizagens Essenciais com as anteriores Metas Curriculares. Nelas consta toda a informação das Aprendizagens Essenciais, mas os conteúdos seleccionados são alguns dos 97 descritores de desempenho das Metas Curriculares. Por exemplo, os conteúdos inseridos no domínio da Apropriação e Reflexão, na Planificação Anual do 9º ano da ESJGZ, são os três primeiros objectivos gerais das Metas Curriculares para o 9º ano: Compreender diferentes tipos de projecção; Dominar técnicas de representação em perspectiva cónica e Dominar procedimentos sistemáticos de projecção. Esta associação forçada entre dois documentos que contrastam tanto entre si é compreensível, se percebermos que um documento peca por excesso de objectividade e directrizes e o mais recente peca pela carência destas características e é também consequência das competências reconhecidas à escola pelo contrato de autonomia: “O Ministério da Educação reconhece à escola (...) gerir os planos curriculares, definidos a nível nacional, de modo diferente do desenho curricular apresentado.” (Ponto 1 da 4ª cláusula do contrato de autonomia celebrado com a ESJGZ).

---

54

Foi através da análise destas Planificações Anuais que, em conjunto com a professora Andreia, verifiquei quais os conteúdos que não foram leccionados, desde o 7º ano, uma vez que a avaliação das competências adquiridas é realizada apenas no final do 3º ciclo. De quatro conteúdos por leccionar, encontrei, no final da Planificação Anual para o 7º ano um bloco de conteúdos que me interessava bastante e que nunca era posto em prática (possivelmente por ser o último do 7ºano; também o último bloco de conteúdos para o 9º ano, que consiste na exploração dos princípios básicos da engenharia e sua metodologia, fica sempre por dar), bloco esse que passo a enumerar:

- Explorar e desenvolver tipologias de estruturas (maciças, moduladas, em concha, naturais, construídas pelo homem, malhas, módulo, padrão);
- Reconhecer a diferença entre polígono e poliedro;
- Descrever os elementos de construção de poliedros (faces, arestas e vértices);
- Identificar tipos de poliedros (regulares e irregulares) no meio envolvente;

- Distinguir sólidos planificáveis de não planificáveis;
- Realizar a planificação de um sólido.

### **A escolha da geometria como tema central da UD**

A geometria está presente na disciplina de EV em vários momentos e domínios, nos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico, contudo, só muito raramente ela é explorada nas três dimensões. Ou seja, à parte da geometria no plano (que estuda relações e construções de entidades bidimensionais), os restantes conteúdos de geometria concentram-se na representação bidimensional de formas tridimensionais, de acordo com os vários sistemas de projecção: perspectiva cónica, axonometrias e a projecção ortogonal ou método de Monge (que engloba as dupla e tripla projecções ortogonais e o método europeu). Por alguma razão que ainda desconheço, o estudo dos sólidos geométricos e as suas construções concentram-se no 1º Ciclo do Ensino Básico, o que torna estas as aprendizagens limitadas ao ensino primário em vez de se complexificarem de acordo com a evolução de raciocínio dos alunos:

Activities with 3D-shapes are exclusively preparatory dealt with. They are almost only found in primary school didactics. As a consequence, there is an enormous lack of polyhedra in secondary school didactics today - in most cases only prisms and pyramids occur. Thus, by this restriction a great didactical potential is being wasted. (Maier, 1996: 72).

Assim, é possível, no último ano de EV, captar determinados comentários como, por exemplo, o de um aluno, quando tentava referir-se a uma pirâmide: “Professora, isso é um triângulo só que em 3D.” (Diário de estágio, 18/11/2020). Ou presenciar situações confusas (como já referi no 2º capítulo deste relatório), sobre como diferem as representações de um cubo, que umas vezes se apresenta com arestas iguais e noutras com umas arestas menores que outras. Estas e outras dúvidas, que no momento me pareceram demasiado simples para alunos do 9º ano, constituíram-se como uma reflexão pedagógica que ganha importância a partir do momento em que escolhi o estudo de poliedros para a principal UD que realizei neste estágio.

É evidente que esta não foi uma escolha desinteressada e que ao longo da escrita deste texto, vou tornando óbvio o meu fascínio pela geometria, com uma boa dose de humildade, pois sei que a minha ligação à geometria se opera no campo visual, e é comunicada através do desenho. Reconheço que a leitura de textos sobre geometria em tratados como, por exemplo “Os Elementos” de Euclides, ou “De Divina Proportione” de Luca Pacioli (tradução

para Português por Fábio Maia Bertato) não me é intuitiva, nem tão pouco o é quando comunicada através da linguagem matemática, como, por exemplo, na geometria analítica.

A geometria é uma disciplina rara; contrariamente às outras disciplinas, pode ser desenvolvida quer pela sensibilidade que sente, quer pela razão que compreende, sem que entre estas duas faculdades do espírito seja possível estabelecer qualquer relação. (Afonso, 2011: 11).

Quando era estudante do ensino secundário desenhei inúmeras composições geométricas e em quase todas elas deixava evidentes todos os traçados que originavam a composição. Na altura também descobri que o desenho de letras e alfabetos parte de construções geométricas, sejam tangências e concordâncias de arcos de circunferências e segmentos de recta, reflexões e rotações. Dediquei algum tempo a construir letras e a tentar descobrir os traçados que dão origem a letras já existentes. Interessava-me a geometria aplicada a um fim, e afinal, ela é a base de construção de tudo o que nos rodeia: “Whether one is designing an electronic circuit board, a building, a dress, an airport, a bookshelf, or a newspaper page, an understanding of geometric principles is required.” (Rosenstein, Caldwell, Crown, 1996: 209). Pelo meio destes *hobbies*, dediquei-me à GD, estava como peixe na água e esta era a única disciplina em que conseguia tirar notas consideravelmente altas. Mas ao longo do meu percurso de estudante não me recordo sequer de ter ouvido falar nos sólidos platónicos (exceptuando o cubo e o tetraedro, que são muitas vezes utilizados em GD). Só muito mais tarde os vim a descobrir, através de uma colecção de 60 desenhos de Leonardo Da Vinci feitos para a “De divina proportione”. Estes desenhos começam com a esfera, seguem com os 5 sólidos platónicos, partindo depois para alguns dos sólidos de Arquimedes e para os de Kepler-Poinsot (apesar de Johannes Kepler ter vivido um século depois de Da Vinci ou



Figura 4: Páginas com dois desenhos de Leonardo Da Vinci do manuscrito “De Divina Proportione” de Luca Pacioli; 1498; Colecção da Biblioteca de Genebra; *in*: [https://www.swissinfo.ch/por/-de-divina-proportione-\\_manuscrito-precioso-com-desenhos-de-leonardo-da-vinci-revelado-em-genebra/44798606](https://www.swissinfo.ch/por/-de-divina-proportione-_manuscrito-precioso-com-desenhos-de-leonardo-da-vinci-revelado-em-genebra/44798606); visitado a 06/08/2021

Pacioli) que são obtidos através de truncagens ou adições sobre os primeiros 5. Também estão representados uma série de pirâmides e de prismas (que nestes desenhos se intitulam de colunas). Para cada poliedro, Da Vinci apresenta 2 desenhos, um com as faces visíveis e um apenas com vértices e arestas - “o esqueleto” - de forma a percebermos a sua estrutura. Estas duas versões de cada poliedro vieram a ter uma influência preponderante na estrutura da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos”.

### **Planificação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos”**

Os desenhos acima referidos bem como o *mundo geodésico* de Buckminster Fuller foram importantes referências imagéticas para uma parte da planificação desta UD, mas a principal referência de consulta utilizada (para além dos documentos orientadores anteriormente referidos) foi o capítulo “Standard 7 - Geometry and Spatial Sense”, do currículo da disciplina de Matemática de New Jersey, que apresenta diferentes formas de abordar a geometria nas quais os alunos têm uma posição activa na aquisição de conhecimentos, como aqui se refere:

At all grade levels, the study of geometry should make abundant use of experiences that require active student involvement. Constructing models, folding paper cutouts, using mirrors, pattern blocks, geoboards, and tangrams, and creating geometric computer graphics all provide opportunities for students to learn by doing, to reflect upon their actions, and to communicate their observations and conclusions. (Rosenstein, Caldwell, Crown, 1996: 210).

A UD foi composta por dois momentos, o primeiro de componente teórica e o segundo composto por várias actividades práticas.

#### **Componente teórica da UD**

##### **Consultar Anexo 8: página 125**

A componente teórica foi apresentada num documento pdf projectado no quadro da sala de aula. A primeira página serviu de mote para um breve debate com a turma. Com a palavra “Geometria” ao centro, desta derivavam, através de setas, algumas áreas do conhecimento que têm uma ligação inerente à geometria: a matemática, a arquitectura, a engenharia, a arqueologia, a geografia a arte e o design (e tantas outras se poderiam acrescentar...). Pretendi que os alunos reconhecessem a transversalidade da geometria, transformando

a típica visão escolar da geometria pura e abstracta para uma visão mais prática da geometria, como caminho para a resolução dos mais variados problemas em diversas disciplinas e profissões. A segunda página (não vou descrever todas as páginas desta apresentação, que são 23, falarei apenas das mais importantes para a compreensão do percurso que pretendi que os alunos seguissem, desde a geometria aos sólidos platónicos) expôs os 3 sistemas de projecção que os alunos aprenderam. Para tal foi utilizado como exemplo o cubo, em perspectiva cónica, axonométria e em projecção ortogonal, de forma a “recordar a matéria dada”, a analisar as características e diferenças entre os 3 sistemas de representação e as respectivas vantagens e desvantagens de cada um, percebendo as suas aplicabilidades específicas de representação. Finda esta explicação seria tempo de perguntar à turma se existem outras formas possíveis de representar um cubo, esperando que entre várias intervenções surgisse a hipótese de o representar na sua forma tridimensional, introduzindo assim as planificações como possibilidade de construir um cubo, partindo de uma representação bidimensional, que não é imediatamente reconhecível como um cubo mas que, através de cortes, vincos, dobras e colagens, se transformará num objecto tridimensional facilmente identificável como um cubo.

Nesta fase da apresentação seria exibida a imagem de uma casca de laranja inteira, mas cheia de rasgos, pois terá sido espalmada na tentativa de a tornar plana. Esta imagem, que torna evidente a dificuldade de planificar uma superfície esférica, suscitaria de novo a intervenção da turma para pensar para que fins seria necessário planificar uma superfície esférica. Neste momento, pretendia evidenciar a transversalidade da geometria, e a sua grande afinidade com a geografia, mais especificamente com a cartografia ou o estudo das representações bidimensionais da Terra. Na página seguinte mostrou-se, lado a lado, uma imagem do globo terrestre e um mapa mundial rectangular, fase em que seria pedido aos alunos para observarem bem as duas e verificar se não existiam incoerências entre as duas representações. Pretendia assim que a turma se apercebesse que os mapas que planificam a superfície da Terra num plano rectangular distorcem algumas áreas, pois são realizados através da projecção cilíndrica/projecção Mercator, o que faz com que as áreas mais próximas dos polos surjam esticadas e maiores do que o são na realidade. O propósito deste desvio até à cartografia seria, de novo, que os alunos entendessem que determinados métodos de representação geométrica têm as suas falibilidades mas também as suas vantagens (neste caso específico dos mapas rectangulares, a sua forma é vantajosa para consulta de localizações e

fronteiras, mas as dimensões dos territórios não são precisas). O conhecimento da leitura e interpretação crítica de imagens é um campo da EV, e tal capacidade implica muitas vezes conhecimentos geométricos. A sua necessidade/utilidade acaba por ser transversal a muitas áreas do conhecimento:

Geometry is the study of spatial relationships. It is connected to every strand in the mathematics curriculum and to a multitude of situations in real life. Geometric figures and relationships have played an important role in society's sense of what is aesthetically pleasing. (Rosenstein, Caldwell, Crown, 1996: 209).

O bloco de páginas seguinte desta apresentação pretendia reconhecer formas geométricas na natureza e nos objectos por nós criados, na arte, na arquitectura, na biónica, no design e em tudo o que nos rodeia no dia-a-dia. Nos exemplos apresentados pudémos encontrar figuras geométricas planas e tridimensionais (polígonos e poliedros regulares e irregulares), padrões e estruturas, simetrias/reflexões e rotações.

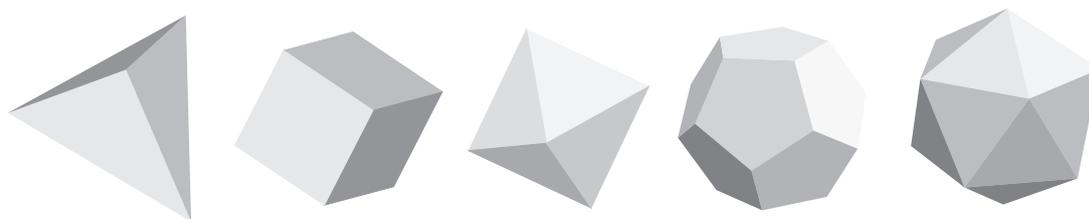


Figura 5: Os 5 sólidos platónicos/poliedros regulares: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. (composição própria)

A última parte da apresentação seria dedicada ao conhecimento dos sólidos platónicos ou poliedros regulares. Nesta parte da aula a turma poderia ter contacto com os 5 poliedros, feitos em cartolina (semelhantes aos que eles iriam construir numa das actividades desta UD). Esta fase iniciaria-se com: a distinção entre polígono e poliedro e entre sólidos poliédricos e sólidos não poliédricos; os elementos que compõem os poliedros: vértices, arestas e faces, estas últimas serão sempre polígonos regulares (o triângulo equilátero, o quadrado e o pentágono), com a expectativa que a turma se recordasse destes conceitos. Seguir-se-ia a caracterização de cada um dos sólidos platónicos/poliedros regulares: tetraedro, cubo/hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro, através do número de vértices, arestas e faces que cada um contém. Pretende-se contagiar os alunos com a apreciação estética dos poliedros como formas tridimensionais perfeitas que têm uma relação íntima com a esfera, pois os 5 derivam da superfície esférica que se desdobra num determinado número de faces. Os 5 sólidos platónicos inscrevem-se numa

esfera, com cada um dos vértices a tocar na sua superfície interior e o contrário também acontece, inscrevendo uma esfera no interior de cada poliedro regular, a sua superfície exterior toca nos centros de cada face do poliedro. Pondo a esfera de parte, isto também acontece entre pares de sólidos platónicos: os duais - dando como exemplo o cubo, se unirmos os centros das 6 faces de um cubo, obtemos as arestas de um octaedro, e se unirmos os centros das 8 faces de um octaedro obtemos as arestas de um cubo. As 2 últimas páginas da apresentação explicariam o porquê de serem apenas 5 os poliedros regulares, tendo consciência que esta é a aprendizagem mais complexa da componente teórica da UD, pois para a sua compreensão é necessário articular a soma dos ângulos internos dos polígonos/faces multiplicados pelo número de polígonos que, unidos, formam um vértice - este resultado nunca pode ser superior a 360°.

### ***Componente prática da UD***

Spatial sense is an intuitive feel for shape and space. It involves the concepts of traditional geometry, including an ability to recognize, visualize, represent, and transform geometric shapes. It also involves other, less formal ways of looking at two- and three-dimensional space, such as paper-folding, transformations, tessellations, and projections. Geometry is all around us in art, nature, and the things we make. Students of geometry can apply their spatial sense and knowledge of the properties of shapes and space to the real world. (Rosenstein, Caldwell, Crown, 1996: 209).

### ***Consultar Anexo 9: página 139***

A componente prática da UD foi constituída por quatro actividades, duas colectivas e duas individuais. Na primeira actividade, de carácter exploratório e colectivo, os alunos seriam desafiados a construir os 5 sólidos platónicos através de um jogo de construção magnética, composto por bastões de 5 cm de comprimento com ímanes nos 2 extremos e esferas metálicas que unem os bastões, jogo este que possibilita a construção de variadas estruturas geométricas, dependendo de quantas peças temos. Com esta actividade pretendia que os alunos ficassem a conhecer as propriedades geométricas dos poliedros, neste caso, particularmente, a estrutura ou o “esqueleto” de cada sólido (que facilita a visualização dos vértices e das arestas, mesmo os que estariam ocultos, se o sólido fosse fechado com faces) e que percebessem as diferenças de estabilidade entre estruturas triangulares, quadrangulares e pentagonais. A estrutura triangular é, sem dúvida, a de configuração mais estável, devido à distribuição de forças entre três vértices, e esta evidência torna-se muito clara através deste jogo. Após os alunos terem construído os

5 poliedros (devo abrir aqui um parêntese sobre o dodecaedro, que apenas comprova o acima descrito: será muito difícil construí-lo através deste jogo dada a instabilidade do pentágono, para tal será necessário acrescentar uma pirâmide côncava a cada pentágono), seriam desafiados a mexer em cada um de forma a criar instabilidade, concluindo que o tetraedro, o octaedro e o icosaedro se mantêm estáveis, uma vez que a sua estrutura é triangular ou treliça: o triângulo é o único polígono que nunca perde a sua forma original, quando sofre alguma força exterior, é sempre estável e rígido; ao passo que tanto o quadrado como o pentágono são facilmente desestabilizáveis. Por fim, nesta actividade seria também possível perceber as diferenças de estabilidade entre os sólidos construídos apenas com vértices e arestas e os sólidos de cartolina, em que as faces tornam todos os 5 sólidos perfeitamente estáveis.

A segunda actividade, individual, viria a ser a mais complexa e de maior duração da UD. Seria pedido aos alunos que construísem dois sólidos platónicos em cartolina branca. Esta construção, feita de raiz, iniciar-se-ia com o desenho rigoroso da planificação em cartolina A3, passando depois pelas técnicas de corte e vinco, com tesoura e x-acto, terminando com a colagem das abas que unirão as faces, para montar o poliedro. Quando iniciei a preparação para esta UD pesquisei algumas didácticas que envolvessem a construção de poliedros em papel ou cartolina, e a maior parte das actividades fornece as planificações já preparadas aos alunos, que assim apenas têm que cortar e montar o poliedro. Do meu ponto de vista, esta facilidade retira o carácter de projecto de construção que parte de uma folha em branco, como também ignora uma parte fundamental da aprendizagem, ou seja, o desenho geométrico como o início de um processo de construção: “Solids are born out of two-dimensional patterns that become three-dimensional through the act of folding, and whose regularity and symmetry lies in these patterns as the key to their three-dimensional definition.” (López-Pérez, 2020: 54). Para que esta tarefa fosse equilibrada, em termos de dificuldade, entre toda a turma, foram estabelecidas duas categorias para os 5 sólidos: a categoria fácil, em que estão incluídos o tetraedro, o cubo/hexaedro e o octaedro; e a categoria difícil com o dodecaedro e o icosaedro. Esta divisão deveu-se a vários factores que tornam os últimos sólidos mais difíceis de construir: um número maior de faces faz com que todo o processo seja mais complexo e mais demorado, se o icosaedro é o sólido com maior número de faces, o dodecaedro exige muita precisão na construção do pentágono que servirá de molde para a planificação do sólido. Assim, os alunos deveriam escolher um sólido de cada categoria para construir.

Após a escolha, por parte de cada aluno, dos dois sólidos a construir, iniciaria a planificação. Para este efeito a turma deveria seguir os passos do desenho realizado no quadro da sala de aula: com régua e compasso para os sólidos compostos por faces triangulares, o cubo exigiria também como recurso o esquadro, para desenhar linhas perpendiculares. O dodecaedro (mais uma vez) foge à regra neste passo da planificação, pois como sabemos a construção de um pentágono realizada com régua e compasso exige muita precisão para que os 5 lados fiquem com iguais dimensões, sendo que o dodecaedro tem 12 pentágonos. A esta dificuldade é acrescido o facto de os alunos saberem construir o pentágono a partir do centro da circunferência que o circunscreve e de um vértice, e nesta planificação apenas podia ser construído desta forma o primeiro pentágono, dado que os restantes deveriam ser construídos a partir de um lado do primeiro. De maneira a simplificar a planificação do dodecaedro, optei por desenhá-la através do molde de um pentágono que serviria para desenhar os 12 pentágonos. Nesta actividade pretendi que a turma identificasse as capacidades e fragilidades da cartolina e que verificasse a importância do desenho da planificação ser rigoroso, de forma a que todas as faces do sólido tivessem iguais dimensões. Os dois poliedros de cada aluno teriam um suporte interior por onde passaria um fio, que sairia por um dos vértices do sólido, permitindo pendurar o mesmo.

Após estarem desenhadas as duas planificações, os alunos deveriam escolher um sólido para montar em branco e o outro sólido deveria ser revestido com um padrão pintado. Os alunos deveriam estudar um padrão que se inserisse de forma adequada ao poliedro que tinham em mãos e que se repetisse por todas as faces do sólido, de forma a manter, não apenas as características físicas destes poliedros (vistos a partir de qualquer vértice, aresta ou face, são sempre iguais) bem como as suas características estéticas (equilíbrio, proporção, simetria, regularidade e coerência). Para esta parte da actividade realizei uma pequena apresentação sobre alguns princípios para a concepção de um padrão com estrutura geométrica (**Consultar Anexo 11: página 149**). Pretendia-se que os alunos experimentassem e percebessem as alterações que surgem da reprodução de um módulo através das operações de translação/repetição, alternância, rotação e reflexão/simetria, que aprendessem a construir um padrão através de redes poligonais e que exercitassem a visualização mental da transferência do padrão bidimensional para a tridimensionalidade do sólido montado.

Para a terceira actividade desta UD seria necessário um candeeiro, uma

máquina fotográfica ou o telemóvel, uma cartolina dobrada a meio e o poliedro que ficou com fundo branco. Pretendia-se que os estudantes percebessem como se formam as sombras própria e projectada de um qualquer objecto, e que estas dependem da direcção da fonte luminosa. Nesta actividade, de carácter experimental, seria sugerido aos alunos que utilizassem o candeeiro para iluminar uma parte do sólido, ficando a parte oposta em sombra, e que experimentassem várias posições, tanto do candeeiro como do sólido, até obterem uma composição que enquadrasse o poliedro e as suas sombras, na totalidade, numa fotografia.

**Consultar Anexo 12: página 164**

A última actividade da UD seria a construção colectiva de um grande dodecaedro estrelado, um dos 4 poliedros de Kepler-Poinsot, em grande escala (80 cm de diâmetro foi a dimensão máxima estipulada para que o poliedro, depois de totalmente montado, pudesse sair da sala de aula) que seria pendurado no *hall* da entrada principal da escola. Preparei as planificações para a construção deste poliedro de forma a 20 alunos planificarem e montarem uma das 20 pirâmides que compõem o poliedro e aos restantes 4 alunos ficarem encarregues de preparar a decoração do sólido com vinil autocolante de várias cores e de fazer o suporte interior para o poder pendurar. A turma decidiria como decorar o sólido, tendo em conta as possibilidades do vinil. A escolha deste material deveu-se ao seu acabamento homogéneo e brilhante e às suas cores sólidas e vibrantes. A montagem do sólido seria realizada por toda a turma (3 alunos de cada vez, que se iriam revezando) e consistiria na colagem de 20 pirâmides triangulares sem bases, através de abas.

Estava previsto iniciar esta UD no dia 8 de Fevereiro, com a duração de 10 aulas de 100 minutos. Terminei a sua planificação no fim de Dezembro, mas na segunda semana de Janeiro vemo-nos, professores e alunos, assombrados com a cada vez mais provável inevitabilidade de novo confinamento, dado o significativo aumento de casos de Covid 19 no país, durante as férias de Natal.

## CAPÍTULO 4: ESTADO DE CONFINAMENTO

No dia 21 de Janeiro de 2021 o governo puxou de novo o travão de mão das engrenagens do país, decretando novo confinamento geral, com o fecho das escolas, públicas e privadas, por duas semanas. Já todos estávamos cientes desta inevitabilidade, só não sabíamos em que moldes iria acontecer. Nestas situações verifica-se o impacto que o fecho das escolas tem no normal funcionamento do país, suponho que este tenha sido mesmo, para toda a sociedade, o sinal mais marcante do quão urgente foi o confinamento.

Esta pausa lectiva coincidiu com a semana de reuniões de avaliação do primeiro semestre (estive presente em 10 reuniões, 8 de avaliação das atitudes e de avaliação de final de semestre das turmas 7º05, 9º01, 9º02 e 10º01 e 2 de direcção de turma do 9º02) e também com a mudança de quartil em EV. Penso que para as escolas foi uma pausa essencial para tentar distribuir o máximo número de computadores aos alunos e professores que os requisitaram, e para divulgar entre o corpo docente uma série de medidas e estratégias, cujo objectivo foi corrigir algumas situações que correram mal no ensino a distância (E@D) no confinamento do ano anterior. Foram implementadas algumas medidas de carácter organizativo como: aulas divididas em tempos síncronos e assíncronos de forma equilibrada; obrigação por parte dos alunos de ligarem a câmara se assim for solicitado pelo professor; escolha da plataforma *Google Classroom* como o principal veículo de comunicação entre alunos e professores fora do tempo de aula e de publicação e entrega de trabalhos; cruzamento de informação célere entre professores, escola e encarregados de educação, em casos de absentismo escolar, indisciplina grave ou algum outro caso que parecesse preocupante (todos estes procedimentos foram divulgados aos alunos e aos seus encarregados de educação através de reuniões com o director de turma). Outras medidas de carácter pedagógico, passaram essencialmente pela tentativa de colmatar o isolamento sentido pelos alunos, como por exemplo: o forte incentivo aos trabalhos de grupo, de forma a fomentar a interacção entre alunos; o incentivo ao aumento do diálogo durante o tempo síncrono de aula (recordo-me agora de ser quase obsessiva a minha exigência de falar com todos os alunos, em todas as aulas); o desenvolvimento de trabalhos e tarefas adequados ao E@D e a promoção de trabalhos práticos que envolvam a participação activa dos alunos; a utilização de plataformas de ensino digitais, como os quadros interactivos virtuais em tempo real.

Durante esta pausa lectiva falei com a professora Andreia sobre as hipóteses de concretizar a UD planeada. Aquela para a qual eu mais tendia foi logo rejeitada pela professora, que seria esperar pelo ensino presencial: dado que ninguém sabia sequer se voltaríamos à escola. Expus os meus receios sobre a possibilidade de realizar a UD em E@D, pois toda ela foi pensada para ensino presencial. Esta questão foi para mim fundamental, uma vez que na altura não me parecia possível encaixar “à força” esta UD em E@D e, do meu ponto de vista, deveríamos criar actividades especificamente desenhadas para esta modalidade de ensino. O incentivo que recebi da professora Andreia foi essencial para acreditar que seria possível transformar esta UD: “Mariana, podemos adiar as datas da UD até teres tudo pronto, pensa bem naquilo que podes transformar para E@D, afinal o que não falta hoje em dia são filmes tutoriais de tudo e mais alguma coisa.” (Diário de estágio, 28/01/2021).

### **Transformação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” para E@D**

Não querendo, de forma alguma, que este relatório se torne entediante, entendo, contudo, ser essencial explicar de que forma foi possível transformar a planificação inicial da UD para E@D. Como já referi, esta UD não foi pensada para tal efeito e, por isso, nas minhas reflexões permanecerá o ligeiro sentimento de remedeio, por mais alterações que esta tenha sofrido.

A primeira alteração foi partir a apresentação da UD em duas partes, de forma a não ocupar demasiado tempo de aula síncrona. Assim a primeira parte foi sobre geometria, e com ela foi apresentada a primeira actividade da UD: um trabalho de pesquisa e recolha de imagens em que a geometria estivesse presente na estrutura ou na forma - “A geometria à tua volta”. Esta actividade seria realizada em trabalho de grupo, e veio substituir a actividade de construção de poliedros com ímanes e esferas, uma vez que esta não poderia ser realizada em E@D. Nesta transformação da UD tentei ter em conta as indicações sugeridas para E@D, aproveitando-as para esta primeira actividade: um trabalho de grupo que implique a comunicação e interacção entre colegas de turma, mesmo à distância, e que seja apropriado para a sua realização fora da escola, em casa. A recolha de imagens solicitada aos alunos deveria responder às várias categorias que surgem na apresentação: natureza (mineral; vegetal; animal), coisas que existem há muito tempo e coisas efémeras, arte, arquitectura, biónica,

design e objectos do dia-a-dia. Os alunos foram incentivados a acrescentar categorias que considerassem pertinentes.

A segunda actividade desta UD - construção de dois poliedros regulares em cartolina - manteve-se praticamente inalterada naquilo que foi pedido aos alunos, mas foi a actividade que exigiu maior ponderação na forma como iriam ser ensinados à distância os desenhos das planificações de cada sólido e respectivas montagens. Optei por realizar um filme para cada poliedro, que seria depois publicado num canal *Youtube* criado para este efeito (**Consultar Anexo 10: página 148**). Nunca tinha feito nada deste género, o improvisado e a tentativa e erro foram as palavras de ordem, dado que me faltava material em condições para a realização destes filmes e o *know-how* necessário. Utilizei o meu telemóvel para filmar, preso a um suporte que não ofereceu a estabilidade desejada. Cada filme iniciava com os materiais necessários para a construção dos sólidos (cartolina A3, lápis afiado, compasso, régua, borracha, tesoura, x-acto e cola) e com alguns conselhos práticos (secretária bem iluminada com espaço livre, desenhar a traço leve). Depois passava para o desenho da planificação, seguindo todos os passos necessários até à colagem e montagem do sólido, sem cortes no filme. A intenção de filmar todo o processo sem cortes foi para que os alunos percebessem o tempo que precisavam para a realização desta actividade: assim o filme do tetraedro tem aproximadamente 20 minutos e o filme do dodecaedro 60 minutos (dos 5 sólidos, o tetraedro é o mais simples e rápido de construir e o dodecaedro o mais complicado e demorado).

---

66

A tarefa de desenhar um padrão para decorar um dos 2 poliedros manteve-se conforme planeada. A terceira actividade - fotografar as sombras do sólido branco - manteve-se também inalterada. A última actividade da UD para a construção colectiva de um grande dodecaedro estrelado foi retirada da UD pois seria impossível realizá-la em E@D.

**“Humorismo nas Artes Visuais”:** uma actividade de EV especificamente desenhada para E@D

**Consultar Anexo 13: página 175**

A poucos dias de começarem as aulas à distância, cujo início coincidiu com a mudança de quartil, decidi acompanhar a turma 9º05 em EV, também da professora Andreia, que assim iria realizar a UD sobre geometria e construção de sólidos platónicos, ao mesmo tempo que a turma 9º02. Por ainda não

conhecer a turma 9º05, senti que a UD não seria a mais indicada para este início, devido à densidade de trabalho exigido, ao carácter rigoroso, e também porque os alunos ainda não tinham todo o material necessário.

Na altura considerei muito importante pensar e conceber actividades que não apenas se adequassem ao E@D mas que deste tirassem partido - actividades que não seriam possíveis em sala de aula mas indicadas para realizar em casa.

Uma vez que um dos conteúdos de EV que faltava leccionar para estas duas turmas era sobre correntes e técnicas da arte contemporânea (que já tinha sido leccionado ao 9º01), pedi à professora Andreia para planificar uma actividade que envolvesse este conteúdo numa perspectiva muito diferente da actividade realizada pelo 9º01, na qual foi pedido aos alunos que reflectissem na sua auto-imagem através de duas composições que representassem um dos seus desejos/sonhos e um dos seus medos/inseguranças, através das seguintes correntes: Body Art, Arte Efémera, Grotesco, Apropriação e Assemblagem.

Começo finalmente a tirar partido de uma contingência que inicialmente revelou ser um grande obstáculo: o facto de EV decorrer por turnos/quartis de 40 dias. Agora aproveito este facto como uma oportunidade de melhorar uma didática para as próximas turmas, tendo em conta o decorrer da mesma no 9º01. Na actividade “Identidade” fiquei com a impressão de que o facto de o trabalho implicar a auto-imagem deixou os alunos pouco à vontade para se exporem perante a turma. Optei assim por planificar uma actividade que implicasse os mesmos conteúdos curriculares mas que desviasse o foco do auto-retrato para o humorismo - o acto de provocar o riso através da imagem, na tentativa de deixar os alunos mais à vontade e bem dispostos - é urgente aliviar os ânimos neste novo confinamento. Mantive duas correntes da actividade do 9º01: a Apropriação e a Arte Efémera e acrescentei a Perspectiva Forçada - um exercício de enquadramento fotográfico, perfeitamente passível de ser realizado em casa como, aliás, o são as duas primeiras correntes. Suponho, mas só o saberei depois, que o objectivo de provocar o riso faça com que os alunos percama a inibição. Já comecei a recolher imagens de trabalhos exemplificativos, para fazer uma apresentação cheia de estímulos visuais, na qual estarão presentes muitos trabalhos feitos com materiais e objectos que encontramos em qualquer habitação. Este ponto é para mim fundamental - ajustar as aprendizagens ao E@D e aproveitar essa mesma limitação para realizar trabalhos muito diferentes dos realizados em contexto de sala de aula. (Diário de estágio, 5/02/21).

Como referi no diário de estágio, esta actividade que implicou uma auto-reflexão e a respectiva partilha com a turma deixou alguns alunos pouco à vontade. Apesar de alguns trabalhos muito interessantes, a maioria refugiou-se em aspectos físicos, escapando às características psicológicas, como refere Perrenoud “alguns alunos detestam as tarefas abertas, não gostam de reflectir,

ficam desencorajados pela simples ideia de se auto-interrogarem.” (Perrenoud, 1994: 131). Pelas circunstâncias complicadas de isolamento e de reclusão que o confinamento implicou, considerei importante tornar a primeira actividade em E@D menos pesada, no que concerne às características auto-reflexivas muito presentes na arte contemporânea. Assim, e tendo consciência de que esta opção pode ser criticável pela sua “ligeireza”, planeei uma actividade cujo tema central foi o humorismo nas artes visuais. Pedimos às duas turmas para realizarem uma composição visual com humor, na qual poderiam utilizar uma das seguintes correntes ou técnicas: apropriação e assemblagem, arte efémera ou perspectiva forçada.

Esta actividade foi realizada pelas turmas 9º02 e 9º05 em simultâneo, e veio também a ser realizada pela turma 9º01 em Maio, altura em que esta esteve 14 dias em confinamento.

### **Algumas impressões sobre o E@D**

As aulas à distância terão sempre falhas incontornáveis, por maior que seja o esforço em tornar o tempo assíncrono dinâmico e activo, existirão sempre alunos profundamente desinteressados, da mesma forma que existem nas aulas presenciais. A grande diferença (talvez algo injusta por ser imposta) é que na escola os alunos têm que estar de corpo presente, e este pequeno facto faz toda a diferença, pois inevitavelmente, por mais que o aluno na sala de aula esteja distraído e sem interesse, é sempre possível chamá-lo à atenção, exigindo dele alguma concentração. No E@D, “em especial no ensino básico, o entusiasmo e adesão ao ensino a distância, por parte dos alunos, está muito baixo. Podemos, do lado de cá, estar a construir palácios e castelos digitais lindos de morrer, só que os príncipes e princesas estão noutra onda.” (Guinote, 2021: 18). De facto, a ausência de alunos em E@D foi o que mais me custou presenciar, e esta foi muito mais sentida nas turmas do ensino básico do que no 10º01. Foram inúmeras as vezes em que presenciei situações de alunos que surgem no ecrã no início das aulas, só para marcar presença, desaparecendo depois. As situações mais graves aconteceram com 2 alunos que, vim depois a saber, estariam a ter problemas de dependência com videojogos (estas situações terão sido reportadas ao director de turma pelos encarregados de educação destes alunos).

A ideia de supervisão e controlo sobre alunos que já estão na adolescência pode parecer demasiado disciplinadora, mas na verdade o E@D ficou marcado

por esta carência. Todos os dias pensei na analogia da mão cheia de areia que de repente abre os dedos para toda a areia cair. O sentimento de impotência acompanhou muitos momentos das aulas à distância, pois em resposta às minhas tentativas de acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos dos alunos, muitos encontravam várias estratégias para fugir a este controlo, a mais frequente foi: *professora, ainda estou a pensar no que hei-de fazer*. As aulas de EV, pelo seu cariz criativo, prestam-se a este tipo de táticas, e tive vários alunos que mantiveram até ao fim este tipo de justificações. Alguns cães e gatos comeram os trabalhos finais, outros pais deitaram ao lixo os trabalhos dos filhos, dois alunos partiram os óculos, ficando assim impossibilitados de terminar trabalhos, enfim, foram tão frequentes estes subterfúgios que, quando uma aluna do 9º05 teve, de facto, o seu tetraedro já pintado destruído, porque o pai pousou uma pilha de livros em cima, eu tive dificuldades em acreditar nela. A aluna, em lágrimas, por causa minha desconfiança, mostrou a toda a turma o sólido espalmado. Muito me arrependo desta minha desconfiança, pedi-lhe muitas desculpas e aprendi a não tomar o todo pela parte.

Aprendi também que a Escola é um porto seguro para muitos alunos, um local em que podem (se quiserem) estar atentos às aulas, situação que, em muitos casos, não é possível em casa: por vezes no mesmo quarto estão dois ou mais irmãos a ter aulas ao mesmo tempo, outras vezes o irmão mais velho tem que faltar à última aula porque tem que fazer o almoço para os irmãos mais novos, uma vez que os pais estão a trabalhar fora de casa. Situações mais graves também aconteceram em lares que não são o tal porto seguro, algumas culminaram em episódios depressivos. E mesmo nas situações consideradas normais ou pacíficas, os dias passados em casa estão repletos de distrações mais atractivas do que assistir a aulas à distância: afinal a internet foi a janela para o exterior que ajudou aos dias passarem menos devagar.

Um outro aspecto que deve ser referido no E@D é a sobrecarga de trabalho tanto para docentes como para discentes. No lado da docência, existe a necessidade de transformar o ensino para o mundo digital, com a dolorosa consciência que, por mais dinâmicas que sejam criadas, por maior esforço no acompanhamento dos alunos, o E@D será sempre um remedeio, em especial no ensino básico. As tarefas à distância extravasam o tempo efectivo de aulas, no ensino presencial existem as tarefas a realizar em tempo de aula e as que devem ser realizadas de forma autónoma: em E@D os dois tipos de tarefas diluem-se. Aliás, o horário dos professores e dos alunos deixa de ser fixo, sendo comum a comunicação entre ambos às horas mais inusitadas. No ensino

presencial, se um aluno tem uma dúvida fora do tempo de aula, o habitual é guardar esta dúvida para a próxima aula. No E@D senti que muitos alunos tiveram uma necessidade extrema de tirar as suas dúvidas no momento em que estas surgiam, por vezes senti que as aulas em casa foram um “retirar do tapete”, e muitos alunos sentiram-se perdidos, com uma grande necessidade de comunicação e acompanhamento.

Nas escolas públicas, os professores tentam apoiar da forma mais equitativa possível os alunos e ajustar as estratégias (de ensino, de remediação de necessidades, de avaliação) de acordo com cada perfil, mas isso esbarra sempre nos elevados níveis de desigualdade dos contextos familiares, em especial na capacidade de apoiar os alunos no estudo e na realização dos famigerados trabalhos de casa. Será apenas uma minoria a perceber que, à distância, esses fenómenos serão agravados? (Guinote, 2021: 30).

Por fim, resta-me referir a situação particular de conhecer uma turma em pleno confinamento: o 9º05. Está terá sido, para mim, a turma mais difícil em todos os aspectos, não apenas a nível do ensino, mas principalmente pela falta de empatia e pela dificuldade de comunicação. Sejamos realistas, assim de repente, sem contarem, os alunos recebem uma nova professora estagiária: esta classificação, por si só, já acarreta uma menor confiança por parte da turma. Com as outras turmas foi necessário tempo para que os alunos ganhassem confiança nas minhas capacidades como professora. À distância tudo se torna mais difícil, passei horas a observar a folha com as fotografias dos alunos, na tentativa de fixar a cara de cada um, uma vez que a maior parte do tempo de aulas é passado com as câmaras dos alunos desligadas. Foram inúmeros os momentos constrangedores de colocar perguntas à turma e não obter uma única resposta, não sabendo sequer quantos alunos me estariam a ouvir. Arrependi-me de não ter acompanhado esta turma desde o início do ano, pois sei que este distanciamento sentido por ambas as partes teria sido bem menor, senão inexistente.

O E@D foi um mal necessário, que pode regressar a qualquer momento e que, por isso mesmo, deve continuar a ser discutido, não caindo no esquecimento. Não me refiro tanto às estratégias do mundo digital, mas sim ao mundo sensível da comunidade escolar, acreditando que se o E@D cria uma separação inevitável, será função da escola e dos professores, tentar colmatar esta distância, e estar presente nas situações de isolamento e desamparo.

## Realização da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” em E@D pelas turmas 9º02 e 9º05

A realização da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” iniciou no dia 8 de Março para as turmas 9º02 e 9º05, altura em que o E@D já decorria há cerca de um mês.

Este pequeno texto será talvez o mais difícil de escrever, uma vez que os resultados finais das 3 actividades que compõem esta UD não ilustram por completo as aprendizagens adquiridas pelos alunos. Reflectindo, em particular, nos conteúdos da componente teórica, tenho consciência que esta não foi muito tida em conta, uma vez que grande parte dela não foi imprescindível para a realização das actividades propostas. Ambas as turmas consultaram apenas a parte da apresentação necessária para a realização do trabalho de grupo “A geometria à tua volta”. Esta evidência poderia ser um bom ponto de partida para perceber a íntima relação entre a aquisição de conhecimentos e a respectiva avaliação. A avaliação escolar é uma forma eficaz de coagir os alunos a estudar e fixar o que lhes foi ensinado, assim é compreensível que os conhecimentos que não são submetidos a uma avaliação sejam, por parte dos alunos, postos em segundo plano, como tão bem refere Perrenoud “em nome de que esquizofrenia se ousa censurar aos alunos a sua relação utilitarista com o saber quando é a própria instituição que, desde os primeiros anos, a fomenta?”(Perrenoud, 1994: 18).

As duas turmas são muito diferentes e a minha relação com cada uma delas foi também bastante díspar: como já tinha referido no texto anterior, não consegui ter uma relação próxima com o 9º05. A turma 9º02 foi coesa e homogénea uma vez que em 24 alunos apenas 2 não entregaram todos os trabalhos individuais, apesar de vários alunos o terem feito fora do prazo estipulado. O 9º05, pelo contrário, teve alguns alunos (mais do que seria desejado) que, depois do trabalho de grupo, simplesmente desligaram da disciplina e não entregaram mais nenhum trabalho, mas teve também outros tantos verdadeiramente interessados e entusiasmados com a construção dos sólidos e com o desenho do padrão que viria a forrar um dos sólidos (3 alunos construíram os 5 poliedros).

Os trabalhos de grupo são mais uma estratégia de comprometer os alunos a trabalhar, pois um grupo depende de todos os seus membros e se um aluno não colabora sabe que está a prejudicar os elementos restantes. Das 3 actividades, esta primeira foi a que teve maior *feedback* por parte dos alunos, e as duas seguintes, individuais e interligadas foram muito complicadas de gerir. Por

maior que tenha sido o acompanhamento que tentei dar ao desenvolvimento da construção dos dois poliedros, tive vários alunos que não compraram atempadamente o material necessário e nunca quiseram partilhar com a turma a evolução dos seus trabalhos, provavelmente porque não tinham nada para mostrar...

O prazo definido para a submissão das fotografias dos 2 sólidos foi até à noite anterior à última aula antes das férias de Páscoa, aula esta que estava destinada à apresentação dos trabalhos finais. As duas turmas tiveram esta aula no mesmo dia e, nessa manhã, antes de começar a primeira aula, verifiquei que, em ambas as turmas, muitos alunos não entregaram nada. Neste dia tive o meu momento de quebra, *porque os professores também choram*. Preparei um discurso emotivo para o 9º02, em que falaria sobre a notória falta de responsabilidade, sobre o desinteresse pela disciplina, sobre o facto de este ter sido o último trabalho individual para EV. O discurso foi mais emotivo do que eu esperava, a verdade é que estava muito desiludida com a turma, e chorei, com a voz tremida e o rosto encarnado, perante a turma, a professora Andreia e a minha professora orientadora, Alexandra Costa, e ninguém estava à espera desta minha reacção. O mais incrível desta situação é que este meu comportamento fez com que 10 alunos desligassem a câmara para terminar os seus trabalhos, uma surpresa agradável depois do momento mais constrangedor do meu estágio. Apesar de ter utilizado o mesmo discurso para o 9º05, este foi menos dramático, alguns alunos acabariam por entregar os seus trabalhos durante as férias de Páscoa.

A avaliação da UD foi realizada através do *Google Classroom*, que me foi muito útil por permitir criar vários parâmetros e critérios com as respectivas percentagens. Devido ao carácter especial do E@D, optei por dar boa classificação aos alunos que apresentaram todos os trabalhos de acordo com o que lhes foi pedido; as piores classificações foram, evidentemente, para os alunos que não entregaram praticamente nada, e as melhores, acima dos 90% foram para os trabalhos que revelaram maior dedicação, trabalhos de alunos que mostraram sempre a sua evolução de aula para aula. Não seria justo penalizar em demasia os alunos que tiveram dificuldades na assemblagem do poliedro mais difícil (dodecaedro ou icosaedro), porque estavam sozinhos nesta parte, que foi talvez a mais complicada; a ajuda à distância não é nada simples, lembro-me de uma aluna que teve de fazer o seu icosaedro de novo porque colou mal duas abas. Neste caso, como em tantos outros (como por exemplo o caso da aluna que teve o seu tetraedro esmagado e fez um de

novo), foi dado maior valor ao esforço em detrimento da perfeição dos sólidos montados.

A meio da realização da UD soubemos que as duas turmas viriam a ter duas semanas de aulas, depois das férias da Páscoa, já em ensino presencial, que seriam as suas últimas aulas de EV (em meados de Abril iniciaria o quarto e último quartil). Percebi assim que teria a oportunidade de realizar a última actividade da UD: a construção colectiva do grande dodecaedro estrelado com o 9º02, e que teria de preparar esta mesma actividade para o 9º05.

### **Geometria Descritiva em E@D**

Se em EV foi possível ajustar e elaborar didácticas específicas para E@D, em GD as possibilidades centraram-se apenas nas diferentes formas de ensinar a mesma matéria que seria ensinada em ensino presencial. Mais uma vez, o desafio foi bastante facilitado pelas particularidades da turma 10º01: ser uma turma pequena, dedicada e muito trabalhadora. O meu trabalho à distância com esta turma começou na pausa lectiva decorrente do confinamento, quando preparei uma ficha de 11 exercícios, de resolução voluntária, sobre pirâmides com bases horizontais, frontais ou de perfil (**Consultar Anexo 14: página 185**). Esta matéria tinha sido iniciada na última aula presencial e, na altura, considerei importante não deixar que esta caísse no esquecimento, bem como impedir que a turma perdesse o ritmo ou a rotina das aprendizagens de GD. Outro objectivo desta ficha foi, a nível pessoal, perceber como poderia tirar dúvidas e corrigir exercícios à distância. Pedi aos alunos que quiseram resolver esta ficha para submeter fotografias dos seus exercícios resolvidos no *Google Classroom*, e dos 6 alunos que compõem a turma, 4 responderam ao desafio. A maioria dos exercícios estava praticamente certa, pelo que me foi possível corrigir por escrito as resoluções de cada aluno, aproveitando para dar alguns conselhos específicos e dar pistas para a solução dos 2 últimos exercícios que foram os mais difíceis por terem um ou outro passo de resolução que ainda não tinham aprendido: num deles foi pedido para determinar os traços do plano que contém uma face lateral de uma pirâmide e no outro foi pedido para desenhar as projecções de um tetraedro, sendo que neste a dificuldade foi determinar a altura do sólido. Depois das pistas fornecidas, os 4 alunos resolveram estes problemas sem dificuldade.

As aulas de GD em E@D foram divididas em duas partes: a parte síncrona, para ensinar os conteúdos curriculares, e a parte assíncrona, para a resolução

de exercícios. Todos os alunos preferiram ter a câmara desligada na parte assíncrona de cada aula, ligando apenas quando precisavam de tirar alguma dúvida. Até ao fim do dia de cada aula eu ou a professora Branca corrigiamos os exercícios, da mesma forma que foi corrigida a ficha da pausa lectiva. Devo confessar que esta tarefa se tornou bastante cansativa, e que a mesma não seria possível com uma turma de 20 ou mais alunos, senão vejamos, por exemplo: 8 exercícios a multiplicar por 6 alunos dá 48 exercícios para corrigir, se a turma fosse maior esta situação seria impraticável (penso que neste caso a solução passaria por entregar aos alunos os exercícios resolvidos para cada um poder corrigir os seus próprios).

Nas partes síncronas das aulas de GD utilizamos vários dispositivos digitais que as editoras de manuais escolares colocaram à disposição dos professores, com desenhos e explicações dinâmicos, tendo sido a recolha destes materiais realizada pela professora Branca. Foi também bastante utilizado o *Jam Board*, que pertence ao *Google Meet* (plataforma utilizada na ESJGZ), que me foi muito útil para tirar dúvidas que exigissem uma explicação desenhada em tempo de aula.

Durante o mês de Março foi-me possível leccionar as aulas sobre rebatimentos de planos projectantes. O rebatimento de um plano é um dos métodos geométricos auxiliares que permite obter uma projecção em verdadeira grandeza de um objecto cuja posição inicial está deformada. Consiste na rotação de um plano, através de um eixo que será sempre uma recta desse plano, de forma a este coincidir ou ficar paralelo a um dos planos de projecção, obtendo assim uma verdadeira grandeza que seja requerida para a resolução de um exercício. De forma aos alunos perceberem o movimento que gera um rebatimento recorri a analogias do dia a dia, como por exemplo: comparei o rebatimento de um plano vertical para o plano frontal de projecção ao movimento de uma porta, ou o rebatimento do plano de topo para o plano horizontal de projecção que foi comparado com a abertura da porta de um alçapão. Os alunos ficaram assim a perceber, sem recurso a meios digitais, quais os movimentos que geram um rebatimento e que estes dependem do eixo de rebatimento que será sempre um dos traços do plano nos planos de projecção ou uma recta que lhes seja paralela.

**Consultar Anexo 17: página 190**

Para a turma compreender como os rebatimentos são resolvidos na folha de papel, preparei alguns pdf, em desenho vectorial, de resolução de exercícios

com os vários passos necessários, tendo o cuidado de utilizar uma cor diferente para cada passo necessário ao rebatimento e, no percurso inverso, no contra-rebatimento. Estes documentos serviram não apenas de apoio às aulas sobre rebatimentos mas principalmente de consulta sempre que os alunos precisassem de rever algum passo, fora do horário das aulas. Devido à experiência como explicadora, sabia de antemão que é muito frequente os alunos não descreverem especificamente qual o eixo de rebatimento (é comum os alunos suprimirem as notações que não são necessárias à resolução do exercício, apesar de estas serem exigidas no desenho de um exercício), assim, insisti em todas as aulas neste passo, aconselhando a escreverem-no antes de qualquer traçado referente ao rebatimento. Estas aulas foram semelhantes às anteriores na divisão das partes síncronas e assíncronas. Para estas últimas foram indicados exercícios e problemas do manual escolar. Em cada aula um ou dois exercícios mais complexos foram resolvidos em diálogo entre a turma, insistindo de novo na ideia de escolher mentalmente o método de resolução antes da resolução desenhada.

Durante os 2 meses de confinamento a turma teve apenas uma questão de aula (QA) sobre sólidos com bases contidas em planos horizontais, frontais ou de perfil. Esta QA (como todos os restantes momentos de avaliação sumativa até ao final do ano) foi desenvolvida e corrigida por mim e pela professora Branca. A aula da QA foi a única em que exigimos que os alunos tivessem sempre a câmara ligada, na tentativa de verificar que nenhum aluno pudesse copiar ou consultar o manual, tentativa essa pouco válida pois mesmo assim seria perfeitamente possível os alunos comunicarem entre si via telemóvel, pelo que nos restou a confiança nesta turma. No final desta aula cada aluno tirou fotografias aos seus exercícios submetendo-as depois no *Google Classroom*. A correcção da QA foi também um desafio devido às fotografias muito mal tiradas (aliás o início da aula seguinte foi dedicado a ensinar à turma o mínimo de técnica para tirar fotografias a documentos sem que estes fiquem “empenados” ou distorcidos): imaginemos a situação do desenho de um quadrado, que em fotografia não se apresenta com ângulos de  $90^\circ$  entre os 4 lados: como podemos saber se o desenho está correcto se a fotografia estiver completamente distorcida?

Também na disciplina de GD me foi possível concluir que o E@D foi um mal necessário que nunca poderá ser comparável às aulas presenciais. A carga de trabalho é significativamente maior para docentes e discentes, sem que o proveito seja minimamente equivalente ao ensino presencial.

## **CAPÍTULO 5: O REGRESSO ÀS AULAS PRESENCIAIS**

### **A actividade colectiva de construção de um poliedro gigante pelas turmas 9º02 e 9º05**

Não há margem de manobra possível na realização da última actividade da UD, temos apenas 4 aulas para a executar, não haverá tempo para erros ou divagações. (Diário de estágio, 06/04/2021).

*Consultar Anexo 12: a partir da página 164*

#### **O grande dodecaedro estrelado realizado pela turma 9º02**

Como já referi no capítulo anterior, as turmas 9º02 e 9º05 tiveram duas semanas de aulas de EV em ensino presencial, após as férias de Páscoa. Estas foram as últimas aulas que as turmas teriam de EV, altura em que terminou o 3º quartil. Agarrei a oportunidade de poder terminar a UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” com a actividade colectiva de construção de um grande dodecaedro estrelado gigante, apesar de ter consciência que o tempo para a sua realização seria muito curto.

O sólido para a actividade colectiva da turma 9º02 já tinha sido escolhido há bastante tempo, um grande dodecaedro estrelado. Explicado de forma mais simples, este sólido consiste em acrescentar uma pirâmide triangular a cada face de um icosaedro, mas a sua construção não necessitou de um icosaedro de base, esta foi composta pela interligação das 20 pirâmides através da colagem de abas. Para verificar a exequibilidade desta planificação com tantas partes (existem várias formas de planificar este sólido, a maior parte tem as pirâmides já interligadas entre si, a escolha de pirâmides individuais foi a melhor adaptada à actividade colectiva), construí em casa um protótipo no mesmo tipo de cartolina que viria a ser utilizada pela turma, que mostrou ser perfeitamente estável.

Na aula de apresentação desta actividade expliquei à turma que o tempo para a concretizar seria muito pequeno e que, por esta razão, não nos seria possível experimentar ou testar formas de decorar o poliedro: a turma teria que decidir rapidamente o tipo de decoração e confiar na sua escolha, tendo em conta que esta deveria ser de execução simples. O material utilizado foi decidido por mim previamente: vinil autocolante de várias cores, e a turma escolheu aplicar círculos de 3 tamanhos diferentes nas cores amarelo, azul e roxo.

Esta actividade não decorreu da melhor forma, apesar do resultado final ter

ficado bem conseguido e equilibrado, dado as 20 pirâmides (cada uma feita por um aluno) terem ficado semelhantes, tornando assim o sólido visivelmente harmonioso. Percebo agora que, devido às poucas aulas para a actividade, acabei por dirigir todo o processo, sem dar autonomia à turma: uma vez que esta tinha 24 alunos, dei-lhes a escolher quem gostaria de planificar e construir as 20 pirâmides, ficando os 4 restantes alunos encarregues das tarefas de cortar os círculos em vinil e construir o suporte que sustentaria o poliedro, preso por um fio duplo de *nylon*.

Um outro problema surgiu na última aula, dedicada à colagem das 20 pirâmides. Foi uma aula em que a maior parte dos alunos esteve grande parte do tempo sem fazer nada. Mas reflectindo nesta aula percebo que esta não poderia ter sido orientada de outra forma: o sólido foi montado na mesa destinada aos professores, por ser a maior da sala; cada aluno colou a sua pirâmide e voltou para o seu lugar. Na mesa fiquei eu e mais dois alunos muito interessados nesta tarefa final, todos os outros estiveram grande parte do tempo a conversar. Eu estive de tal maneira concentrada na montagem, que me abstraí da turma (soube depois que até uma bola de futebol andou a ser atirada de mesa em mesa). Reconheço em absoluto esta minha falha como docente, nesta aula não fui professora, esqueci a docência e concentrei-me apenas no resultado final, que teria forçosamente de estar terminado até ao final da aula.

**Consultar Anexo 12: a partir da página 166**

### ***Os dois pequenos dodecaedros estrelados realizados pela turma 9º05***

A poucos dias de começarem as aulas presenciais entendi que seria pertinente realizar a actividade colectiva da UD também com a turma 9º05, apesar de esta não ter sido preparada para duas turmas diferentes. Optei por escolher um outro sólido para esta turma: um pequeno dodecaedro estrelado (a sua estrutura é composta por 12 pirâmides que substituem as 12 faces de um dodecaedro).

Se esta actividade não decorreu da melhor forma na turma 9º02, com a turma 9º05 correu ainda pior apesar de, mais uma vez, o resultado final não ilustrar este fracasso.

A turma 9º05 tem 28 alunos e o pequeno dodecaedro estrelado é composto por 12 pirâmides pentagonais. Assim percebi que não seria possível replicar a organização da actividade delineada para o 9º02, optando pela construção de

2 poliedros de forma a 24 alunos planificarem e colarem 24 pirâmides, ficando os 4 alunos restantes incumbidos de ajudar na decoração dos 2 sólidos e de construir os 2 suportes para pendurar os mesmos.

A decoração de um dos 2 poliedros surgiu de um acaso. Numa ida a uma papelaria com diversos materiais em fim de *stock*, encontrei letras e números autocolantes vermelhos de vários tamanhos, comprei vários pacotes com a ideia de que poderiam ser uma boa hipótese para a decoração de um dos poliedros.

Na aula de apresentação desta actividade à turma 9º05, aula esta em que pela primeira vez nos encontramos pessoalmente, expliquei que a turma deveria dividir-se em 3 grupos: 2 grupos de 12 alunos e um grupo com os 4 restantes. Mostrei à turma os materiais sugeridos para a decoração dos 2 poliedros (vinil autocolante de várias cores e as letras autocolantes, explicando mais uma vez, que estes 2 acabamentos são indicados para uma decoração que terá muito pouco tempo de execução). Um grupo escolheu as letras e o outro teve a primeira aula para decidir como iria decorar o seu poliedro. Entendo agora que fui demasiado autoritária na exigência de que esta decoração fosse simples o suficiente para ser exequível em tão pouco tempo, uma aluna ficou bastante desanimada com esta minha intromissão, percebi a sua razão: se lhes dei autonomia para escolher a decoração, não devia estar sempre a questionar as decisões do grupo.

Na divisão dos 3 grupos percebi que um dos grupos de 12 alunos foi formado pelos alunos mais interessados e foi este grupo que escolheu como iria decorar o sólido. Os outros 2 grupos mostraram um total desinteresse e indiferença por esta actividade, trabalhando sem afincos e prazer, unicamente por obrigação. É curiosa esta divisão natural entre alunos da mesma turma, que implicou um acompanhamento bastante díspar, pois se o grupo dos alunos mais interessados trabalhou sempre de forma autónoma, o outro exigiu um acompanhamento permanente na correcção de traçados das planificações e na decoração de cada pirâmide com letras e números (vários alunos queriam colocar os seus nomes nas suas pirâmides, por exemplo).

A última aula desta actividade foi a mais complicada de gerir devido, mais uma vez, ao pouco tempo disponível para a turma montar os dois sólidos. Tentei implicar toda a turma nesta última tarefa de forma a não ter grande parte dos alunos sem nada para fazer, como aconteceu com o 9º02. Mesmo assim um grande grupo de alunos absteve-se de participar e reconheço que não seria

possível ter 14 alunos a colar e montar cada poliedro. Dada a vontade de um dos grupos para trabalhar autonomamente, fui explicando a este grupo como deveriam colar as pirâmides umas às outras enquanto fui liderando a montagem do sólido do outro grupo. O problema começou quando já mais de metade das pirâmides estavam coladas e começamos todos a perceber que os sólidos não se aguentavam de pé, reconheço que este erro foi da minha responsabilidade por não ter testado antes a estabilidade deste sólido em grande formato. Mal nos apercebemos do erro percebi qual teria sido a solução e, se tivéssemos mais uma aula que fosse, o erro teria sido corrigido. A solução seria montar um dodecaedro cujas arestas tivessem a mesma dimensão das arestas da base das pirâmides, colando assim cada pirâmide às faces deste dodecaedro. Como tal não foi possível, a solução de remedeio foi continuar a colar o poliedro com a parte que já estava montada pendurada pelo suporte com fio de *nylon*. Esta solução fez com que o sólido permanecesse estável. Terminamos os dois sólidos a tempo de os pendurar na entrada da escola e depois de pendurados ficaram muito bem, visualmente não se notou a instabilidade dos mesmos.

Por fim, concluí que esta última actividade não foi efectivamente colectiva, pois não teve toda a turma a trabalhar sempre em conjunto, contudo ainda questiono se um trabalho colectivo o pode ser de forma constante. Como refere Perrenoud, devemos entender que num projecto colectivo “a actividade segue ritmos irregulares, por vezes anárquicos e que alguns trabalham mais do que outros, ou não estão activos ao mesmo tempo.” (Perrenoud, 1994: 152). Existiram, em ambas as turmas, tempos mortos com a maior parte dos alunos desligados da actividade, e este foi para mim o principal problema: o desinteresse de vários alunos. Esta foi a actividade que melhor ilustrou a ideia que um bom resultado final não significa propriamente uma aprendizagem com êxito, contudo posso também concluir que o erro faz parte do ensino, pelo menos eu e a turma ficamos a conhecer uma solução melhor para a montagem deste poliedro, se alguma vez o tivermos que fazer de novo, todos saberemos como não cair no mesmo erro.

## **A oportunidade de melhorar: a UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” realizada pela turma 9º01, em ensino presencial**

O erro nos proporciona um caminho para passar de um paradigma centrado nos produtos para outro que atenda aos processos. (Torre, 2007: 28).

Este sub-capítulo pretende descrever de que forma me foi possível melhorar as aprendizagens da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” para ser realizada pela turma 9º01, em ensino presencial.

Não modifiquei nenhum conteúdo da primeira planificação da UD, alterei sim algumas estratégias para a última actividade. Estou convicta que a apresentação da componente teórica foi bem recebida e compreendida pela turma, que participou activamente respondendo às perguntas que fui fazendo. A primeira actividade de construção dos 5 sólidos platónicos com ímanes e esferas não foi avaliada porque não me foi possível realizá-la com toda a turma, de 27 alunos, pois apenas deveria ocupar a primeira aula. Assim esta acabou por ser de carácter facultativo, os alunos que quiseram experimentar estas construções deslocaram-se à mesa do professor, escolheram qual dos sólidos queriam construir e guiaram-se pelas imagens projectadas dos mesmos.

---

80

A segunda actividade de construção de 2 sólidos em cartolina foi realizada como foi originalmente projectada: após cada aluno ter escolhido os 2 poliedros que iriam construir, desenhei no quadro as planificações de cada um dos 5. Como recurso para os alunos que faltaram a esta aula, preparei desenhos das planificações no tamanho pretendido em cartolina, estes desenhos foram úteis não apenas para os 2 alunos que faltaram mas também para muitos outros que precisaram de verificar se tinham todos os traçados necessários.

Com esta turma (e estando já o meu estágio bem avançado), forcei-me a não acompanhar de forma tão intensiva o trabalho de cada aluno, da maneira que estava habituada no início do estágio. No fundo, sei que pretendia de alguma forma equilibrar o trabalho das 3 turmas, sendo que as turmas 9º02 e 9º05 não puderam ter um acompanhamento tão efectivo. De qualquer forma, uma parte considerável dos alunos desta turma é bastante autónoma, e à medida que a UD se foi desenvolvendo, aprecebi-me que os alunos mais criativos foram os que menos pediam ajuda (ou nenhuma), desde a planificação até à decoração de um dos sólidos com um padrão.

Por mais incrível que pareça, a actividade que mais se destacou pela diferença entre o E@D e o ensino presencial foi a mais pequena, cujo objectivo foi

fotografar o sólido branco com as suas sombras própria e projectada. A turma gostou muito desta experiência. Uma pequena modificação nos sólidos foi muito útil: nesta turma pedi aos alunos que criassem um suporte para poder pendurar os poliedros (apesar de esta tarefa estar contemplada na planificação original da UD, optei por suprimi-la nas turmas que a realizaram em E@D porque não se encontra fio de *nylon* em qualquer loja). Com o sólido pendurado, e com os objectos necessários: candeeiro e cartões brancos posicionados a 90° entre si, foi possível criar o ambiente que os alunos, em tom de brincadeira, intitularam como um estúdio de fotografia profissional. Cada aluno movimentou o seu sólido e o candeeiro, percebendo as modificações das sombras através destes movimentos. Algumas sombras projectavam-se apenas no cartão horizontal, outras no cartão frontal e a maior parte surgia quebrada entre os dois. Muitas fotografias saíram dignas de um manual de GD, de tão expressivas que ficaram. Esta pequena actividade encheu-me de alegria, porque, apesar de ser tão simples, forneceu uma aprendizagem real e prazerosa para esta turma.

A última actividade foi a que sofreu a maior transformação pois foi, para mim, aquela que apresentou mais problemas na sua exequibilidade com as turmas 9º02 e 9º05. Nestas turmas foi possível verificar que esta actividade não foi totalmente colectiva pois teve vários momentos em que os alunos menos interessados se abstiveram de colaborar. Estes alunos fizeram apenas o mínimo essencial a que foram obrigados, não houve entreaajuda nem iniciativa para ir além do obrigatório. Foi esta questão que quis ver alterada na turma 9º01, já que me foi dada a oportunidade de melhorar as aprendizagens que pretendi que os alunos adquirissem. Assim esta actividade deixou de ser colectiva e passou a ser realizada em trabalho de grupo. Pedi à turma que se dividisse em 3 grupos de 9 alunos e cada grupo construiu um grande dodecaedro. A divisão dos 3 grupos foi desequilibrada (muito semelhante à formação de equipas de desporto, em que os melhores ficaram nos dois primeiros grupos e os restantes formaram, inevitavelmente, o último grupo).

Entreguei a cada grupo fotocópias com as planificações necessárias para esta actividade (**Consultar Anexo 12: a partir da página 168**) e incentivei-os a organizarem-se de forma autónoma na distribuição de tarefas. Cada grupo teve a liberdade de escolher a cor da cartolina e a forma de decoração do seu sólido (para esta fase levei para as aulas os vinis de várias cores e vários tipos de tintas e pincéis). A turma teve a melhor receptividade a esta actividade, e durante a realização da mesma percebi quão diferente foi a motivação entre um trabalho de grupo e um trabalho colectivo, para resolver uma actividade em que o resultado seria

semelhante. Presumo que o espírito de competição foi o que mudou: cada grupo da turma queria fazer o melhor sólido.

Se dois grupos trabalharam muito bem e autonomamente o grupo que revelou maiores dificuldades teve a minha ajuda para tudo o que precisasse. Foi curioso perceber que a divisão de grupos correspondeu a formas de trabalhar diferentes: um dos grupos foi o mais rápido e mais organizado e não perdeu muito tempo a decidir como decorar o sólido, foi a meu ver o grupo mais coeso (este grupo era formado pelos melhores alunos da turma); outro grupo foi o mais demorado por não se entender nas várias sugestões para decorar o sólido, só na última aula pudémos ver qual foi a solução escolhida para pintar o poliedro (este grupo tinha os alunos mais criativos e interessados pela disciplina de EV); o terceiro grupo tinha alguns alunos que pouco ou nada trabalharam e, em compensação, tinha também 3 alunos extremamente esforçados para compensar os outros elementos, este foi o único grupo a escolher uma cor de vinil para decorar o sólido, e foi também o grupo que teve de refazer várias planificações, porque as anteriores estavam mal desenhadas.

A meio da UD a turma teve 14 dias em confinamento, altura em que esta actividade fica suspensa. Nestes 14 dias a turma realizou o trabalho sobre humorismo nas artes visuais, e daqui saíram alguns trabalhos verdadeiramente surpreendentes (**Consultar Anexo 13: página 184**). Contudo percebi que a turma estava ansiosa por voltar ao trabalho de grupo, situação que me fez perceber o quanto esta turma gostou de o fazer (durante a realização da actividade sobre humorismo, perguntei à turma se esta precisaria de mais tempo, em ensino presencial, para terminar este trabalho, todos os alunos se comprometeram a acabá-lo em casa para se poderem dedicar à construção dos sólidos quando regressassem à escola).

Em trabalhos de grupo é possível analisar as diferentes personalidades e formas de trabalhar dos alunos. Há aqueles alunos que escolhem sempre as tarefas mais rotineiras, de execução e desprovidas de decisões; há aqueles alunos que, de forma espontânea, lideram o grupo na distribuição e supervisão de tarefas, estão atentos aos erros possíveis e verificam se o grupo tem o material necessário para a execução das tarefas exigidas; há aqueles alunos que disfarçam a sua inércia com dúvidas e pesquisas desnecessárias; há aqueles alunos que, de forma algo teatral, resolvem assumir a máxima carga de trabalho possível numa tentativa de dar a entender que se não fossem eles o trabalho nunca seria terminado. Por fim, e nesta actividade específica, foi

possível observar alguns alunos que, embora pouco interessados durante o desenvolvimento das planificações e da decoração do sólido, se destacaram na montagem do mesmo, que foi a tarefa mais desafiante de toda a actividade: são os alunos que se entusiasmam nos trabalhos que exigem perícia e raciocínio.

Penso que os trabalhos de grupo têm esta grande vantagem de permitir que os alunos sejam eles mesmos e que possam contribuir da forma que melhor sabem para a realização das tarefas que melhor se adequam à sua personalidade e às suas capacidades. Analisando as diferenças entre os trabalhos colectivos das turmas 9º02 e 9º05 e os trabalhos de grupo da turma 9º01, é possível verificar que os trabalhos de grupo proporcionaram uma aprendizagem mais efectiva do que os colectivos, e mais uma vez reforço a ideia que esta conclusão foi verificada durante o desenvolvimento dos trabalhos e não nos resultados finais, aliás, se apenas considerarmos estes, podemos até retirar as conclusões contrárias, uma vez que o resultado dos trabalhos colectivos até pode ser mais interessante do que os desta turma 9º01 (**Consultar Anexo 12: a partir da página 168**). Mas o que uns e outros aprenderam foi muito diferente, pois nos primeiros a minha presença foi permanente e controladora, e nos últimos optei por me afastar e deixar os grupos mais autónomos.

### **As últimas aulas de GD em ensino presencial**

Terminamos o programa de GD do 10º ano um mês antes de acabarem as aulas. Os dois últimos capítulos sobre paralelismo e perpendicularidade foram dados na sua extensão anterior às aprendizagens essenciais, e mesmo assim sobrou um mês de aulas. Em conjunto com a professora Branca, decidimos elaborar duas actividades, depois de fazer uma boa revisão do programa de 10º ano. A primeira actividade consistiu em realizar uma pequena exposição de cartazes sobre 5 temas da Geometria: As origens da geometria; Geometria Descritiva; Geometria Analítica e Geometria Referencial; Geometria Euclidiana e Geometrias não Euclidianas; Geometria Fractal (**Consultar Anexo 18: página 203**). A turma dividiu-se em 3 grupos de 2 alunos que escolheram que temas gostariam de trabalhar. Os temas restantes foram trabalhados por mim e pela professora Branca.

A última actividade, preparada pela professora Branca, compreendeu uma introdução ao desenho axonométrico. Foram fornecidas as 3 vistas de vários sólidos compostos para a turma tentar desenhar as peças representadas por estas vistas. Considerei que esta foi uma aprendizagem bastante significativa

para a turma pois são exercícios que exigem uma grande destreza mental para conseguir visualizar a totalidade da peça. Vejo este tipo de problemas como se de um jogo se tratasse, o que está aqui em causa é exercitar a visualização espacial da concorrência de 3 imagens separadas, mais do que o desenho rigoroso e perfeccionista. Supreendeu-me bastante ver que o aluno considerado mais fraco da turma foi quem resolveu todos estes problemas com maior facilidade e rapidez, e esta minha surpresa serve de mote para o próximo capítulo sobre a subjectividade da avaliação, uma vez que o caso deste aluno foi uma das razões que me levou a concluir que a avaliação nunca é objectiva e absolutamente imparcial: nesta aula o melhor aluno foi aquele que obteve piores resultados no final do ano lectivo, e se estas capacidades de rapidez e de destreza mental fossem consideradas nos critérios de avaliação à disciplina de GD talvez este aluno perdesse o “rótulo” do aluno considerado mais fraco da turma.

## **CAPÍTULO 6: A SUBJECTIVIDADE DA AVALIAÇÃO**

Na topografia irregular da prática profissional, há um terreno alto e firme, de onde se pode ver o pântano. No plano elevado, problemas possíveis de serem administrados prestam-se a soluções através da aplicação de teorias e técnicas baseadas em pesquisa. Na parte mais baixa, pantanosa, problemas caóticos e confusos desafiam as soluções técnicas. A ironia desta situação é o facto de que os problemas do plano elevado tendem a ser relativamente pouco importantes para os indivíduos ou o conjunto da sociedade, ainda que o seu interesse técnico possa ser muito grande, enquanto no pântano estão os problemas de interesse humano. (Schön, 2000: 15).

Este capítulo, dedicado à experiência de avaliar neste estágio, será composto por uma série de reflexões extraídas de vários momentos marcantes, que me fizeram reconhecer que a avaliação escolar é subjectiva e que, por vezes, mesmo utilizando dispositivos que visam a sua imparcialidade, as classificações atribuídas aos alunos não reflectem a nossa percepção do valor dos mesmos. A avaliação é, para mim, a tarefa mais complicada e ingrata da docência, uma vez que à vida escolar de um aluno não deveria ser atribuída uma simples classificação, classificação essa que depende de tantas variáveis. Incomoda-me o facto de, por vezes, o futuro de um aluno depender de uma classificação; inquieta-me decidir entre o trabalho do professor avaliador, que procede a um julgamento que considera justo, e a posição do aluno que é julgado sem estar presente; atormenta-me que determinados conflitos entre o corpo docente possam ter interferência no julgamento dos alunos.

Começo com a avaliação que os alunos das turmas 9º02 e 9º05 fizeram à UD “Geometria e construção de sólidos platónicos”, uma vez que considero fundamental compreender a sua visão acerca do meu trabalho, com eles realizado, e por sentir que é no mínimo justo que seja dada a possibilidade a quem é constantemente avaliado de poder também avaliar as nossas competências (tendo consciência que, mesmo assim, a opinião dos alunos não é totalmente livre e independente das nossas intenções).

### **Avaliação da UD “Geometria e construção de sólidos platónicos” pelas turmas que a realizaram em E@D**

No capítulo 4 deste relatório, sobre E@D, referi várias vezes a falta de controlo sentida nas aprendizagens adquiridas pelos alunos. Esta falta de controlo

atravessa várias áreas da pedagogia, e se antes me debrucei nas carências provocadas pelo E@D, no que concerne à minha supervisão do desenvolvimento dos trabalhos dos alunos, agora pretendo descrever a opinião dos alunos sobre esta UD, que me foi difícil de descortinar no E@D (com a turma 9º01, que realizou a UD sempre em ensino presencial, não senti mais esta necessidade pois, através do decorrer das aulas, foi sendo possível perceber o entusiasmo e a dedicação de grande parte da turma nestas actividades).

De forma a tentar perceber não apenas aquilo que os alunos retiveram da componente teórica, mas principalmente a opinião das duas turmas que realizaram uma boa parte da UD em E@D, realizei um questionário no *Google Forms* ao qual responderam 44 alunos das turmas 9º02 e 9º05. Deste questionário interessou-me mais conhecer as opiniões dos alunos sobre a UD do que saber aquilo que efectivamente aprenderam, uma vez que neste tipo de formulários, preenchidos via telemóvel, é perfeitamente possível a consulta antecipada das respostas. Em todo o caso, de uma forma optimista, posso supor que a própria pesquisa para responder ao questionário foi uma revisão das aprendizagens adquiridas. Este formulário foi apresentado já depois da avaliação aos trabalhos dos alunos, pois não queria que os alunos pensassem que as suas respostas poderiam ter alguma influência sobre as respectivas classificações da UD (eventualmente a influência pode ter sido contrária: é possível que os alunos bem classificados tenham dado melhor avaliação à UD do que os alunos que tiveram classificações mais baixas).

Passo agora a indicar as 4 perguntas que procuraram perceber a opinião dos alunos acerca da UD e algumas das respectivas respostas:

**- Consideraste importante aquilo que aprendeste com esta UD? Justifica a tua resposta.** 36 alunos consideraram importante aquilo que aprenderam na UD e 8 consideraram as aprendizagens pouco ou nada importantes. Sendo esta pergunta de carácter aberto, as suas respostas são bastante variadas quanto à justificação, pelo que considero não se justificar referir todas as respostas, tentando assim agrupar algumas respostas semelhantes. Começando pelas respostas negativas, 4 alunos referiram que o que aprenderam não foi importante porque não vão seguir o curso de Artes Visuais, 3 alunos não justificaram a sua resposta e 1 aluno respondeu com exclamação que nunca mais irá precisar deste tipo de conhecimentos. Das 36 respostas positivas, 6 alunos justificaram com o seu gosto por geometria, 5 alunos referiram a importância do que aprenderam para a disciplina de GD que terão no próximo

ano, 6 alunos referiram que foi importante aprender algo novo e diferente, 6 alunos referiram a importância de visualizar no espaço e/ou reconhecer formas geométricas no seu meio ambiente, 4 alunos referiram que a UD foi importante para melhorar competências em EV e 9 alunos não justificaram a sua resposta.

**- Dos 4 trabalhos desta UD: trabalho de grupo sobre “A geometria à nossa volta”; construção de 2 sólidos; fotografia das sombras de um sólido e trabalho coletivo de construção de um grande dodecaedro estrelado/pequeno dodecaedro estrelado, qual foi o mais importante para ti?** 22 alunos consideraram a última actividade, colectiva, como a mais importante, seguindo-se a actividade individual de construção de 2 sólidos com 12 respostas, o trabalho de grupo “A geometria à tua volta” com 8 respostas e por fim, 2 alunos responderam que nenhum trabalho foi importante. Nenhum aluno considerou como mais importante a actividade de fotografar as sombras de um dos sólidos.

**- Quando construístes os 2 sólidos em cartolina, no E@D, qual ou quais foram as tuas maiores dificuldades?** A resposta mais repetida, por 20 alunos foi colar e montar o sólido mais difícil, seguida do desenho das planificações com 10 respostas. Em terceiro ficou o desenho de um padrão com 7 respostas, em quarto ficou a tarefa de cortar e vincar com 4 respostas, 2 alunos responderam que não tiveram nenhuma dificuldade e 1 aluno respondeu que a falta de material para realizar a actividade foi a sua maior dificuldade.

**- Ainda sobre a construção dos 2 sólidos, na tua opinião, o que poderia ter facilitado o desenvolvimento deste trabalho?** 15 alunos consideraram que a UD teria sido mais facilitada em ensino presencial; 15 alunos consideraram que a UD estava bem explicada pelo que nada poderia ter facilitado a realização da mesma; 5 alunos consideraram que a UD teria sido mais fácil se as actividades pedidas não fossem tão difíceis (passe a redundância), 4 respostas referem que o trabalho teria sido mais facilitado se tivessem tido mais ajuda da parte das professoras; 2 alunos sugeriram que terem as planificações pré-desenhadas teria facilitado a UD, 1 aluno respondeu que teria sido mais fácil se tivesse o material necessário e outros 2 responderam: não sei.

Que conclusões devo tirar deste questionário avaliativo? Posso confirmar que a UD foi mais relevante em ensino presencial e que os alunos que a realizaram em E@D constataram essa mesma lacuna. Posso também referir a minha admiração ao perceber que um quarto dos alunos que responderam tem apreço e/ou afinidade pela geometria. Surpreendeu-me também saber que a actividade

preferida da UD pela maior parte dos alunos foi aquela que, para mim, correu pior e que, por isso mesmo, mais alterações sofreu antes de ser realizada pelo 9º01. Por fim, embora não me tendo surpreendido, foi algo doloroso reconhecer a relação utilitária que os alunos têm com o conhecimento (Perrenoud, 1994: 18), identificada nas respostas que referem a importância (ou a falta dela) das aprendizagens adquiridas em função de se estas serão úteis ou não no futuro percurso futuro estudantil.

### **Controlo ou autonomia? Ensinar ou aprender? Avaliação dos trabalhos da UD nas turmas 9º02, 9º05 e 9º01**

Receio que este texto venha a referir algumas situações já mencionadas em capítulos anteriores. Receio também que seja um assumir das minhas dúvidas e incertezas, e que envolva algum arrependimento na forma como avalei os trabalhos da UD nas 3 turmas que o realizaram.

Começo pelos factos consumados, centrados na avaliação dos trabalhos individuais da UD (construção de 2 sólidos + desenho de um padrão para forrar um sólido + fotografia do sólido branco com as suas sombras própria e projectada). Nestes trabalhos a turma 9º02 teve uma classificação média de 65,3%; a turma 9º05 teve 58,2% e a turma 9º01 teve 89,6%.

---

88

A turma 9º01 tem alunos excelentes, avisou-me a professora Andreia logo no início do ano lectivo. E de facto fui constatando que, ao passo que o 9º02 e o 9º05 tiveram dois ou três alunos excelentes a EV, o 9º01 teve uns dez alunos ou mais nesta situação. Mas não foi apenas a este facto que se deveu tal disparidade na classificação média da actividade individual da UD nas 3 turmas. Como já tinha referido no capítulo 4, na avaliação desta actividade, optei por dar classificação positiva aos alunos que entregassem todos os trabalhos solicitados, sendo a partir desta positiva que se destacariam os trabalhos mais elaborados, os mais cuidados e perfeitos, os que exigiram maior empenho dos alunos.

Comparando o desenvolvimento desta actividade com as turmas 9º02 e 9º05 em E@D e com a turma 9º01 em ensino presencial, torna-se inevitável perceber que o controlo que exerci sobre a turma 9º01 foi muito maior do que o exercido sobre as duas turmas 9º02 e 9º05. A palavra controlo pode ter uma conotação negativa, e remeter-nos para o ensino de outrora, mas todo o professor exerce controlo sobre os seus alunos, ainda que de forma mais ou menos acentuada.

Aliás, a mera presença do professor na sala de aula é já uma forma de controlo. No ensino presencial é possível encontrar inúmeras formas de controlo (desde as mais evidentes às que são imperceptíveis, mas que estão lá), das quais destaco as três que mais evidenciaram a discrepância entre o E@D e o ensino presencial nesta actividade particular.

A primeira forma de controlo acontece de maneira quase natural: em sala de aula, por mais desculpas para evitar o desenvolvimento de uma tarefa, os alunos não têm como não fazer nada, o professor está lá e não permite que tal aconteça; ora em E@D este controlo não tem a mesma pressão, por mais esforço que seja exercido da parte do professor, o aluno pode esconder-se, literalmente. Do ponto de vista do aluno isto ainda se torna mais compreensível, pois se o aluno é obrigado a permanecer 100 minutos em aula, mais lhe vale aplicar o seu tempo a fazer o que lhe é solicitado, ora estando em casa são muitos os apelos à distração e muitas são também as actividades mais atractivas do que as tarefas escolares. Esta situação torna-se evidente nas classificações médias acima referidas: 10 alunos do 9º05 (turma com 28 alunos) não entregaram nenhum trabalho desta actividade; o 9º02 teve 2 alunos na mesma situação mas teve muitos mais que não entregaram a fotografia do sólido com as suas sombras. No 9º01 todos os alunos entregaram todos os trabalhos dentro do prazo. Do ponto de vista da docência esta situação pode revelar alguma incapacidade da minha parte pela falta de supervisão sobre o trabalho dos alunos em E@D, apesar do facto de muitos dos alunos que não entregaram nenhum trabalho terem faltado à maior parte das aulas ou terem estado presentes apenas no início das aulas, quando era feita a chamada (no E@D foram inúmeras as vezes em que chamei alunos que já não estavam presentes, ainda que o seu dispositivo estivesse ligado). Enfim, este controlo da parte do professor é muito mais naturalmente aceite pelos alunos em sala de aula do que em E@D. À distância o mesmo controlo assemelha-se a um policiamento indagador que me fez sentir como se estivesse a invadir a privacidade dos alunos, com a agravante da sua parca eficiência.

O segundo tipo de controlo é sobre a distribuição do tempo. A forma como é distribuído o tempo para cada tarefa é mais eficaz em ensino presencial do que em E@D, simplesmente porque a aula presencial é dirigida pelo professor. Mesmo nas aulas práticas, com maior flexibilidade de tempo, o professor acaba por aconselhar os alunos mais rápidos a investirem mais um pouco de tempo com determinada tarefa e ajudar os que estão mais atrasados para não perderem tanto tempo. No desenvolvimento da UD em E@D esta distribuição

foi decidida pelos próprios alunos: houve alguns que fizeram as duas actividades individuais de uma aula para a outra, mesmo tendo lido o enunciado que referia quantas aulas deveriam ser dedicadas a cada actividade, e outros houve que estenderam ao máximo o desenvolvimento dos seus trabalhos, tendo que os terminar durante a última aula, fora do tempo previsto.

Por último, refiro o controlo exercido sobre o erro, também mais presente na sala de aula do que em E@D. Na realização das actividades individuais com o 9º01, em ensino presencial, apesar de algum esforço da minha parte para tornar a UD equilibrada nas duas modalidades de ensino em termos de ajuda *versus* autonomia, foi inevitável corrigir os erros de alguns trabalhos e evitar tantos outros.

O trabalho pedido (aos alunos) é efectuado sob vigilância: raramente se deixam os alunos entregues a si próprios durante longos períodos. (...) na aula, os exercícios são feitos sob o olhar do professor, que verifica, pelo menos de longe, se os alunos trabalham, se não estão na conversa, se se debruçam sobre os cadernos ou livros indicados, se utilizam os instrumentos adequados. Muitas vezes o professor exerce uma vigilância mais cerrada percorrendo as filas de carteiras ou interpellando este ou aquele aluno. (Perrenoud, 1994: 122).

No desenvolvimento desta actividade em E@D os alunos estiveram praticamente entregues a si próprios, tiveram espaço para a iniciativa, para a incerteza, para o erro e para corrigir o mesmo, para decidir quando e como poderiam realizar as tarefas que lhes foram atribuídas. Como refere Saturnino de La Torre a certeza dá confiança mas reduz a necessidade de pensar.

Esta reflexão acerca do controlo sobre o erro levou-me de novo a pensar no fosso existente entre aquilo que o professor ensina e aquilo que o aluno aprende, questionando-me se este facto é meramente negativo. Talvez o seja do ponto de vista do professor, que se sente frustrado por não conseguir fazer com que os alunos aprendam exactamente aquilo que este lhes ensinou. Do ponto de vista do aluno este dilema pode até revelar autonomia de pensamento do aluno que filtra o saber ensinado (filtro esse onde estão os seus conhecimentos prévios, resultantes da sua vivência e da sua cultura) antes de o assimilar e aprender.

Quando os alunos começaram a realizar as actividades individuais da UD em E@D, surgiu uma situação que ilustra muito bem a reflexão acima descrita. Para a construção dos dois sólidos, um da categoria fácil e um da difícil, os alunos puderam escolher quais queriam construir. Na altura surpreendeu-me que o sólido mais escolhido da categoria fácil tenha sido o cubo, e a razão

da minha surpresa foi a mesma razão desta escolha por parte dos alunos: dos 5 sólidos platónicos o cubo era o único que todos os alunos conheciam e sabiam construir. O que depois aconteceu deixou-me, na altura, bastante aborrecida. Muitos alunos que escolheram construir o cubo fizeram-no de forma autónoma, sem consultar o vídeo tutorial. Como resultado surgiram cubos de várias dimensões e muitos alunos reconheceram que construíram o cubo à sua maneira, da forma que sabiam, sem seguir as indicações expressas no vídeo - se na altura me indignou o facto de os alunos preferirem fazer como sabem em vez de seguir à risca o meu ensino, o que sinto agora é um certo arrependimento por não ter avaliado positivamente a sua iniciativa. Por vezes este tipo de reflexões exige um distanciamento temporal para poder “digerir” o que aconteceu, e esta reflexão surgiu durante a realização da UD em ensino presencial, com o 9º01, precisamente porque me foi possível comparar o comportamento dos alunos nas duas situações.

### **Ter que viver com a evidência de que a avaliação é subjectiva**

Ao longo da escrita de um relatório de estágio vamos reforçando as nossas ideias e (in)conclusões, seja através da repetição e insistência das mesmas, ou através da verificação destas na experiência de estágio, ou através das referências bibliográficas que nos dão a segurança de não estarmos sós na reflexão em questão. Mas a utilidade destas referências vai muito para lá do conforto, muitas vezes são estas leituras que reúnem e estruturam as nossas ideias e pensamentos avulsos.

É na fase final da escrita do presente relatório que procuro alguma referência sobre a subjectividade da avaliação e sobre as variáveis que podem confirmar isso mesmo. Com a leitura do sub-capítulo “As ciladas da palavra objectiva: a problemática da avaliação e dos impasses do objectivismo, notas verdadeiras e falsas” (Hadji, 1993: 95 a 109), do livro “A avaliação, regras do jogo - das intenções aos instrumentos” de Charles Hadji, foi-me possível estabelecer a tal estrutura para uma série de impressões decorrentes de momentos do estágio, que foram sendo referidas ao longo do relatório.

A palavra *cilada* é pertinente e oportuna, uma vez que nos suscita a atenção para evitar certas contaminações que podem influenciar a nossa avaliação. No primeiro ano do MEAV fomos alertados para algumas delas, como por exemplo para o *efeito de categorização*, como o intitulou Hadji: “(...) o juízo do professor pode ser guiado, inconscientemente, por signos sociais.” (Hadji,

1993: 99). Quando li esta passagem pensei que já estava precavida para estas situações e, contente, pude verificar que durante o estágio tentei não me deixar influenciar por características provenientes de segmentos da sociedade distantes da cultura escolar, como a pronúncia acentuada, o vestuário, a postura na aula, o comportamento rebelde, enfim por *habitus* que destoam do *habitus* da sociedade erudita. Nas primeiras reuniões de avaliação assisti à vontade de vários professores para subirem a nota de EV a alunos que tiveram bons resultados a todas as outras disciplinas, de forma a não “manchar a pauta” do bom aluno: “o estudante com uma auréola de bom aluno é mais bem classificado.” (Hadji, 1993: 100). Penso que todos nós, seja na posição de aluno ou de professor, vivenciamos situações semelhantes, em que o geral influencia o particular.

Mas surge depois outro dilema, quando o autor nos alerta para os ajustes que o professor opera na avaliação “com a preocupação de minimizar um risco de errar e de evitar a dissonância entre duas séries de informações em relação: aos desempenhos anteriores do aluno; ao seu estatuto escolar e ao seu estatuto social.” (Hadji, 1993: 101). Neste momento é possível questionarmo-nos se um ajuste deste tipo será totalmente livre de imparcialidade? Imaginemos dois alunos com classificações semelhantes, em testes e trabalhos, ao longo de um período. Um dos alunos provém de uma classe socio-cultural baixa e distante da cultura escolar, é notório o seu esforço para superar esta distância; o outro aluno provém de uma classe social que lhe providenciou o capital cultural necessário para o seu à vontade na escola, de tal forma que o professor sabe que este tinha obrigação de “fazer mais”. Deve o professor favorecer o primeiro aluno em relação ao segundo, nas suas notas finais?

Penso que estes dilemas são de ordem ideológica, apesar de hoje ser consensual que é errado e injusto favorecer os alunos que possuem capital cultural, sabemos que esta categorização e distinção é ainda comum, não apenas na escola como em toda a sociedade. Assim é possível supor também que um professor exerça uma força contrária, favorecendo os alunos que não possuem à partida o tal capital cultural. Deve o professor estabelecer este tipo de juízos de valor?

Outro factor a ter em conta na avaliação, que no meu caso particular, considero difícil de superar é o *efeito de contraste* (Hadji, 1993: 100), quando o trabalho de um aluno é avaliado em função do lote de trabalhos a avaliar: “alguns exercícios, com uma classificação situada nos extremos (muito boa ou

muito má) jogam o papel de âncora e modificam a percepção dos trabalhos seguintes.” (Hadji, 1993: 100). Ou seja, o mesmo trabalho pode ter diferentes classificações dependendo de se as classificações que lhe estão próximas são altas ou baixas. Quando avalei os trabalhos do 9º01 sobre o humorismo nas artes visuais, surgiu um caso que ilustra este efeito acima referido. Houve nesta turma trabalhos muito bons, com elevadas classificações, mas um deles destacou-se pela sua genialidade: a apropriação do rosto de David de Miguel Ângelo, aflito por ter uma abelha no nariz (**Consultar Anexo 13: página 184**). De forma a destacar este trabalho, optei por classificá-lo com 100% e 99% aos trabalhos que considerei também muito bons. Nesta minha atitude reconheço que operaram duas variáveis da avaliação: o efeito de contraste (se o trabalho do rosto de David não estivesse presente neste lote, talvez os seguintes tivessem obtido 100%...) e uma variável de ordem afectiva, porque este trabalho ficou mesmo muito bom... mas esta é a *minha opinião*, e apesar de a poder fundamentar com critérios válidos que comprovam a qualidade do trabalho, não deixa de ser a *minha avaliação*: “os avaliadores não controlam a dimensão subjectiva da sua reacção ao produto que classificam.” (Hadji, 1993: 98).

O mesmo pode acontecer, num sentido mais lato, com o mesmo aluno numa turma considerada de bons alunos ou numa turma considerada de maus alunos. Mais uma vez, foi-me possível presenciar esta situação com o aluno com piores classificações do 10º01, em GD. Numa turma de 6 alunos considerados excelentes, alguém tinha que ser “o mais fraco”. Este aluno, noutra turma, não teria este rótulo e passaria despercebido, neste caso particular não posso afirmar que fosse um aluno médio, as suas notas sofreram grandes oscilações, mas a sua classificação final em GD foi 16 valores, uma boa nota, mas a pior nota da turma...

Por fim, considero necessário partilhar algumas reflexões sobre os Conselhos de Turma para as reuniões de avaliação final. Nestes Conselhos é decidido quem passa de ano e quem fica retido. Estive presente nas reuniões das turmas 7º05, 9º01, 9º02 e 10º01. Se o leitor reparar falta aqui o 9º05, e esta falta foi consciente, pois antes de se iniciarem estas reuniões prometi a mim mesma que apenas me manifestaria caso a minha intervenção tivesse como objectivo favorecer ou defender algum aluno e nunca o caso contrário. Admito que esta foi uma decisão fácil e questionável, mas aqui valido o meu estatuto de professora estagiária que pouca influência tem nestas reuniões. Sabendo de antemão que houve pouca proximidade com o 9º05, e que tive um ou outro momento de conflito com vários alunos desta turma, optei por não estar

presente nesta reunião.

Após estar presente em Conselhos de turmas com resultados tão díspares, pude retirar destes a simples conclusão de que é mais fácil e célere avaliar bons alunos: os momentos exasperantes são vividos na avaliação dos alunos com péssimos resultados, alunos que correm o risco de ficar retidos pelo elevado número de negativas.

Na avaliação final de cada aluno existe uma balança fictícia que raramente está equilibrada: para um lado pende a humanidade (o aluno, o seu futuro e a sua vida), para o outro pende a integridade da docência. Assistir ao Conselho de Turma para a avaliação final da turma 9º02, foi talvez o momento mais tenso e difícil que tive neste estágio. Seis alunos correm o risco de retenção, o Conselho de Turma está dividido nos dois pratos da balança. De um lado discute-se se será proveitoso para o aluno ficar retido, do outro discute-se a falta de perfil do aluno para o Ensino Secundário. Todos passaram de ano! (Diário de estágio, 19/06/2021).

Nas linhas anteriores está o relato de uma situação que, reflectida agora com algum distanciamento temporal, se mantém como um episódio profundamente inquietante. Por um lado, foi o momento que me revelou a existência de grupos entre o corpo docente, grupos estes que se preparam para estas reuniões como se de um duelo se tratasse, ainda que as reais vítimas deste duelo não estejam presentes, e sirvam muitas vezes de meras peças de um jogo ideológico: “As notas têm uma dimensão ideológica e dependem de certas representações que são próprias do avaliador, por exemplo a imagem do seu papel e a forma como deve afirmá-lo.” (Hadji, 1993: 98).

Admito que ainda não tenho definido um posicionamento claro em relação a esta dualidade num momento tão importante como o é uma reunião que decide o futuro dos alunos. Quando acima referi os dois pratos da balança, é-me difícil escolher um deles. Reconheço as razões que levam um professor a ter a opinião de que um aluno deve ficar retido, como por exemplo na possibilidade de o aluno não estar apto a superar o ensino secundário, podendo a sua passagem revelar irresponsabilidade por parte de quem decidiu passá-lo; mas reconheço também os argumentos que questionam se será proveitoso para o aluno ficar retido e ainda se será esta retenção proveitosa para a turma que o receber.

Encontro-me assim no pântano descrito por Donald Schön, onde dilemas demasiado importantes não se sustentam em posicionamentos graníticos. Não sei se estes dilemas se dissiparão com a experiência e com o tempo. Talvez a experiência me traga a tranquilidade de avaliar caso por caso: uma avaliação centrada nas aprendizagens do aluno.

## CAPÍTULO 7: NOTAS FINAIS

Como tecer considerações finais sobre um percurso que apenas agora se inicia? A primeira relutância face a este último capítulo foi dar-lhe um título: este, para mim, não poderia ser “Conclusão”, uma vez que analiso o meu percurso de dois anos do MEAV como uma formação para o início da carreira docente. Paira no ar uma dualidade entre o fechar de um ciclo de estudos e o início de uma nova vida profissional. Assim não lhe poderei chamar *conclusão* ou *epílogo*, nem mesmo *considerações finais*, contudo, seria não apenas incompreendido como também um erro de escrita, um título como o *início do começo*. Mas se um texto deve ter introdução, desenvolvimento e conclusão, seja então este capítulo uma forma de fechar o presente relatório, com alguns apontamentos sobre o que aprendi nos 2 anos do MEAV.

Escrevo estas linhas em finais de Setembro, altura esta em que voltei a dar explicações de GD e tenho em mãos o grafismo e a paginação de um novo livro. Se, por um lado, é positiva a noção de que, passados 2 anos dedicados quase exclusivamente ao MEAV, retomo os mesmos trabalhos que tinha anteriormente, verificando que ainda estão de pé as mesmas oportunidades; por outro, o sabor destes ofícios é agora um pouco insípido, talvez demasiado calmo. Falta o ruído dos corredores da escola, falta o “olá professora” em cada esquina... como se passasse do estado de ebulição, vivido na escola, para um estado em banho maria, certo, estável e tranquilo.

Num estado de introspeção tento perceber o que mudou nestes 2 anos, para estranhar a anterior vida profissional. O primeiro ano do MEAV foi para mim uma espécie de catarse, que colocou em causa muitas convicções que trazia no bolso. Entrei neste mestrado com uma visão da Escola Secundária dos anos 1990, e não querendo com isto afirmar que esta tenha mudado por completo em 30 anos, a verdade é que nunca tinha posto em causa os mecanismos disciplinadores da instituição escola: estes eram, do meu ponto de vista, procedimentos intrínsecos à escola - como por exemplo o estrado da sala de aula que coloca o professor acima dos alunos - era inquestionável a visão do professor detentor do saber, e do bom aluno pronto para adquirir esse saber de uma forma passiva e obediente. Penso que esta foi a primeira grande aprendizagem do MEAV - desnaturalizar certas narrativas e procedimentos que, apesar de sempre terem sido assim, não terão obrigatoriamente que ser encarados como certos ou inabaláveis. Fomos introduzidos a autores

como Foucault e Bourdieu, e é por aqui que a catarse se começa a processar. Confesso que foi difícil, mas essencial comparar a escola a uma prisão ou reconhecer que a escola estabelece, ainda hoje, formas de discriminação perante os alunos mais distantes da cultura escolar, provenientes de meios menos letrados.

Com o Estágio Pedagógico surge a possibilidade de colocar em prática o que aprendemos no ano anterior, mas rapidamente me apercebi que nem tudo é possível, e que o estágio terá que ser vivido num certo funambulismo (Perrenoud, 1994: 216) entre pedagogias de vanguarda e práticas instituídas, e esta é também uma forma de preparação para a vida docente. As dúvidas, as incertezas, o equilíbrio efémero fazem parte da vida do professor reflexivo. Embora a repetição e a rotina não devam ser palavras de ordem no ensino, sabemos também que “não vão longe as pedagogias que negam a permanência e a importância de rotinas e regras” (Perrenoud, 1994: 208): é fugaz o equilíbrio. O professor não se deve refugiar na planificação inabalável do programa da disciplina, mas também não a pode ignorar tornando cada aula única ao sabor do momento: é fugaz o equilíbrio. Ana Mae Barbosa diz-nos que ensino criativo é aquele que dá estímulo, entusiasmo e satisfação à aprendizagem (Barbosa, 1985: 60), mas será possível exercer permanentemente este tipo de ensino? Será que o ensino criativo é sempre satisfatório para toda a turma? O professor é também uma espécie de receptor de estímulos provenientes da turma, e é através destes que encaminha a sua prática docente diária, nunca, contudo, podendo “perder o Norte” do fio condutor dos objectivos da disciplina que exerce e da instituição que o acolheu.

“Nada é mais frágil que o interesse, a atenção, a adesão a uma actividade, numa palavra, o sentido do trabalho escolar.” (Perrenoud, 1994: 209).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIVROS:

ABRANTES, Pedro (2003) - *Os Sentidos da Escola, Identidades Juvenis e Dinâmicas de Escolaridade*. Celta Editora.

AFONSO, Nadir (2011) - *O trabalho artístico. Reflexões*. Athena.

ANDRADE-MOLINA M., VALERO P. (2017) - *The Effects of School Geometry in the Shaping of a Desired Child*. in STRAEHLER-POHL H., bohlmann N., PAIS A. (eds) *The Disorder of Mathematics Education*. Springer (pp. 251-270).

ARNHEIM, Rudolf (1993) - *Consideraciones sobre la educación artística*. Ediciones Paidós.

ASENSI, F. Izquierdo (1989) - *Ejercicios de Geometría Descriptiva*. Editorial Dossat.

BARBOSA, Ana Mae (1985) - *Teoria e prática da educação artística*. Cultrix.

BERTATO, Fábio Maia (2008) - *A “De Divina Proportione” de Luca Pacioli - tradução anotada e comentada*. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

BRONOWSKI, Jacob (1983) - *Arte e Conhecimento, ver, imaginar, criar*. Edições 70.

CARVALHO, Alda, SANTOS, Carlos.P., SILVA, Jorge N., TEIXEIRA, Ricardo C. (2016) - *Pisando arte e matemática em Lisboa*, Convocarte - revista de ciências da arte nº2 - arte e geometria: teoria, aplicações e derivações, FBAUL - CIEBA (pp. 136-159).

COELHO, João Paulo C. M. (2012) - *Por entre jogos geométricos no processo de projecto*. in MARTINS, Catarina S., TERRASÊCA, Manuela, MARTINS, Vitor (org.) (2012) - *À procura de renovações de estratégias e de narrativas sobre educação artística*. Gesto Cooperativa Cultural.

CONWAY, John, DOYLE, Peter, GILMAN, Jane, THURSTON, Bill (2010) - *Geometry and the Imagination*. <https://math.dartmouth.edu/~doyle/docs/gi/gi.pdf>, consultado a 16/07/2021.

Direcção da APROGED (2013) - *Inquérito aos Professores de Geometria Descritiva realizado em 2011/12*, Boletim da APROGED nº30, APROGED (pp. 67-72).

ECHEVERRÍA, M.D.P.P., POZO, J.I. (1998) *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender*, in *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. ArtMed. (pp. 13-40).

FLORES, Cláudia (2003) - *Olhar, saber, representar: ensaios sobre a representação em perspectiva*. Tese de Doutoramento em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina.

GUINOTE, Paulo (2001) - *Quando as escolas fecharam*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.

HADJI, Charles (1993) - *A avaliação, regras do jogo. Das intenções aos instrumentos*. Porto Editora.

JESUS, Pedro (2013) - *(Im)Possibilidades do programa: algumas experiências didácticas no secundário*, Boletim da APROGED nº30, APROGED (pp. 31-39).

LÓPEZ-PÉREZ, Daniel (2020) - *R. Buckminster Fuller pattern-thinking*. Lars Müller Publishers.

LÚCIO, Álvaro Laborinho (2008) - *Educação, Arte e Cidadania*. Temas & Lemas.

MAIER, Peter H. (1996) - *Spatial geometry and spatial ability — How to make solid geometry solid?*, in COHORS-FRESENBORG, E., MAIER, P., REISS, K., TOERNER, G., WEIGAND, H. - *Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996*. Osnabrueck (pp. 69-81).

MATOS, Manuel (Coord.) (2013) - *JOVALES, Jovens, Alunos, Ensino Secundário*. CIIE/Livpsic.

PERRENOUD, Philippe (1994) - *Ofício de Aluno e Sentido do Trabalho Escolar*. Porto Editora.

POLIMENI, Beniamino (2018) - *Producing design objects from regular polyhedra: a practical approach*, in Boletim da APROGED nº34, APROGED (pp. 49-55).

RIBEIRO, Graça Barbosa (18/09/2013) - *Professores de geometria descritiva confirmam que há docentes sem preparação a leccionar a disciplina*, Educação, Jornal Público.

RODRIGUES, Maria H. W., RODRIGUES, Daniel W. L. (2016) - *Visualização geométrica e releitura plástica no campo das artes visuais*, in Convocarte - revista de ciências da arte nº2 - arte e geometria: teoria, aplicações e derivações, FBAUL - CIEBA (pp. 219-230).

RODRIGUES, Constantino (2018) - *Thought modelling in descriptive geometry*, in Boletim da APROGED nº34, APROGED (pp. 9-20).

ROSENSTEIN, Joseph, CALDWELL, Janet, CROWN, Warren (1996) - *Standard 7 - Geometry and Spatial Sense, K 12 Overview*. New Jersey Mathematics Curriculum Framework. New Jersey Mathematics Coalition & New Jersey Department of Education (pp. 209-249).

SCHÖN, Donald (2000) - *Educando o Profissional Reflexivo*. Editora Artes Médicas.

SUTTON, Daud (1998) - *Platonic and Archimedean Solids*. Wooden Books.

TORRE, Saturnino de la (2007) - *Aprender com os erros, o erro como estratégia de mudança*. Editora Artes Médicas.

VELA, Manuel Martínez (2017) - *La Alhambra con regla y compás*. Editorial Almuzate.

WEISS, Gunter (2018) - *Geometry, what else? - More of "environmental" geometry*, in Boletim da APROGED nº34, APROGED (pp. 107-113).

ZABALZA, Miguel (2002) - *Diários de Aula*. Porto Editora.

## **PROGRAMAS, DOCUMENTOS REGULADORES/ORIENTADORES:**

ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO GONÇALVES ZARCO:

- Contrato de Autonomia
- Projecto Educativo: 2018-2022
- Regulamento Interno: 2018-2022
- Projecto Pós-Zarco
- Planificações Anuais para a disciplina de Educação Visual 2020/2021 (7º, 8º e 9º ano)
- Plano de contingência COVID 19

MARTINS, G. D. [Coord.], GOMES, C. S., BROCARD, J. L., PEDROSO, J. V., CARRILHO, J. L. A., UCHA, L. M., ENCARNAÇÃO, M., et al. (2017) - *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, Versão de consulta pública, Ministério da Educação.*

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (1991) - *Programa de educação visual 3º ciclo volumes I e II*

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - Departamento da Educação Básica, (2001) *Ajustamento do programa de Educação Visual do 3º Ciclo*

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (2018) *Aprendizagens Essenciais- Articulação com o Perfil dos Alunos - 3º Ciclo do Ensino Básico - Educação Visual.*

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (2018) *Aprendizagens Essenciais- Articulação com o Perfil dos Alunos - 10º Ano do Ensino Secundário - Geometria Descritiva A.*

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (2018) *Aprendizagens Essenciais- Articulação com o Perfil dos Alunos - 11º Ano do Ensino Secundário - Geometria Descritiva A.*

RODRIGUES, António [Coord.], CUNHA, Fernanda, FÉLIX, Vanessa, (2012) - *Metas Curriculares - Ensino Básico - Educação Visual - 2º e 3º Ciclo*

XAVIER, João Pedro [coord.], REBELO, José Augusto (2001) - *Geometria Descritiva A / 10º e 11º ou 11º e 12º anos.* Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.

### **LEGISLAÇÃO:**

Decreto-Lei nº 139/2012 - *Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão dos currículos, da avaliação dos conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos dos ensinos básicos e secundário* - Diário da República, 1ª série - Nº 129 - 5 de julho de 2012, pp. 3476-3491 <https://dre.pt/application/conteudo/178548>

Decreto-Lei nº 55/2018 - *Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens* - Diário da República, 1ª série - Nº 129 - 6 de julho de 2018, pp. 2928-2943 <https://dre.pt/application/conteudo/115652962>

Despacho nº 5306/2012 - *Cria, na dependência directa do Ministério da Educação e Ciência, um grupo de trabalho de reformulação das Metas Curriculares* - publicado no Diário da República nº77/2012, Série II de 2012-04-18

Despacho nº6944-A/2018 - *Homologação das Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico* - publicado no Diário da República nº138/2018, Série II de 2018-07-19

Despacho nº 6605-A/2021 - *Procede à definição dos referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular, incluindo a avaliação externa* - publicado no Diário da república nº129/2021, 1º Suplemento. Série II de 2021-07-06

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |            |
|---|------------|
| <b>ANEXO 1:</b> Documento de apoio à Actividade 4 - Perspectiva Cónica com um ponto de fuga + trabalhos de alunos   EV 9º Ano   | <b>104</b> |
| <b>ANEXO 2:</b> Documento de apoio às aulas sobre o alfabeto do plano  GD 10º01   | <b>111</b> |
| <b>ANEXO 3:</b> Quizz sobre o alfabeto do plano   GD 10º01  | <b>115</b> |
| <b>ANEXO 4:</b> Enunciado para trabalho de férias de Natal - “O alfabeto do plano à tua volta” + trabalhos de alunos   GD 10º01 | <b>116</b> |
| <b>ANEXO 5:</b> Ficha de exercícios para a aula sobre Projecção Triédrica   GD 10º01  | <b>120</b> |
| <b>ANEXO 6:</b> Ficha de exercícios de revisão para teste sumativo de 15/01/2021   GD 10º01                                     | <b>121</b> |
| <b>ANEXO 7:</b> Teste sumativo de 15/01/2021 + critérios de correcção + grelha de correcção   GD 10º01                          | <b>122</b> |
| <b>ANEXO 8:</b> Apresentação sobre Geometria e Sólidos Platónicos   EV 9º Ano   | <b>125</b> |
| <b>ANEXO 9:</b> Enunciados (E@D e Ensino Presencial) da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”   EV 9º Ano           | <b>139</b> |
| <b>ANEXO 10:</b> E@D Filmes tutoriais para a construção das planificações dos sólidos platónicos   EV 9º Ano                    | <b>148</b> |
| <b>ANEXO 11:</b> Documento de apoio ao desenho de padrões para revestir um poliedro   EV 9º Ano                                 | <b>149</b> |
| <b>ANEXO 12:</b> Trabalhos de alunos da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos” (E@D e Ensino Presencial)   EV 9º Ano | <b>156</b> |
| <b>ANEXO 13:</b> E@D Apresentação + enunciado da UD “Humorismo nas Artes Visuais” + trabalhos de alunos   EV 9º Ano             | <b>175</b> |
| <b>ANEXO 14:</b> E@D Ficha de exercícios sobre pirâmides   GD 10º01   | <b>185</b> |
| <b>ANEXO 15:</b> E@D Ficha de exercícios de revisão sobre intersecções e sólidos   GD 10º01                                     | <b>187</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>ANEXO 16: E@D</b> Dois exercícios para a questão de aula de 19/02/2021 + critérios de correcção   GD 10º01 | <b>189</b> |
| <b>ANEXO 17: E@D</b> Documentos de apoio às aulas sobre rebatimentos   GD 10º01                               | <b>190</b> |
| <b>ANEXO 18: Exposição de 5 cartazes sobre Geometria(s)   GD 10º01</b>  | <b>203</b> |

## ANEXO 1

Documento de apoio à Actividade 4 - Perspectiva Cónica com um ponto de fuga | EV 9º Ano



### PERSPETIVA CÓNICA

A perspetiva cónica é um método de projecção que imita a visão humana, distorcendo dimensões. Utiliza um ou mais pontos de fuga para os quais convergem retas paralelas, provocando a sensação de profundidade.

A perspetiva com um ponto de fuga produz uma ilusão da realidade, ao tornar o observador como o centro da representação e ao mostrar maior o que está próximo do observador em relação ao que está distante.



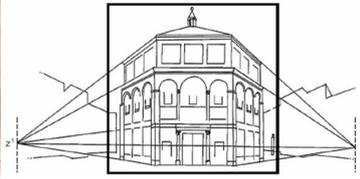
## ORIGENS DA PERSPETIVA CÓNICA

A perspetiva cónica surgiu no Renascimento, em Itália, os seus primeiros estudos estão escritos no tratado de perspectiva De Pictura de Leon Batista Alberti, em 1435, com o objectivo da representação bidimensional de objectos tridimensionais .

Artistas como Fillippo Brunelleschi, ou Leonardo Da Vinci aplicaram esta representação nas suas obras. O desenho perspético de formas arquitetónicas acaba por se tornar como o mais fidedigno tornando-se assim a perspetiva cónica como o método de representação mais apreciado no mundo ocidental.



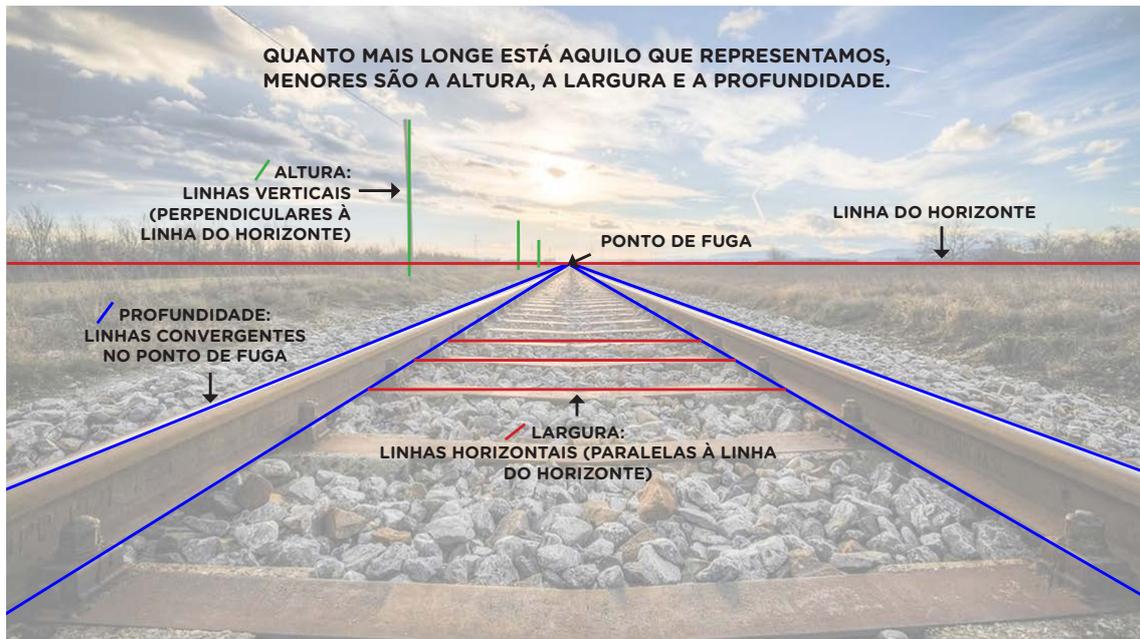
Estudo para A Adoração; Leonardo Da Vinci; 1481



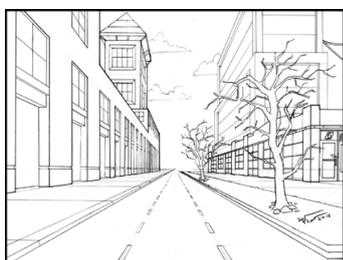
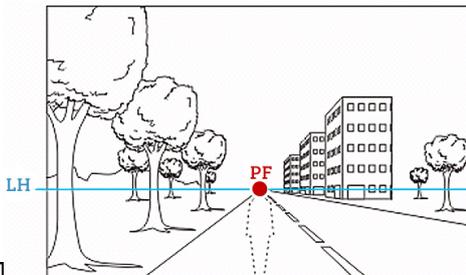
Estudo de perspetiva; Fillippo Brunelleschi



A Última Ceia; Leonardo Da Vinci; 1495-98

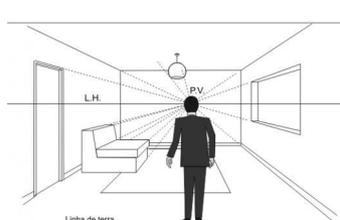
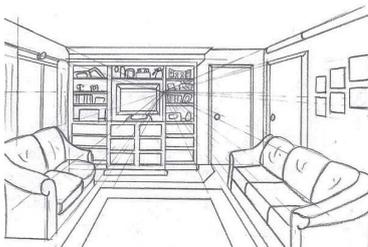


### EXEMPLOS DE DESENHOS DE EXTERIORES

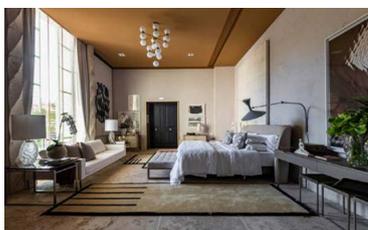


Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/pro/estudante/ponto-de-fuga/>

### EXEMPLOS DE REPRESENTAÇÕES/DESENHOS DE INTERIORES



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/pro/estudante/ponto-de-fuga/>

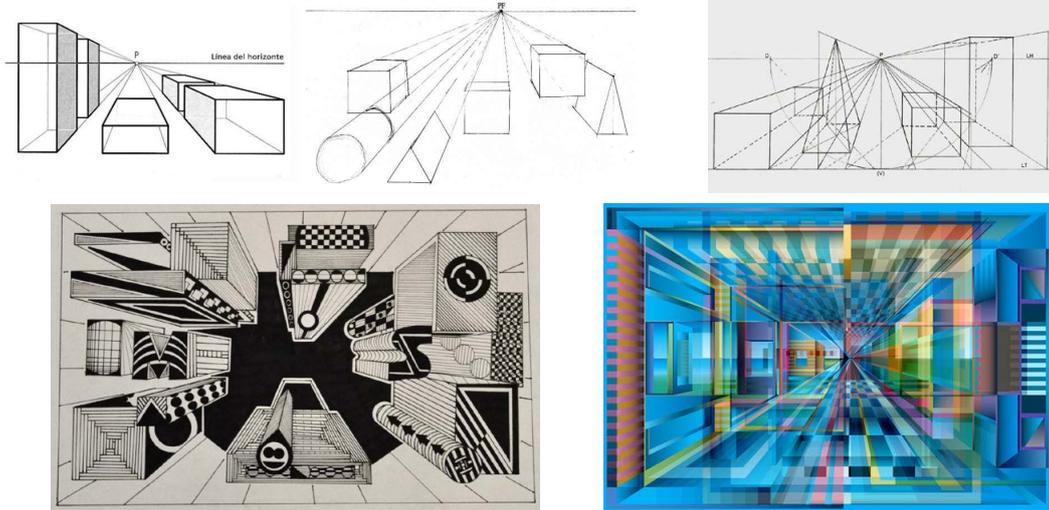


Fonte: <https://casacor.abril.com.br/ambientes/51-ambientes-casacor-2019-provam-que-conforto-comeca-no-quarto/>



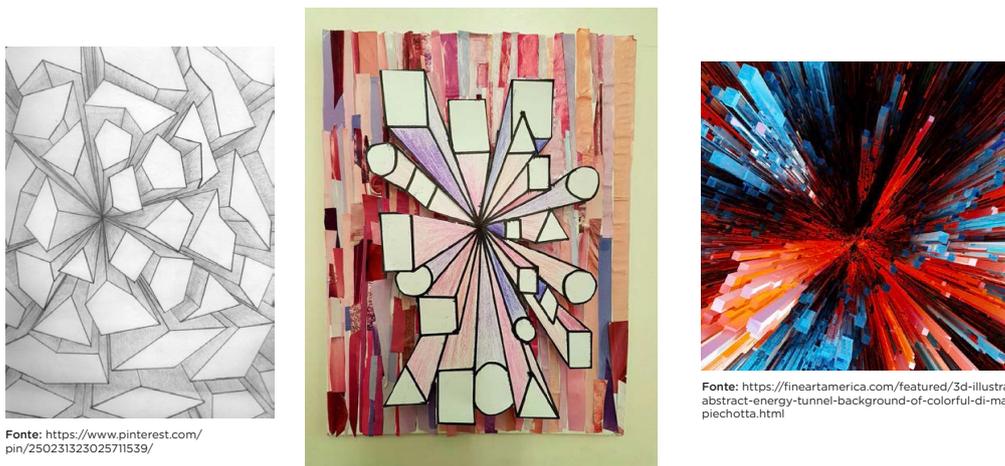
Van Gogh, Quarto em Arles

EXEMPLOS DE COMPOSIÇÕES GEOMÉTRICAS ABSTRATAS



Fonte: <https://sites.google.com/a/robynbriggs.com/teaching/architectural-drawing-1/one-point-perspective/abstract-composition-in-1-point-perspective>

EXEMPLOS DE COMPOSIÇÕES GEOMÉTRICAS ABSTRATAS

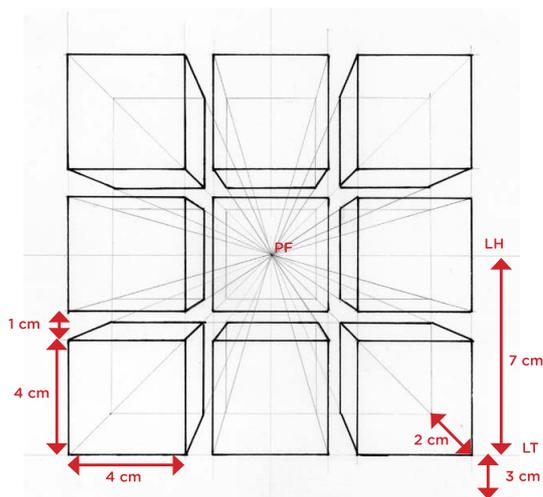


Fonte: <https://www.pinterest.com/pin/250231323025711539/>

Fonte: <https://twitter.com/nicolerc89/status/833652847745048576>

Fonte: <https://fineartamerica.com/featured/3d-illustration-abstract-energy-tunnel-background-of-colorful-di-martin-piechotta.html>

### EXERCÍCIO 1: COMPOSIÇÃO GEOMÉTRICA COM 9 CUBOS



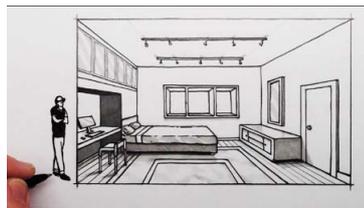
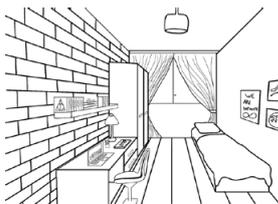
**Prepara o teu desenho:**

- Folha A4 na horizontal, a linha de terra deve estar a 3 cm da margem inferior da folha.
- Para obteres este efeito a linha do horizonte deve situar-se a meio da folha assim como o ponto de fuga.
- Cada cubo mede 4 cm de lado, o espaço entre cubos é de 1 cm.
- Desenha os 9 quadrados frontais e une cada vértice ao ponto de fuga.
- Mede 2 cm para a profundidade dos cubos, como demonstrado no desenho ao lado.
- Quando tiveres toda a estrutura do desenho pronta, passa a caneta preta as linhas de contorno dos 9 cubos.

### EXERCÍCIO 2: DESENHA O QUARTO QUE GOSTARIAS DE TER



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=2zGNVZNsZMK>



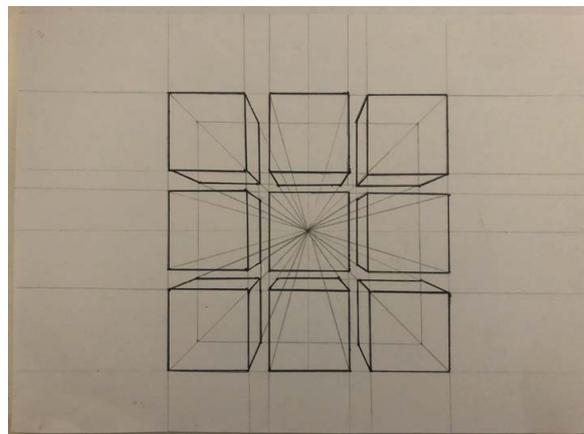
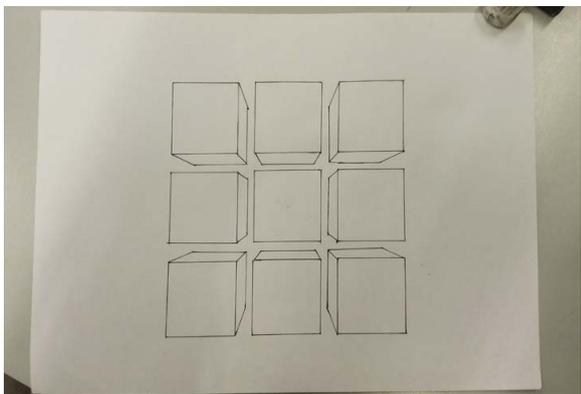
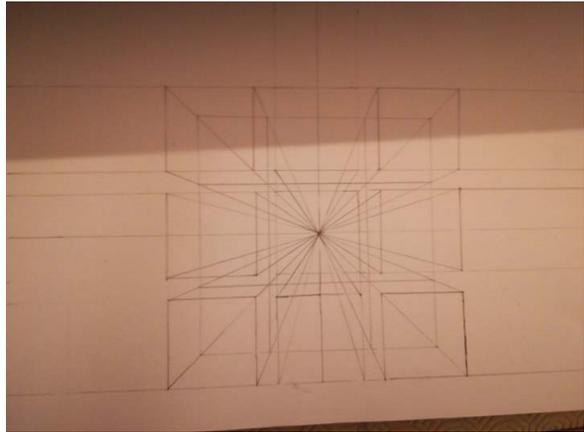
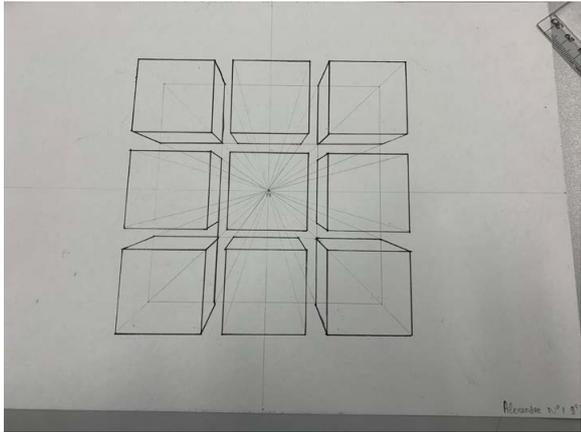
Fonte: <https://motivatorkerja.com/2020/04/how-to-draw-a-bedroom-in-1-point-perspective/>

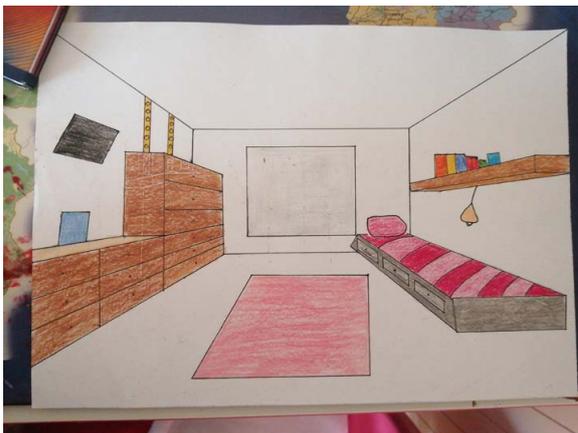


Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/344455071490219257/>



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/404549979025092968/>





### ALFABETO DO PLANO

#### PLANOS PROJETANTES

Um plano projetante projeta todos os seus pontos e retas sobre um plano de projeção.

**PLANOS PROJETANTES HORIZONTAIS** - são perpendiculares ao PHP - projetam as suas retas e pontos no PHP

#### Plano Vertical

O seu traço frontal é uma reta vertical com afastamento nulo; o seu traço horizontal é uma reta horizontal de cota nula e nele projetam-se todos os pontos e retas do plano em projeção horizontal.

Retas: horizontais; verticais; oblíquas; oblíquas passantes

#### Plano Frontal

Tem apenas traço horizontal, que é uma reta fronto-horizontal de cota nula (por ser paralelo ao PFP não tem traço frontal).

É um plano projetante horizontal por ser perpendicular ao PHP - no seu traço horizontal projetam-se todos os pontos e retas do plano em projeção horizontal.

Todos os pontos e retas do plano têm o mesmo afastamento.

Retas: frontais; verticais; fronto-horizontais

**PLANOS PROJETANTES FRONTAIS** - são perpendiculares ao PFP - projetam as suas retas e pontos no PFP

#### Plano de topo

O seu traço horizontal é uma recta de topo com cota nula. O seu traço frontal é uma reta frontal com afastamento nulo e nele projetam-se todos os pontos e retas do plano em projeção frontal.

Rectas: de topo; frontais; oblíquas; oblíquas passantes

#### Plano Horizontal

Tem apenas traço frontal, que é uma reta fronto-horizontal de afastamento nulo (não tem traço horizontal por ser paralelo ao PHP).

É um plano projetante frontal por ser perpendicular ao PFP - no seu traço frontal projetam-se todos os pontos e retas do plano em projeção frontal. Todos os pontos e rectas do plano têm a mesma cota.

Retas: horizontais; de topo; fronto-horizontais

#### Plano de Perfil

É o único plano duplamente projetante, é perpendicular a ambos os planos de projeção.

O traço frontal é uma reta vertical com afastamento nulo, o traço horizontal é uma recta de topo com cota nula. Tem os traços coincidentes.

Todos os pontos e rectas do plano têm a mesma abcissa.

Retas: de perfil; de perfil passantes; de topo; verticais

**PLANOS OBLÍQUOS AOS PLANOS DE PROJEÇÃO:**

#### Plano Oblíquo

Os seus traços intersectam o eixo x no mesmo ponto.

O traço frontal é uma reta frontal de afastamento nulo e o seu traço horizontal é uma reta horizontal de cota nula.

Retas: oblíquas; oblíquas passantes; de perfil; de perfil passante; horizontais; frontais.

#### Plano de Rampa

Ambos os seus traços são paralelos ao eixo x, o traço frontal é uma reta fronto-horizontal de afastamento nulo e o seu traço horizontal é uma reta fronto-horizontal de cota nula.

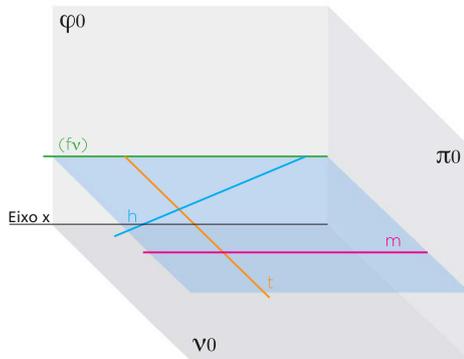
Retas: fronto-horizontais; oblíquas; de perfil

#### Plano passante

É um caso particular do plano de rampa - contém o eixo x. Os seus traços estão coincidentes numa única reta - o eixo x. É a única situação em que os traços são insuficientes para definir o plano - é necessário mais um ponto.

Retas: fronto-horizontais; oblíquas passantes; de perfil passantes

**PLANO HORIZONTAL**

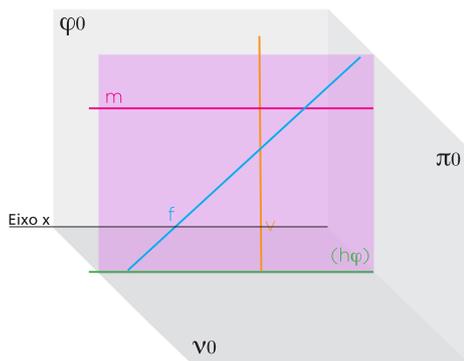


- Paralelo ao Plano Horizontal de Projeção
- Perpendicular ao Plano Frontal de Projeção
- Só tem traço frontal: que é uma reta fronto-horizontal com afastamento nulo - (fv)
- É um plano projetante frontal
- Está em V.G. em projeção horizontal

**Retas do plano horizontal:**

- Horizontais - h
- Fronto-horizontais - m
- de Topo - t

**PLANO FRONTAL**

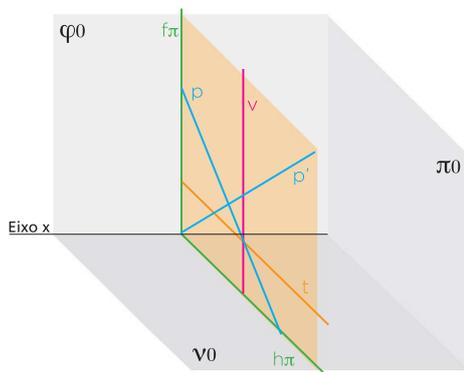


- Paralelo ao Plano Frontal de Projeção
- Perpendicular ao Plano Horizontal de Projeção
- Só tem traço horizontal: que é uma reta fronto-horizontal com cota nula - (hf)
- É um plano projetante horizontal
- Está em V.G. em projeção frontal

**Retas do plano frontal:**

- Frontais - f
- Fronto-horizontais - m
- Verticais - v

**PLANO DE PERFIL**

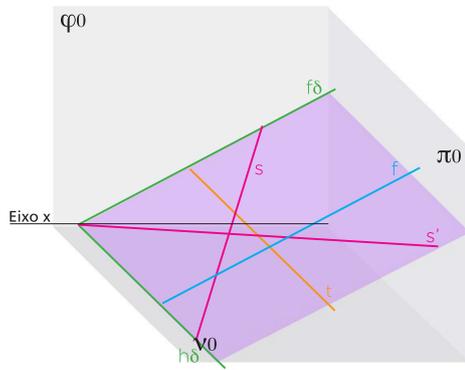


- Perpendicular aos Planos de Projeção
- É um plano duplamente projetante
- É paralelo ao plano de perfil de abscissa nula
- Está em V.G. na tripla projeção
- Traço frontal: reta vertical de afast. nulo- fπ
- Traço horizontal: recta de topo de cota nula - hπ

**Retas do plano de perfil:**

- de Perfil e de perfil passantes - p p'
- Verticais - v
- de Topo - t

**PLANO DE TOPO**

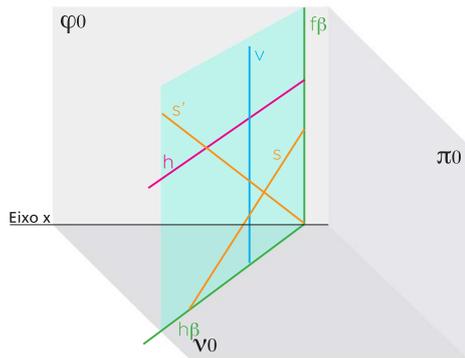


- Oblíquo ao Plano Horizontal de Projeção
- Perpendicular ao Plano Frontal de Projeção
- É um plano projetante frontal
- Os seus traços interseitam o eixo x num ponto
- Traço frontal - reta frontal de afastam. nulo  $f\delta$
- Traço horizontal - reta de topo de cota nula  $h\delta$

**Retas do plano de topo:**

- Frontais -  $f$
- de Topo -  $t$
- Oblíquas e oblíquas passantes -  $s s'$

**PLANO VERTICAL**

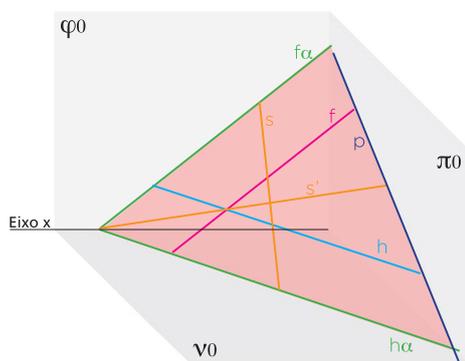


- Oblíquo ao Plano Frontal de Projeção
- Perpendicular ao Plano Horizontal de Projeção
- É um plano projetante horizontal
- Os seus traços interseitam o eixo x num ponto
- Traço frontal - reta vertical de afastam. nulo  $f\beta$
- Traço horizontal - reta horizontal de cota nula  $h\beta$

**Retas do plano vertical:**

- Verticais -  $v$
- Horizontais -  $h$
- Oblíquas e oblíquas passantes -  $s s'$

**PLANO OBLÍQUO**

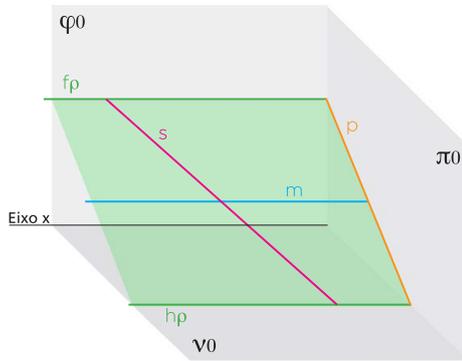


- É oblíquo aos Planos de projeção
- Os seus traços interseitam o eixo x num ponto
- Traço frontal: reta frontal de afast. nulo-  $f\alpha$
- Traço horizontal: reta horizontal de cota nula -  $h\alpha$

**Retas do plano oblíquo:**

- Horizontais -  $h$
- Frontais -  $f$
- Oblíquas e oblíquas passantes -  $s s'$
- de Perfil -  $p$

**PLANO DE RAMPA**

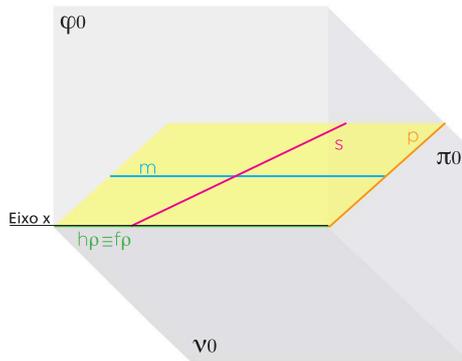


- Obliquo aos Planos de Projeção
- Perpendicular ao plano de perfil de abscissa nula
- Os seus traços são paralelos ao eixo x
- Traço frontal - reta fr. horiz. de afastam. nulo  $f_p$
- Traço horizontal - reta fr. horiz. de cota nula  $h_p$

**Retas do plano de rampa:**

- Fronto horizontais -  $m$
- de Perfil -  $p$
- Obliquas -  $s$

**PLANO PASSANTE**



- Obliquo aos Planos de Projeção
- Perpendicular ao plano de perfil de abscissa nula
- Os planos bissetores são passantes
- Os seus traços estão coincidentes com o eixo x
- Traços horizontal e frontal - retas fronto-
- horizontais de afastamento e cota nulos  $h_p \equiv f_p$

**Retas do plano passante:**

- Fronto horizontais -  $m$
- de Perfil passantes-  $p$
- Obliquas passantes-  $s$

### ANEXO 3 : Quiz sobre o Alfabeto do Plano | GD 10º01

QUIZZ da aula de 23/10/2020:

- Que planos ficam definidos por duas retas de perfil paralelas?
- Que tipo de retas atravessam 3 diedros?
- Que plano fica definido por uma reta horizontal e uma vertical?
- Que plano fica definido por uma recta horizontal e uma recta frontal?
- Que plano contém retas passantes e fronto-horizontais?
- Quantos diedros atravessa uma reta fronto-horizontal?
- Que tipo de retas não podem ser traços de planos nos planos de projeção?
- Que tipo de planos podem não intersestar os planos bissetores?
- Que planos podem conter duas retas oblíquas paralelas?
- Que planos podem conter retas oblíquas passantes e de perfil passantes?
- Que tipo de retas podem não intersestar um ou os dois bissetores?
- Que tipo de retas não intersestam o plano horizontal de projeção?  
Porquê?

**ANEXO 4** : Enunciado para trabalho de férias de Natal - O Alfabeto do Plano à tua volta + trabalhos de alunos | GD 10º01



**10º01**

**GEOMETRIA DESCRITIVA**



**ACTIVIDADE PARA AS FÉRIAS DE NATAL: “O ALFABETO DO PLANO À TUA VOLTA”**

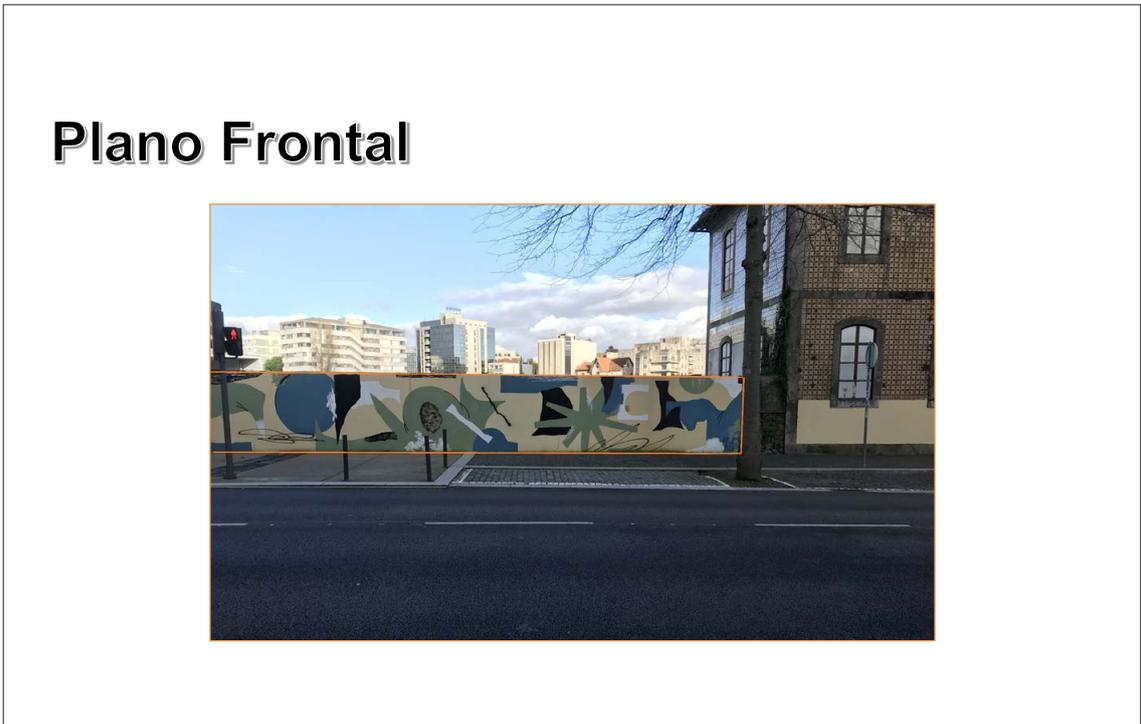
Deverás fazer um levantamento fotográfico de locais, pormenores arquitectónicos, e/ou objectos, nos quais encontres, de forma evidente, cada um dos diferentes planos que estudaste.

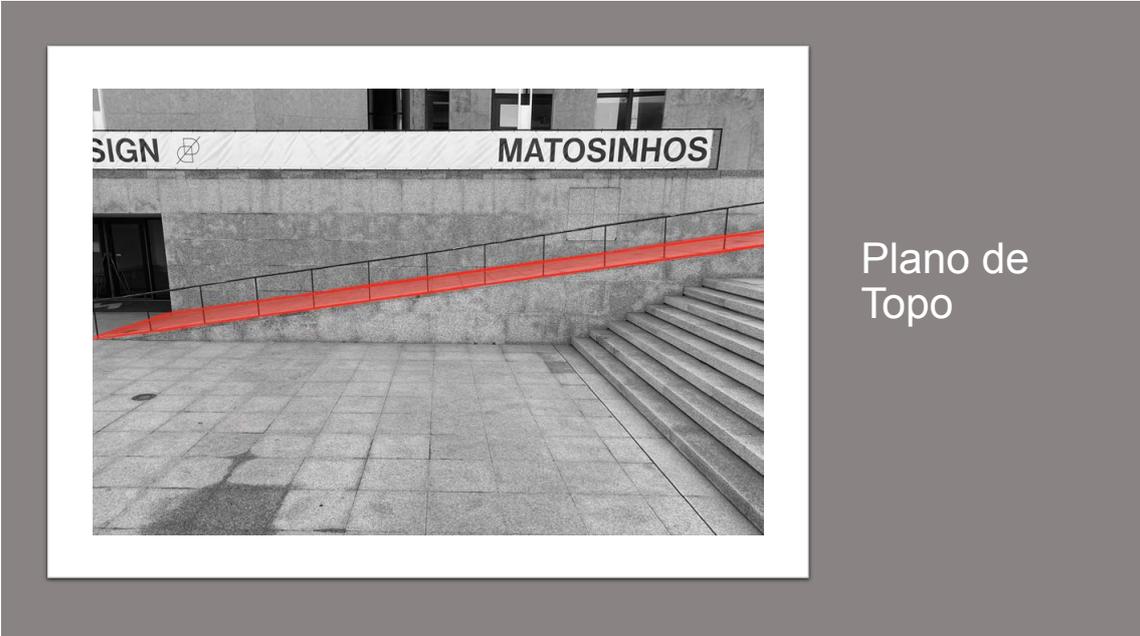
Lembra-te que o alfabeto do plano estuda a posição de cada plano em relação aos planos frontal e horizontal de projecção. Assim, a forma de fotografares cada plano que identificaste, depende da posição em que te encontras, deves ter isto em conta na altura de enquadrar o que vais fotografar.

Em cada fotografia, o plano escolhido deve estar destacado da restante imagem, de alguma forma. Podes criar este efeito de várias formas: manualmente (pintar por cima de uma fotocópia toda a área do plano ou apenas o seu contorno, recortar uma folha de acrílico colorida com a área do plano, etc) ou digitalmente, através da manipulação de imagem por camadas.

O trabalho final deve ser submetido no google classroom. Podes apresentá-lo em pdf, powerpoint, em imagens separadas, ou, se o fizeres em suporte físico, tira fotografias ao trabalho para submeteres no classroom, em Janeiro dedicaremos uma parte da primeira aula a ver os trabalhos de todos.

Bom trabalho!  
Qualquer dúvida, coloquem-na aqui no classroom.





## Plano De Perfil



## Plano de Rampa



## Plano obliquo





**ESCOLA SECUNDÁRIA**  
**JOÃO GONÇALVES ZARCO**

**Exercícios para Projecção Triédrica**  
**10º01 - Janeiro de 2021**

- 1.** Determina os pontos I e Q, de intersecção da reta p, de perfil, com o  $\beta_{2/4}$  e o  $\beta_{1/3}$ , respetivamente. Dados:
  - a reta p faz um ângulo de  $30^\circ$  com o Plano Frontal de Projecção e contém o ponto F (3; 0; -5).
  - a reta p não atravessa o  $2^\circ$  diedro.
  
- 2.** Determina o ponto I, de intersecção do plano  $\alpha$ , oblíquo, com a reta p, de perfil passante. Dados:
  - o plano  $\alpha$  contém o ponto A (-6; 7; 6) e os seus traços frontal e horizontal, fazem com o eixo x, ângulos de  $60^\circ$  (a.d.) e  $40^\circ$  (a.d.), respetivamente;
  - a reta p contém o ponto P (0; 8; 4).
  
- 3.** Determina a recta i de intersecção entre os planos  $\theta$  e  $\omega$ , ambos de rampa. Dados:
  - o plano  $\theta$  contém o ponto R (5; 7; -4) e faz um ângulo de  $60^\circ$  com o Plano Horizontal de Projecção, o seu traço frontal tem cota positiva;
  - o plano  $\omega$  faz um ângulo de  $65^\circ$  com o Plano Frontal de Projecção, o seu traço frontal tem 4 cm de cota e o seu traço horizontal tem afastamento positivo.

**3.1.** Determina os traços dos dois planos nos planos de projecção.
  
- 4.** Desenhar as projecções de uma reta de perfil p definida pelos pontos A (4; 5; 1) e B (1; 3). Determinar as projecções dos traços da reta nos planos de projecção e nos planos bissetores.
  
- 5.** Determinar os traços, nos planos de projecção, de um plano oblíquo  $\alpha$  definido por duas retas concorrentes, r e p, sabendo que:
  - as retas são concorrentes no ponto A (0; 3; 3).
  - a reta r pertence ao  $\beta_{13}$  e a sua projecção horizontal faz um ângulo de  $30^\circ$  (a.e.) com o eixo x.
  - a reta p é de perfil e o seu traço horizontal tem 6 cm de afastamento.



**ESCOLA SECUNDÁRIA  
JOÃO GONÇALVES ZARCO**

**Exercícios de revisão para teste  
10º01 - Janeiro de 2021**

1. Determinar a reta de interseção  $i$  de um plano de topo  $\delta$  com um plano de rampa  $\rho$ . Dados:
  - o plano  $\delta$  faz um ângulo de  $30^\circ$  (a.d.) com o plano horizontal de projeção;
  - o plano  $\rho$  é definido pelo seu traço frontal com 3 cm de cota e pela reta  $a$ , fronto-horizontal com 4 cm de afastamento e 1 cm de cota.
2. Determinar as projeções da reta  $i$  de interseção de dois planos oblíquos  $\alpha$  e  $\theta$ . Dados:
  - o plano  $\alpha$  está definido pela reta  $d$ , de maior declive que contém os pontos  $F(-5; 0; 9,5)$  e  $H(-3; 3,5; 0)$ ;
  - o plano  $\theta$  está definido pelos seus traços frontal e horizontal que fazem, respetivamente,  $50^\circ$  (a.d.) e  $60^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ , os seus traços intersectam o eixo  $x$  num ponto com 0 cm de abcissa.
3. Determinar as projeções da reta  $i$  de interseção de dois planos oblíquos  $\alpha$  e  $\beta$ . Dados:
  - o plano  $\alpha$  intersecta o eixo  $x$  num ponto com 5 cm de abcissa e os seus traços horizontal e frontal fazem, respetivamente, ângulos de  $55^\circ$  (a.d.) e  $35^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ ;
  - o plano  $\beta$  contém o ponto  $k(-2; 0; 0)$  e os seus traços horizontal e frontal fazem, respetivamente, ângulos de  $55^\circ$  (a.d.) e  $60^\circ$  (a.e.) com o eixo  $x$ .
4. Determinar as projeções do ponto  $l$  de interseção de uma reta oblíqua  $r$  com um plano  $\alpha$ . Dados:
  - a reta  $r$  pertence ao  $\beta 2/4$ , intersecta o eixo  $x$  num ponto com -4 cm de abcissa e a sua projeção frontal faz um ângulo de  $45^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ ;
  - o plano  $\alpha$  é definido por uma reta de maior inclinação  $s$ ;
  - a reta  $s$  contém o ponto  $P(2; 2; 5)$  e as suas projeções fazem ambas ângulos de  $45^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ .
5. Determinar o ponto de  $l$  interseção da reta frontal  $f$  com o plano de rampa  $\rho$ . Dados:
  - a reta  $f$  contém o ponto  $P(0; 4; 6)$  e faz um ângulo de  $45^\circ$  (a.e.) com o PHP;
  - o traço frontal do plano de rampa  $\rho$  tem 3 cm de cota;
  - o plano  $\rho$  contém um ponto  $A$ , pertencente ao  $\beta 2/4$ , que tem 4 cm de abcissa e 6 cm de cota;
6. Dado o plano oblíquo  $\alpha$ , que contém o ponto  $R(2; 0; 0)$  e que os seus traços horizontal e frontal fazem, respetivamente, ângulos de  $30^\circ$  (a.d.) e  $50^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ ; determinar as retas  $q$  e  $i$ , de intersecção deste plano com o  $\beta 1/3$  e  $\beta 2/4$ .

**ANEXO 7 : Teste sumativo de 15/01/2021 + critérios de correcção + grelha de correcção | GD 10º01**



**ESCOLA SECUNDÁRIA  
JOÃO GONÇALVES ZARCO**

**Geometria Descritiva  
Teste de Avaliação  
10º01 - 15 de Janeiro de 2021**

- 1.** Determina a reta  $i$  de intersecção entre os planos  $\alpha$ , oblíquo, e  $\rho$ , de rampa. Dados:
  - o plano  $\alpha$  está definido pela reta  $d$ , de maior declive do plano;
  - a reta  $d$  é paralela ao  $\beta 2/4$  (tem as suas projecções paralelas entre si);
  - a reta  $d$  contém o ponto  $D (-2; 7; 0)$ ;
  - a projecção horizontal da reta  $d$  faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $40^\circ$  (a.e.);
  - o plano  $\rho$  contém o ponto  $R (0; 3; -1)$  e o seu traço horizontal tem 5 cm de afastamento.
  
- 2.** Determina a reta  $i$  de intersecção entre os planos  $\alpha$  oblíquo, e  $\varphi$  frontal. Dados:
  - o plano  $\alpha$  está definido pelos pontos  $A (-6; 0; 0)$ ;  $B (2; -4; 4)$  e  $C (2; 7; 7)$ ;
  - o plano  $\varphi$  tem -5 cm de afastamento.
  
- 3.** Determina a recta  $i$  de intersecção entre os planos  $\delta$  e  $\omega$ . Dados:
  - o plano  $\delta$  é projetante frontal e faz um diedro de  $45^\circ$  (a.d.) com o Plano Horizontal de Projecção;
  - o plano  $\omega$  é de rampa e é perpendicular ao  $\beta 1/3$  (traços simétricos em relação ao eixo  $x$ );
  - o traço frontal do plano  $\omega$  tem -5 cm de cota.
  
- 4.** Determina as projecções do ponto  $I$  de intersecção de uma reta oblíqua  $r$  com um plano oblíquo  $\alpha$ . Dados:
  - a reta  $r$  contém os pontos  $A (2; 5; 6)$  e  $B (-3; 1; 2)$ ;
  - o plano  $\alpha$  está definido pela recta  $a$  de maior inclinação, que contém o ponto  $P (-5; 3; 4)$ ;
  - as projecções frontal e horizontal da reta  $a$  fazem, com o eixo  $x$ , ângulos de  $45^\circ$  (a.e.) e  $50^\circ$  (a.d.), respetivamente.
  
- 5.** Determinar a reta  $i$  de intersecção entre os planos oblíquos  $\alpha$  e  $\beta$ . Dados:
  - os traços horizontais de  $\alpha$  e  $\beta$  são paralelos entre si;
  - o plano  $\alpha$  está definido pelo ponto  $k (9; 0; 0)$  e pela reta  $p$  de perfil;
  - a reta  $p$  contém o ponto  $P (0; 5; 4)$  e faz, com o Plano Horizontal de Projecção, um ângulo de  $50^\circ$ , e o seu traço frontal tem cota positiva;
  - o plano  $\beta$  contém o ponto  $B (-3; 3; -3)$  e é perpendicular ao  $\beta 2/4$  (traços coincidentes).

**Cada exercício vale 40 pontos  
Mariana Negrão.**



## ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO GONÇALVES ZARCO

Critérios de correção - 3º teste - 15/01/2021

### Exercício 1:

|   |                |
|---|----------------|
| Representar o ponto D                   | 2              |
| Representar o ponto R                   | 2              |
| Determinar traço horizontal do plano ró | 2              |
| Determinar proj. horizontal da recta d  | 3              |
| Determinar proj. frontal da recta d     | 4              |
| Determinar traços do plano alfa         | 6              |
| Determinar traço frontal do plano ró    | 8              |
| Determinar recta i                      | 9              |
| Rigor dos traçados e notações           | 2              |
| Qualidade expressiva                    | 2              |
| <i>sub-total</i>                        | <b>40   40</b> |

### Exercício 2:

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Representar o ponto A           | 2              |
| Representar o ponto B           | 2              |
| Representar o ponto C           | 2              |
| Determinar traço do plano fi    | 3              |
| Determinar traços do plano alfa | 15             |
| Determinar recta i              | 12             |
| Rigor dos traçados e notações   | 2              |
| Qualidade expressiva            | 2              |
| <i>sub-total</i>                | <b>40   80</b> |

### Exercício 3:

|                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Determinar os traços do plano delta | 14              |
| Determinar os traços do plano omega | 10              |
| Determinar recta i                  | 12              |
| Rigor dos traçados e notações       | 2               |
| Qualidade expressiva                | 2               |
| <i>sub-total</i>                    | <b>40   120</b> |

### Exercício 4:

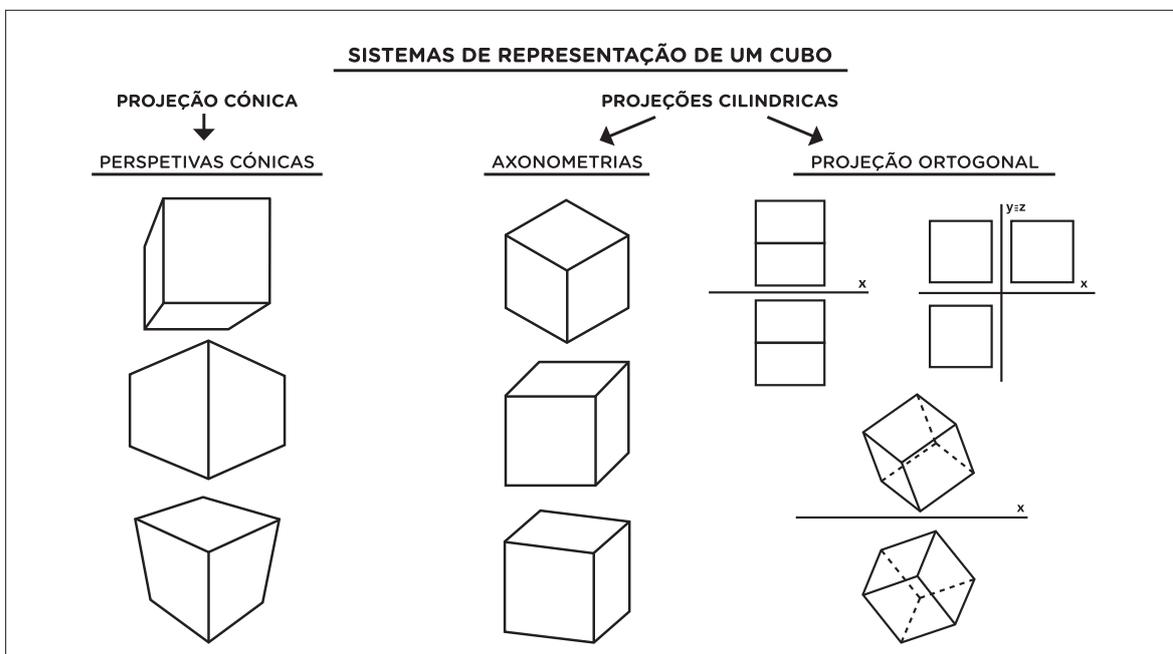
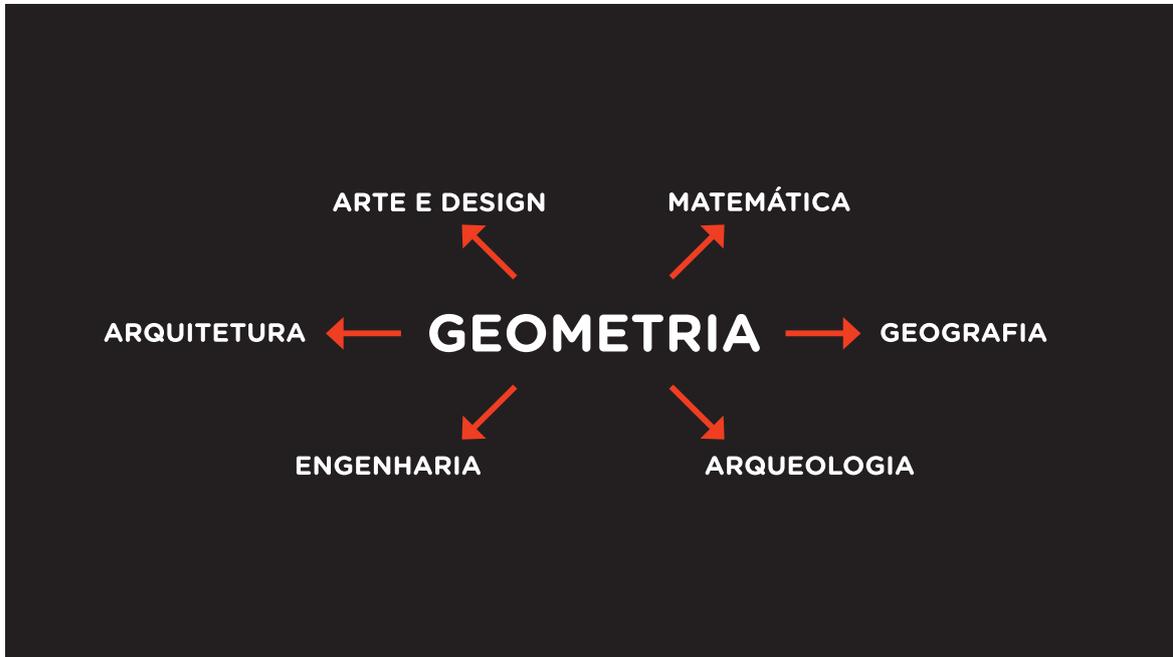
|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Representar o ponto A         | 1               |
| Representar o ponto B         | 1               |
| Representar o ponto P         | 1               |
| Desenhar reta r               | 3               |
| Desenhar reta a               | 4               |
| Traço frontal de alfa         | 6               |
| Traço horizontal de alfa      | 2               |
| Plano projetante por r        | 4               |
| Determinar reta i             | 7               |
| Determinar ponto l            | 7               |
| Rigor dos traçados e notações | 2               |
| Qualidade expressiva          | 2               |
| <i>sub-total</i>              | <b>40   160</b> |

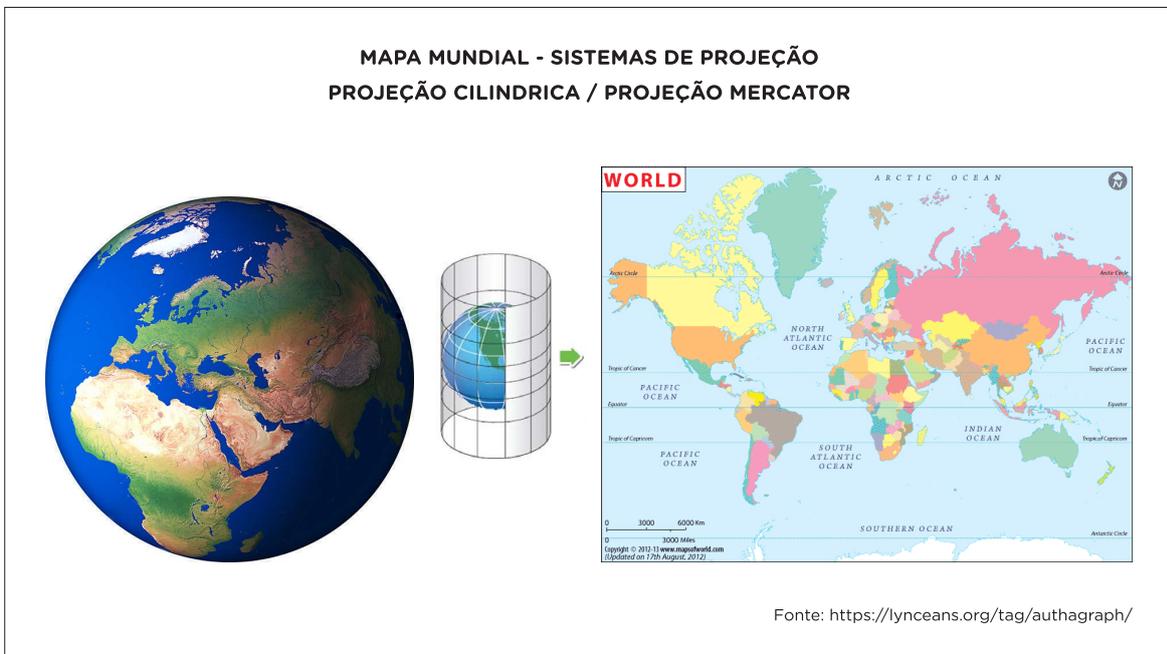
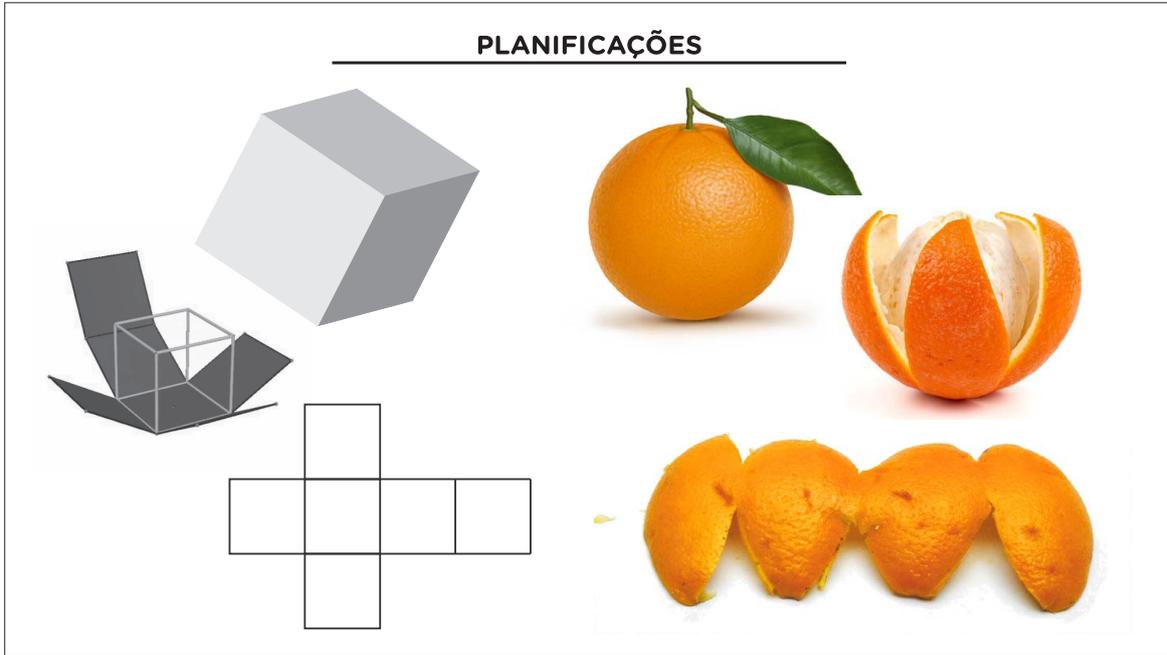
### Exercício 5:

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Representar o ponto K           | 2               |
| Representar o ponto P           | 2               |
| Representar o ponto B           | 2               |
| Representar recta p (3 proj.)   | 7               |
| Determinar traços do plano alfa | 7               |
| Determinar traços do plano beta | 7               |
| Determinar recta i              | 9               |
| Rigor dos traçados e notações   | 2               |
| Qualidade expressiva            | 2               |
| <i>sub-total</i>                | <b>40   200</b> |

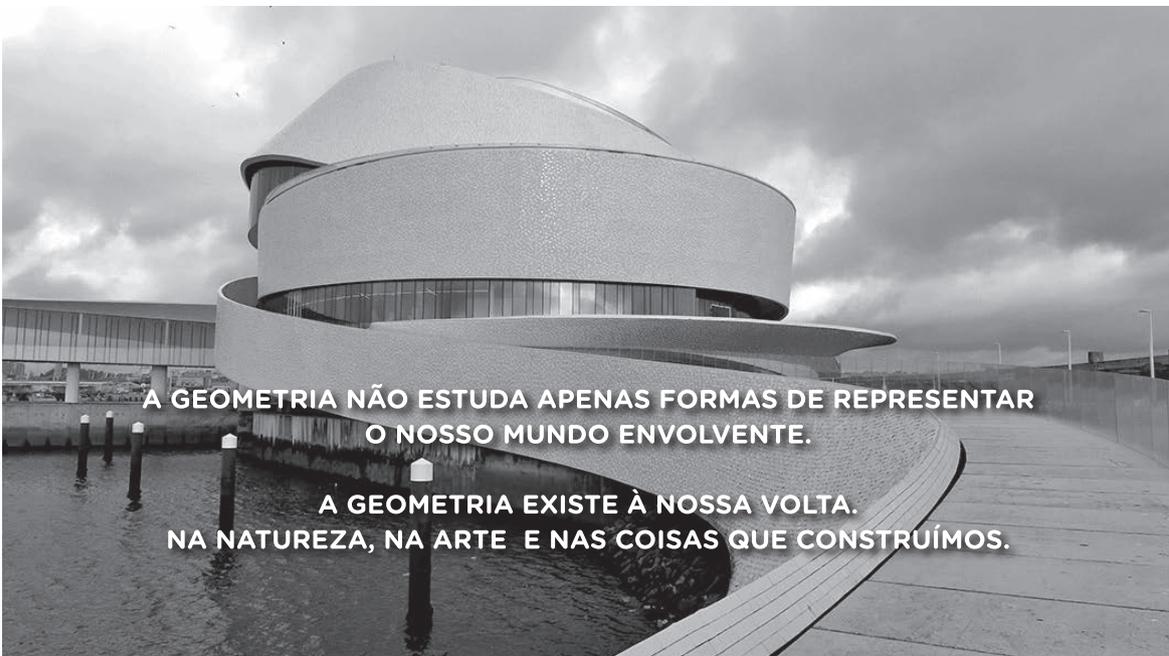
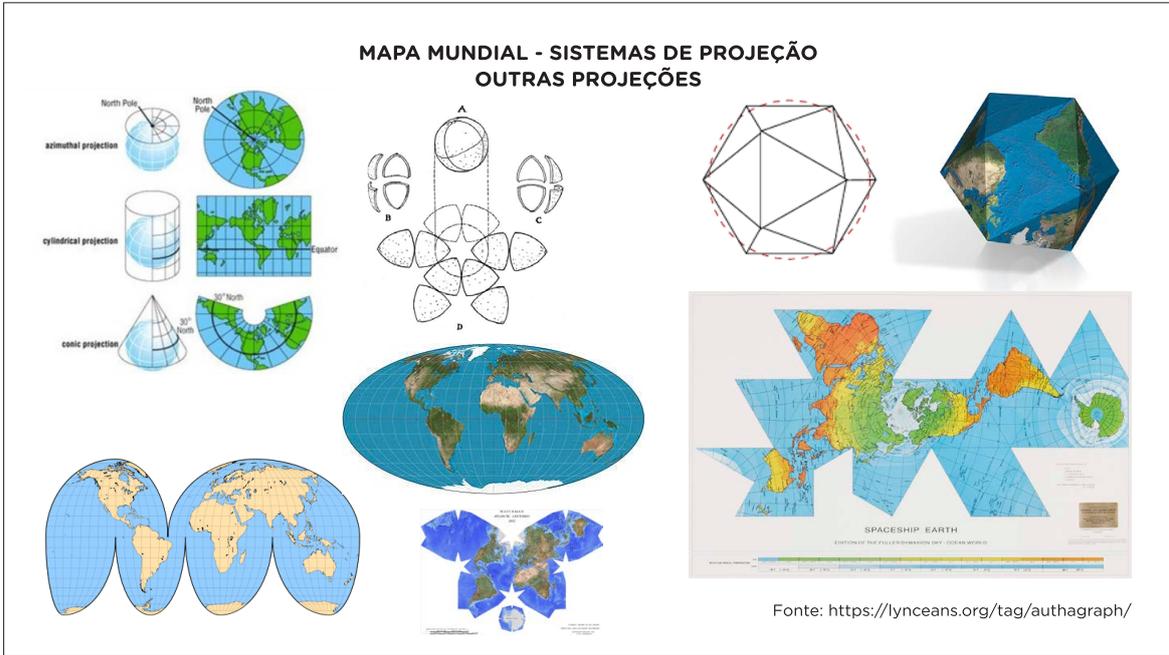
*Total* **200**







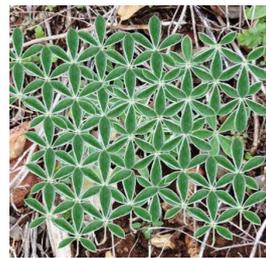
Fonte: <https://lynceans.org/tag/authagraph/>



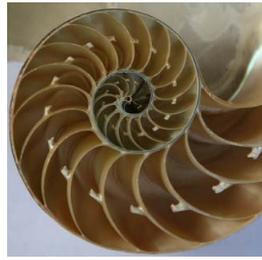
**NATUREZA  
NO REINO MINERAL**



**NATUREZA  
NO REINO VEGETAL**



**NATUREZA**  
NO REINO ANIMAL



NAS COISAS QUE EXISTEM HÁ MUITO TEMPO...



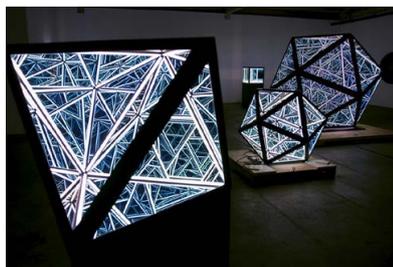
E NAS COISAS EFÉMERAS...



MUITAS COISAS CONSTRUÍDAS PELO SER HUMANO  
SÃO INSPIRADAS NA NATUREZA



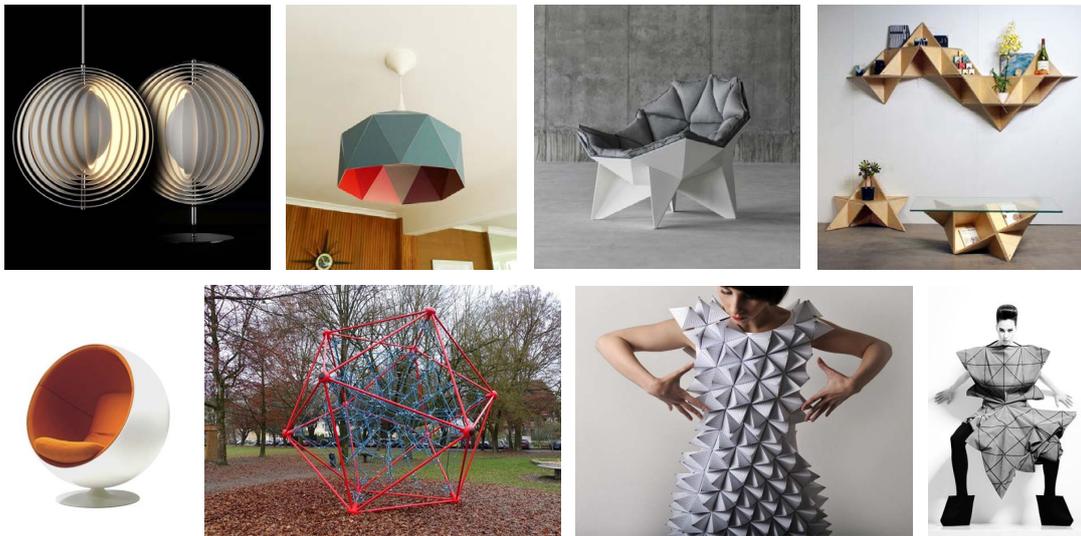
FIGURAS PLANAS E SÓLIDOS GEOMÉTRICOS SÃO ELEMENTOS  
DE INSPIRAÇÃO NA ARTE...



NA ARQUITETURA...



NO DESIGN...





## SÓLIDOS PLATÓNICOS ou POLIEDROS REGULARES

- Os sólidos platônicos são poliedros\* cujas faces são polígonos\* regulares, todos iguais; chamam-se platônicos porque se considera que foi Platão a descobri-los, contudo, algumas destas formas já tinham sido estudadas antes de Platão (427 a.c. a 347 a.c.).
- Vistos a partir de qualquer vértice, a sua forma será sempre igual;



TETRAEDRO



HEXAEDRO



OCTAEDRO



DODECAEDRO



ICOSAEDRO

\* *Poliedro*: origem no idioma grego - poly (vários) + hedra (faces)

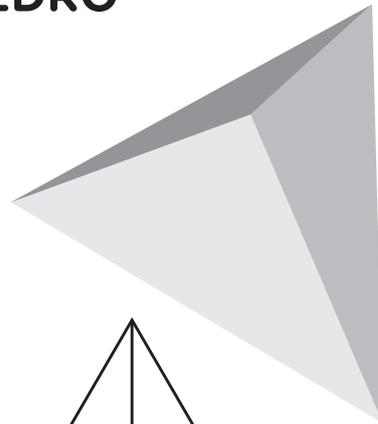
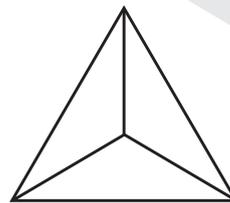
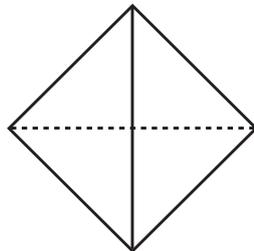
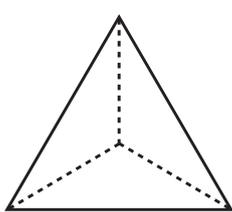
\* *Polígono*: origem no idioma grego - poly (vários) + gonía (ângulos)

## TETRAEDRO

4 FACES ▲ ▲ ▲ ▲

6 ARESTAS | | | | | |

4 VÉRTICES • • • •

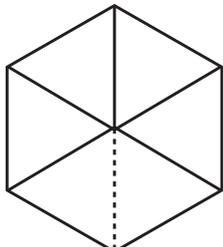
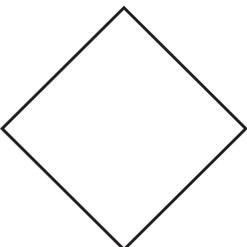
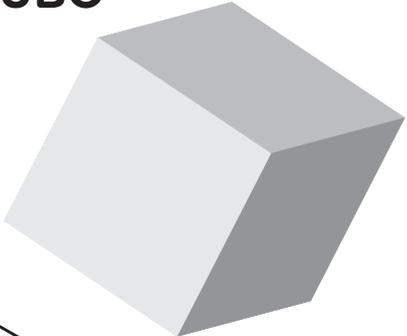


### HEXAEDRO / CUBO

6 FACES ■ ■ ■ ■ ■ ■

12 ARESTAS |||||

8 VÉRTICES ● ● ● ● ● ● ● ●

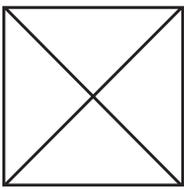
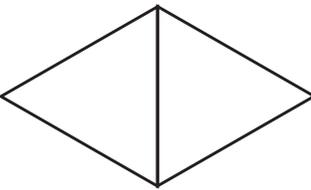
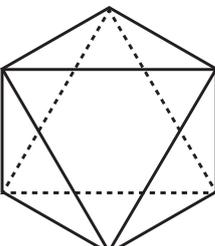
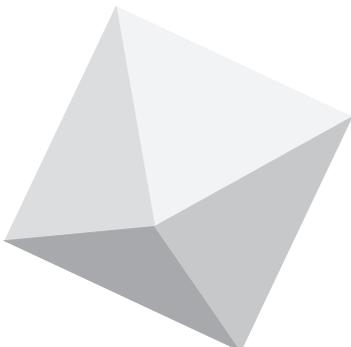


### OCTAEDRO

8 FACES ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲

12 ARESTAS |||||

6 VÉRTICES ● ● ● ● ● ●

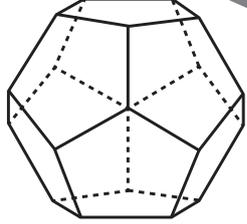
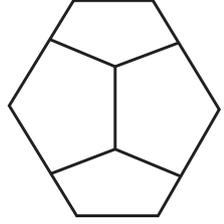
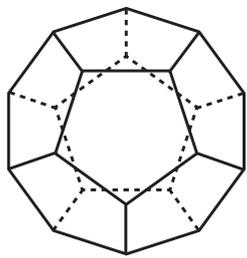
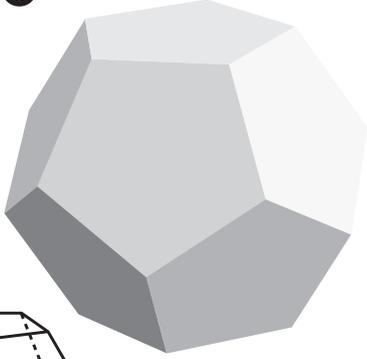


### DODECAEDRO

12 FACES 

30 ARESTAS 

20 VÉRTICES 

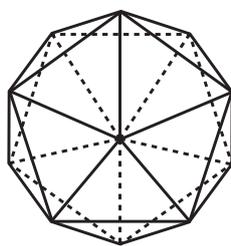
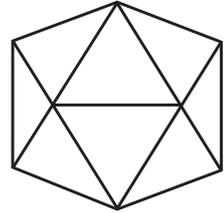
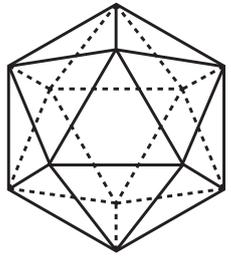


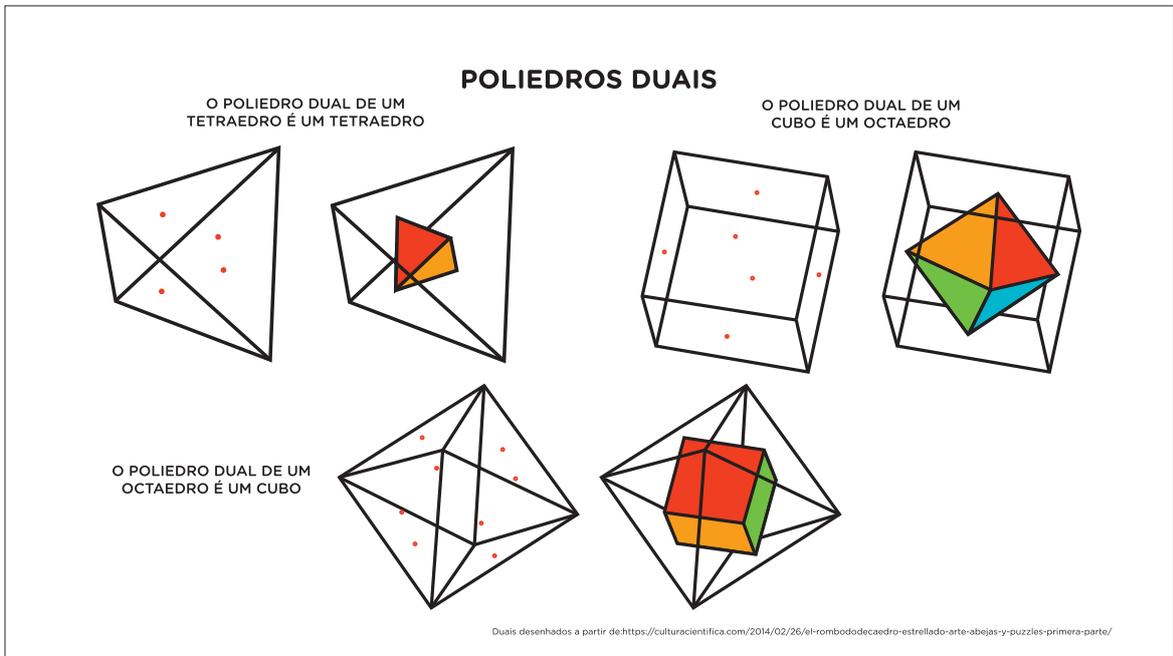
### ICOSAEDRO

20 FACES 

30 ARESTAS 

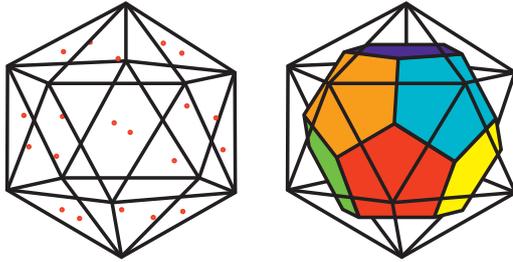
12 VÉRTICES 



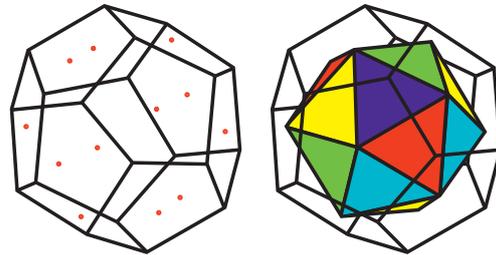


### POLIEDROS DUAIS

O POLIEDRO DUAL DE UM ICOSAEDRO É UM DODECAEDRO



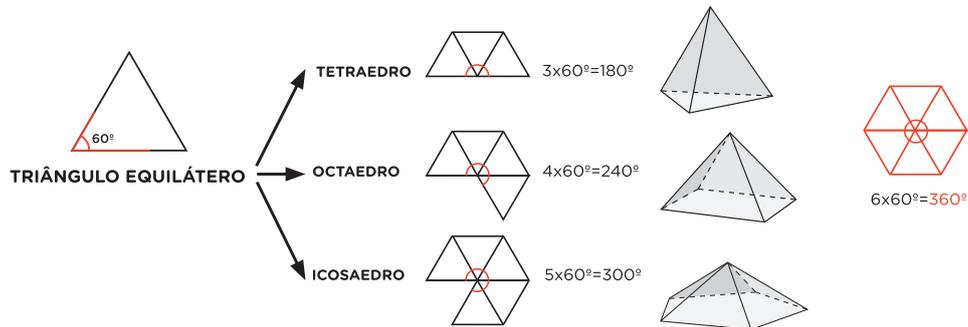
O POLIEDRO DUAL DE UM DODECAEDRO É UM ICOSAEDRO

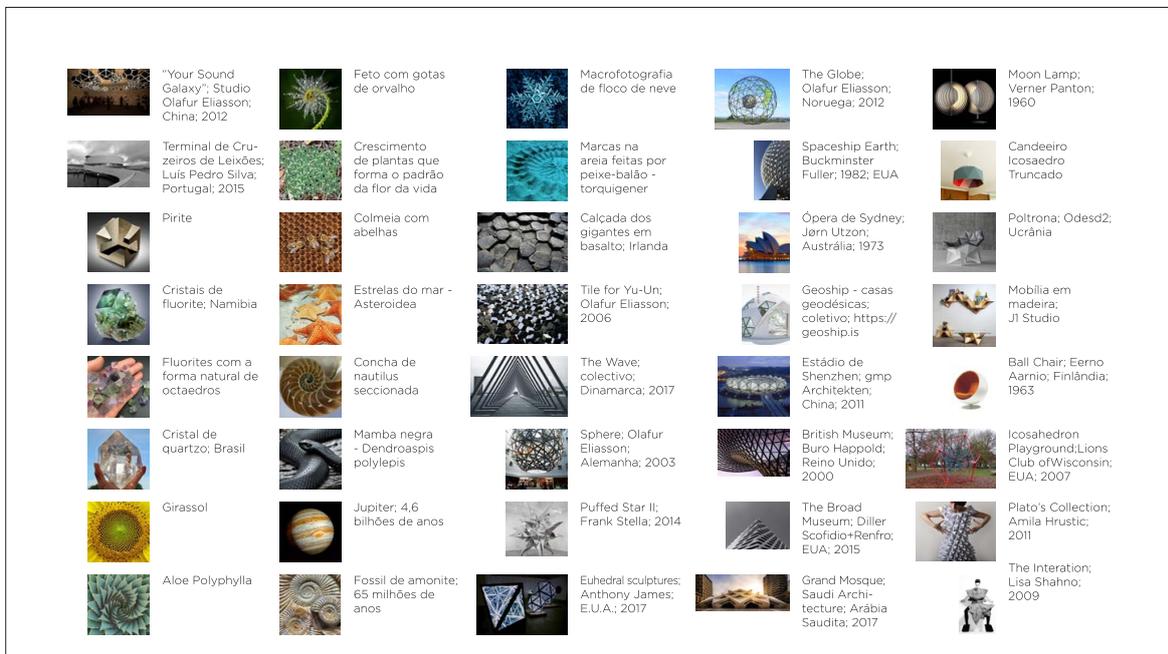
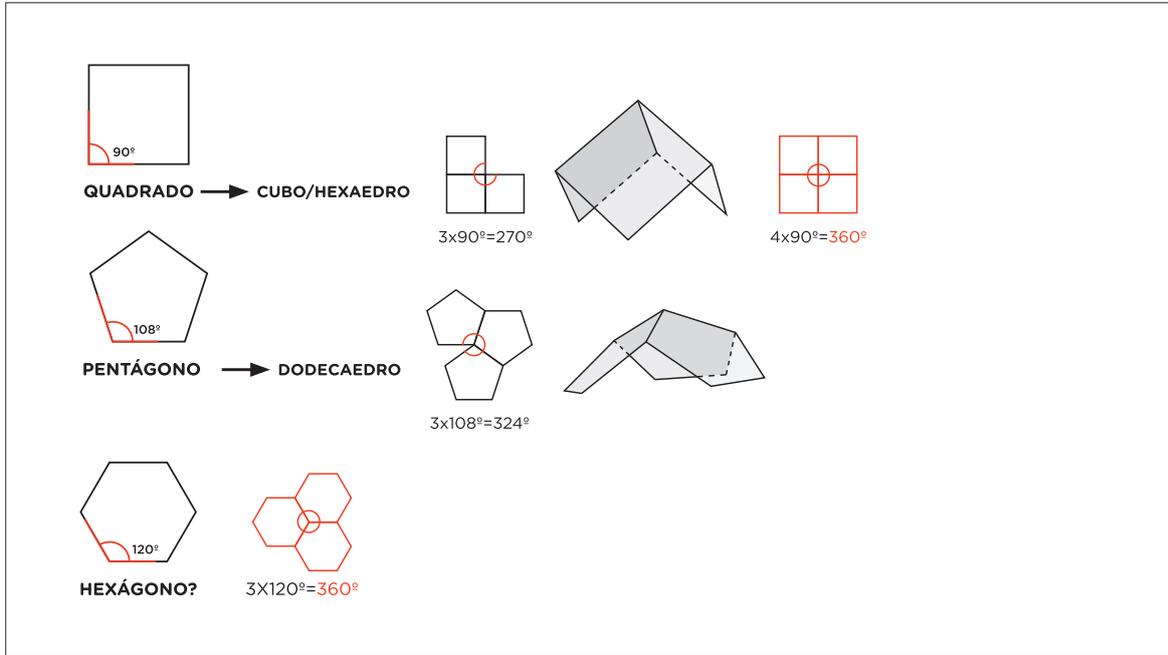


Duais desenhados a partir de: <https://culturacientifica.com/2014/02/26/el-rombododecaedro-estrellado-arte-abejas-y-puzzles-primer-parte/>

### SÓ EXISTEM 5 SÓLIDOS PLATÔNICOS PORQUÊ?

- Um polígono regular tem lados e ângulos iguais
- As faces de um sólido platônico/poliedro regular são polígonos regulares, todos iguais
- São necessários o mínimo de 3 polígonos iguais para formar o ângulo de um poliedro de platão
- A soma dos ângulos tem que ser inferior a 360°





## 9º02 EDUCAÇÃO VISUAL

UNIDADE DIDÁTICA SOBRE:

### ESTRUTURA, PLANIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS PLATÓNICOS



#### ATIVIDADE 1:

Deverás construir pelo menos 1 sólido platónico com ímanes. Para esta construção deves contar previamente quantas arestas - ímanes - e quantos vértices - esferas - precisas para construir o sólido que escolheste. Para tal podes observar os sólidos montados em cartolina. Nas imagens abaixo podes ver o material que vais utilizar e o exemplo de um octaedro montado.



#### Atenção!

**Os ímanes podem danificar a bateria e a memória dos telemóveis e cartões com fita magnética (para esta atividade guardem tudo na mochila).**

O dodecaedro, devido à sua estrutura mais complexa, é o mais difícil de construir e necessita de mais ímanes e esferas do que as suas arestas e vértices.

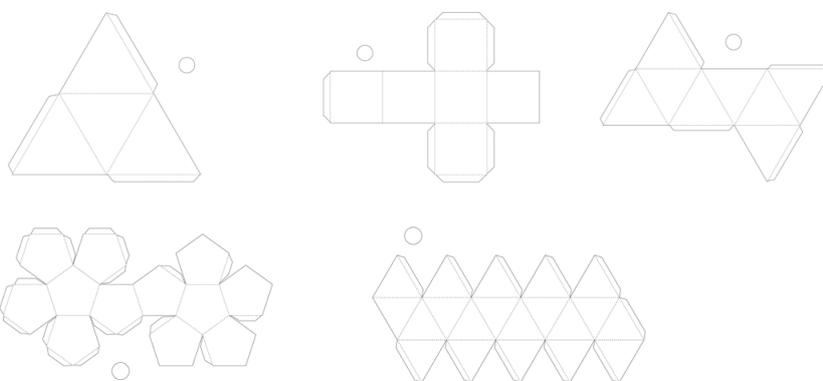
**Prazo:** Esta atividade deve ocupar apenas a primeira aula da unidade didática, a 19 de Abril, ou eventualmente também o início da segunda aula, a 21 de Abril.

**Avaliação:** A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 10% na avaliação final da U.D.

## ATIVIDADE 2:

**Material:** Lápis ou lapiseira; régua; esquadro; compasso; borracha; tesoura; lápis de cor; tintas; papéis para colagens; etc.

1. Escolhe um sólido entre o tetraedro, o cubo ou o octaedro, e outro sólido entre o icosaedro ou o dodecaedro. Durante duas aulas vais desenhar a planificação dos sólidos que escolheste.



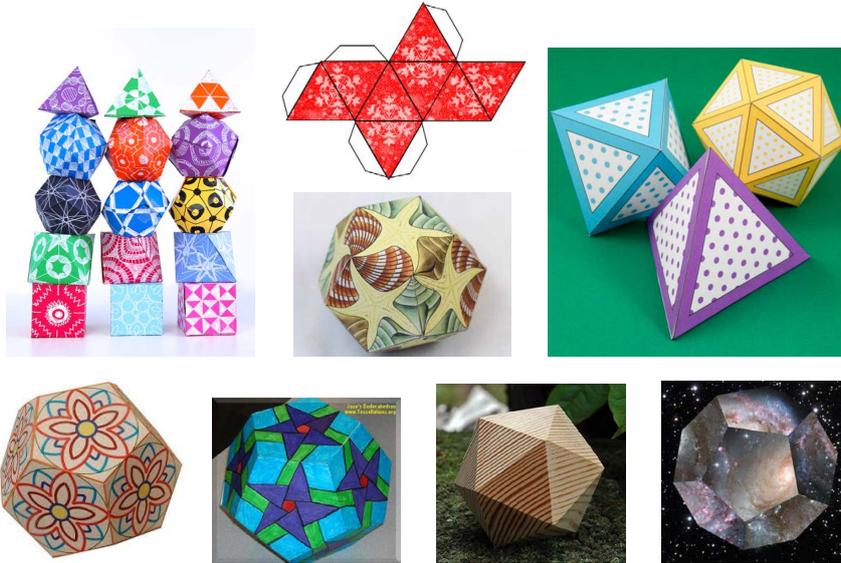
2. Monta um dos dois sólidos à tua escolha, que ficará em branco. Corta os contornos (linha contínua) com tesoura (com todo o cuidado possível); faz vincos nas dobragens (linha descontínua) com régua e x-acto. Cola as abas, deixando a última face por colar, para colocares dentro do sólido o suporte que contém o fio de nylon para pendurar o sólido. Depois deste passo, podes colar a última face do sólido, deixando o fio passar por um dos vértices do sólido.

### **Atenção!**

Tem cuidado ao fazeres os vincos de dobragem com o x-acto, se pressionares demais o x-acto, acabas por cortar o vinco (mão e pulso leve neste passo).

3. Para o segundo sólido, estuda um desenho ou padrão que se repita por todas as faces do sólido. Depois de decidido este passo, dá o acabamento que achares mais adequado, podes pintar com o material que quiseres, podes utilizar colagens que não danifiquem a estrutura do sólido. Depois deverás montar o sólido com os mesmos passos descritos para o primeiro sólido.

Nas imagens abaixo podes ver alguns exemplos com padrões no revestimento dos sólidos:

**Atenção!**

O acabamento deste sólido (pintura ou colagem) não deve tapar totalmente as linhas, contínuas e descontínuas, da planificação. Se tal acontecer, deixas de ver as linhas de corte e vinco.

**Prazo:** Esta atividade deve estar terminada no dia 10 de Maio (2ª feira); tira fotografias dos 2 sólidos e publica-as no google classroom.

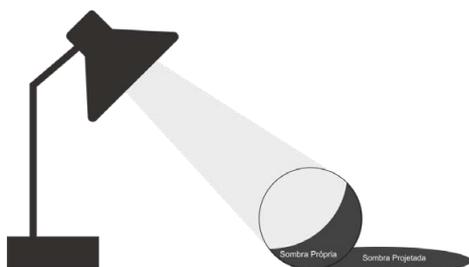
**Avaliação:** Serão avaliados: a apresentação dos dois sólidos finais, tendo em conta o rigor de cortes e colagens, e a composição e acabamento do sólido revestido com um desenho/padrão; a autonomia no processo de trabalho; e o cumprimento do prazo de entrega. A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 50% na avaliação final da U.D.

**ATIVIDADE 3:**

**Material:** Para esta atividade tens que ter contigo o sólido branco. Será também necessária máquina fotográfica ou telemóvel.

Esta atividade consiste em tirar uma fotografia ao teu sólido branco, que capte, de forma perceptível, as suas sombras própria e projetada. Na sala de aula terás dois planos brancos e um candeeiro. O candeeiro será a fonte de luz que deixará uma parte do sólido iluminada e outra em sombra, podes colocá-lo na posição que entenderes, desde que se observem as sombras.

Alguém (colega ou professora) deve segurar no sólido pelo seu fio, enquanto tu tiras a fotografia, tendo em conta um enquadramento que abranja a totalidade da sombra projetada. A imagem abaixo exemplifica o que vamos fazer.



**Prazo:** Esta atividade deve ser realizada na aula de 10 de Maio. No final da aula publica a fotografia no google classroom.

**Avaliação:** Nesta atividade será avaliada a fotografia final do sólido com as suas sombras - importa uma imagem com definição, em que os 3 elementos referidos estejam bem perceptíveis. A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 10% na avaliação final da U.D.

#### **ATIVIDADE 4:**

**Material:** lápis ou lapiseira; compasso; régua; transferidor; borracha; tesoura.

Esta atividade consiste na construção de um grande dodecaedro em grande escala, que será exposto na entrada principal da escola. Este sólido é composto por 20 pirâmides de tamanho igual, depois unidas, 5 pelo mesmo vértice.

**1.** Desenha com rigor o plano da pirâmide, de acordo com a explicação em aula. No final, temos que ter 10 pirâmides com 2 abas e as outras 10 com 3 abas. Identifica as linhas de corte a traço contínuo e as linhas de vinco a traço interrompido.

**Atenção:**

Desenha a planificação com traço muito leve para depois poder apagar com borracha.

**2.** A turma vai decidir que tipo de decoração será feita no sólido, para tal teremos vinil autocolante de várias cores.

**Atenção:**

Lembra-te que, sendo este um trabalho coletivo que será exposto, no final o sólido deve estar decorado de forma harmoniosa. Não decore a tua pirâmide

de forma muito diferente das outras.

**3.** Cola a aba que junta duas faces laterais da pirâmide.

**4.** Vamos juntar todas as pirâmides, colando aba com aba. Este trabalho é coletivo, e requer atenção, pois é fácil enganarmo-nos nas abas a colar! É necessário fazer o suporte para o fio que sustentará o sólido; desta vez o fio não deverá sair por um vértice principal de uma pirâmide, mas sim pelo vértice que junta 5 pirâmides (isto é necessário para dar melhor apoio ao sólido).

**Atenção:**

Não nos podemos esquecer das regras de distanciamento e de higienização das mãos!

**Prazo:** Durante a aula de 26 de Março devemos expor o sólido finalizado.

**Avaliação:** Nesta actividade serão avaliados comportamentos de entreatajuda e colaboração durante as aulas; o acabamento final de cada pirâmide no que concerne medidas, cortes e colagens e a decoração - conta o rigor e perfeccionismo de acabamento. A avaliação desta actividade tem uma preponderância de 30% na avaliação final da U.D.

***Bom trabalho!***

## 9ºANO | EDUCAÇÃO VISUAL | E@D

UNIDADE DIDÁTICA SOBRE:

### GEOMETRIA E CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS PLATÓNICOS



#### ATIVIDADE 1:

**Materiais/recursos:** computador; internet; máquina fotográfica ou telemóvel.

Esta atividade será realizada em grupo. Na primeira aula da atividade a turma deverá formar 6 grupos de 4 alunos. Cada grupo deverá fazer uma recolha de imagens em que a geometria esteja presente de forma evidente (à semelhança dos exemplos que foram apresentados em aula), nas seguintes categorias:

- Natureza - Reino Mineral
- Natureza - Reino Vegetal
- Natureza - Reino Animal
- Algo que existe há muito tempo e algo efémero
- Biónica
- Arte
- Arquitetura
- Design
- Objetos do dia a dia

**Atenção:** O desafio deste trabalho é escolher bons exemplos, que sejam diferentes dos exemplos apresentados em aula.

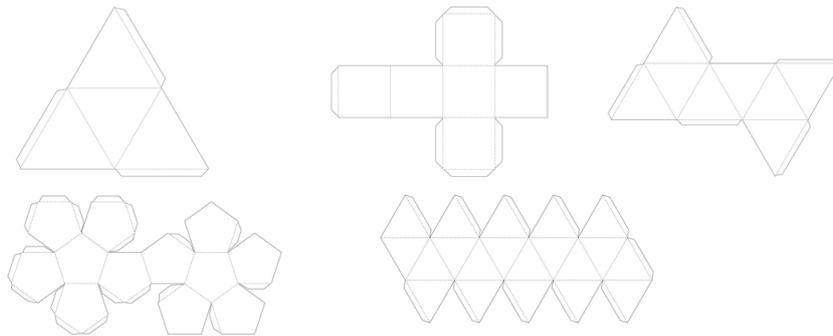
**Formato e prazo de entrega do trabalho:** Cada grupo deverá elaborar um documento com as imagens selecionadas, em PowerPoint ou em PDF. Este trabalho será apresentado por cada grupo na aula do dia **10 de Março** e submetido no Google Classroom.

**Avaliação:** A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 25% na avaliação final da U.D.

## **ATIVIDADE 2:**

**Materiais/recursos:** 2 cartolinas brancas A3 ou uma maior cortada a meio; lápis ou lapiseira; borracha; régua; compasso; tesoura; x-acto; cola UHU ou cola para papel; materiais para pintar/fazer colagens. Mesa ou secretária com boa luz e espaço para trabalhar na cartolina A3.

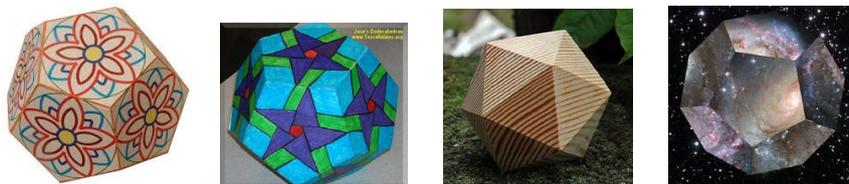
1. Escolhe um sólido entre o tetraedro, o cubo ou o octaedro, e outro sólido entre o icosaedro ou o dodecaedro.
2. Deverás construir os dois sólidos que escolheste, começando por desenhar a respetiva planificação (como podes ver nas imagens abaixo) numa cartolina A3 branca.



Visualiza os filmes para construir os dois sólidos, neles terás todos os passos e conselhos práticos para a realização desta tarefa.

3. Dos dois sólidos que escolheste um ficará em branco e o outro deverá ser revestido por um padrão que se repita em cada face. Para este acabamento podes utilizar lápis de cor, aguarelas, marcadores, caneta preta, lápis de cera, ou colagens que não danifiquem a estrutura do sólido.

Nas imagens seguintes podes ver alguns exemplos com padrões no revestimento dos sólidos:



**Atenção!**

- O sólido que será pintado só deve ser cortado e montado depois de finalizada a pintura.
- O acabamento deste sólido (pintura ou colagem) não deve tapar totalmente as linhas, contínuas e descontínuas, da planificação. Se tal acontecer, deixas de ver as linhas de corte e vinco.

**Formato e prazo de entrega do trabalho:** Tira fotografias dos 2 sólidos e publica-as no google classroom. Esta atividade deve estar terminada no dia **22 de Março**.

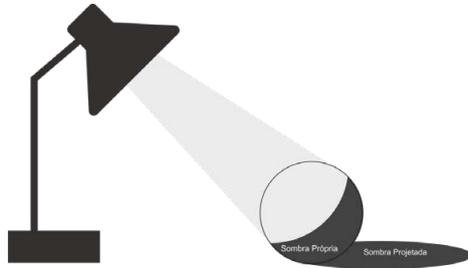
**Avaliação:** A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 60% na avaliação final da U.D.

**ATIVIDADE 3:**

**Material:** Para esta atividade tens que ter contigo o sólido branco, máquina fotográfica ou telemóvel, uma fonte luminosa, (um candeeiro, o telemóvel ou uma lanterna) e um fundo branco.

Esta atividade consiste em tirar uma fotografia ao teu sólido branco, que capte, de forma perceptível, as suas sombras própria e projetada. Coloca o sólido branco à frente de um fundo branco (pode ser uma parede, uma folha branca, etc.). O candeeiro será a fonte de luz que deixará uma parte do sólido iluminada e outra em sombra, podes colocá-lo na posição que entenderes, desde que se observem as sombras. A imagem da página seguinte exemplifica o que vamos fazer.

4

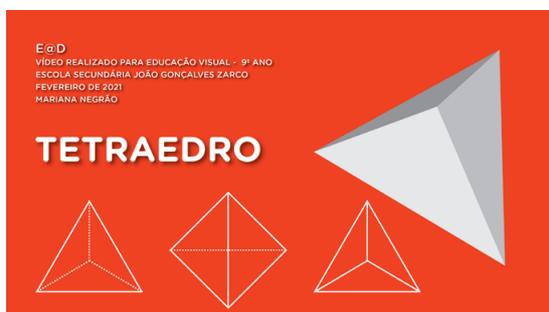


**Formato e prazo de entrega do trabalho:** Publica a fotografia no google classroom até ao dia **24 de Março**.

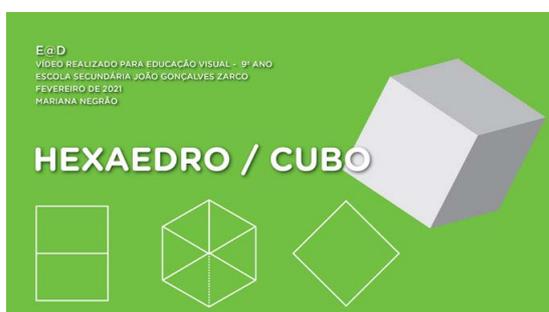
**Avaliação:** A avaliação desta atividade tem uma preponderância de 15% na avaliação final da U.D.

***Bom trabalho!***

## ANEXO 10: E@D Filmes tutoriais para a construção das planificações dos sólidos platónicos | EV 9º Ano



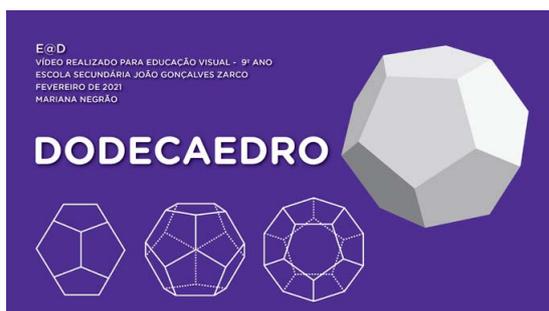
[https://www.youtube.com/watch?v=JdeL3jMu\\_oc](https://www.youtube.com/watch?v=JdeL3jMu_oc)



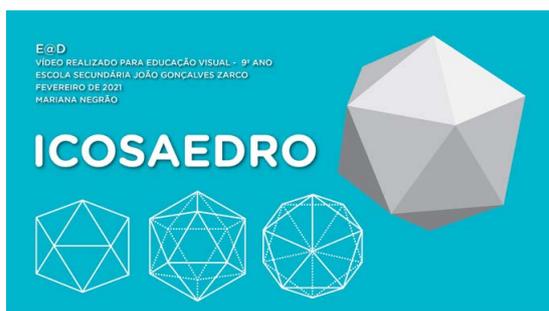
[https://www.youtube.com/watch?v=vYOs\\_jstogo](https://www.youtube.com/watch?v=vYOs_jstogo)



<https://www.youtube.com/watch?v=78lhMJ2QgOU>



[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Vn0voekomQ](https://www.youtube.com/watch?v=_Vn0voekomQ)

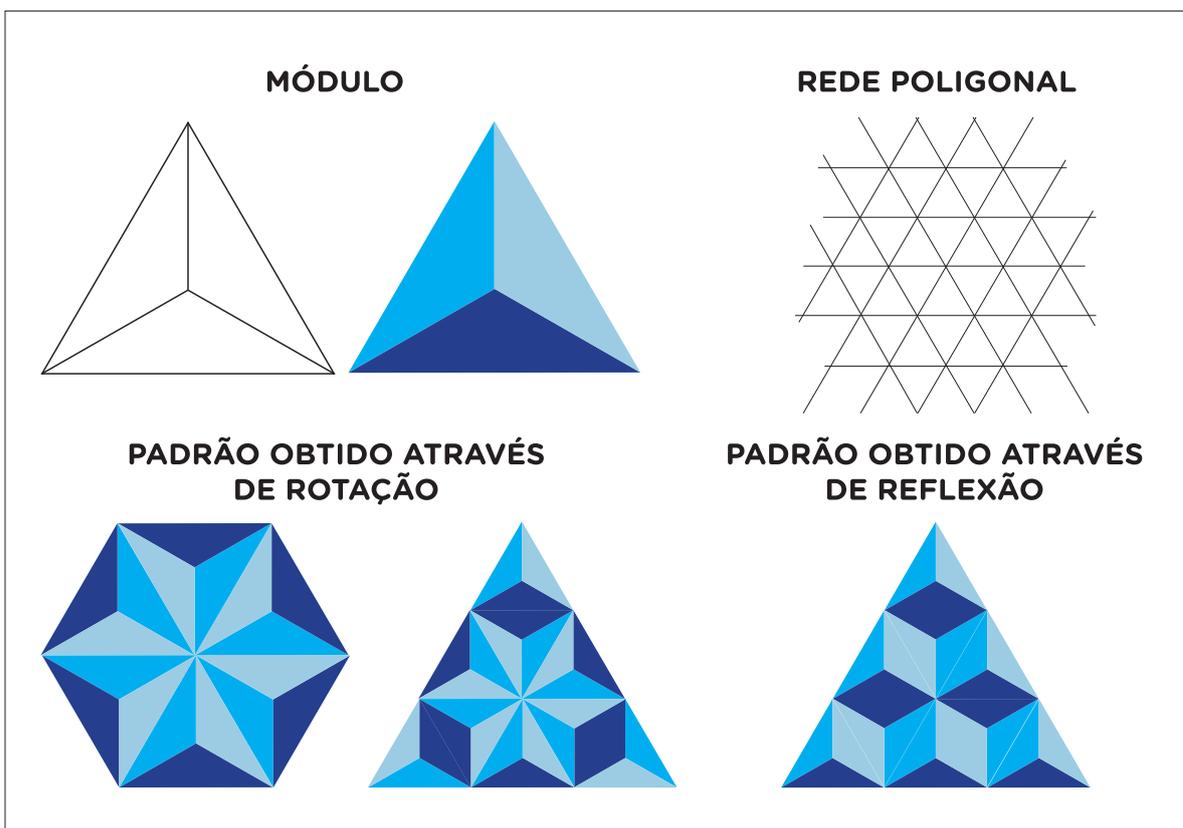


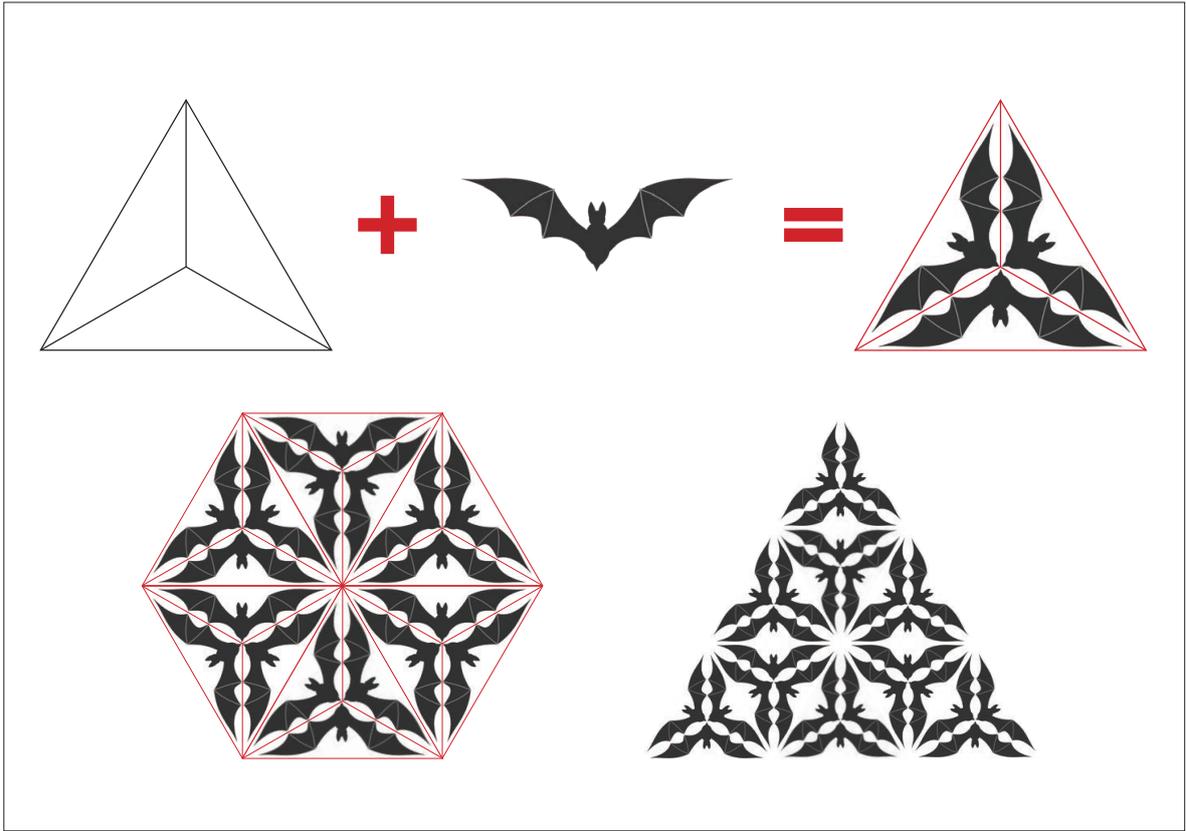
<https://www.youtube.com/watch?v=ICXBwaqpPGw>

## REVESTIMENTO DE UM SÓLIDO PLATÓNICO

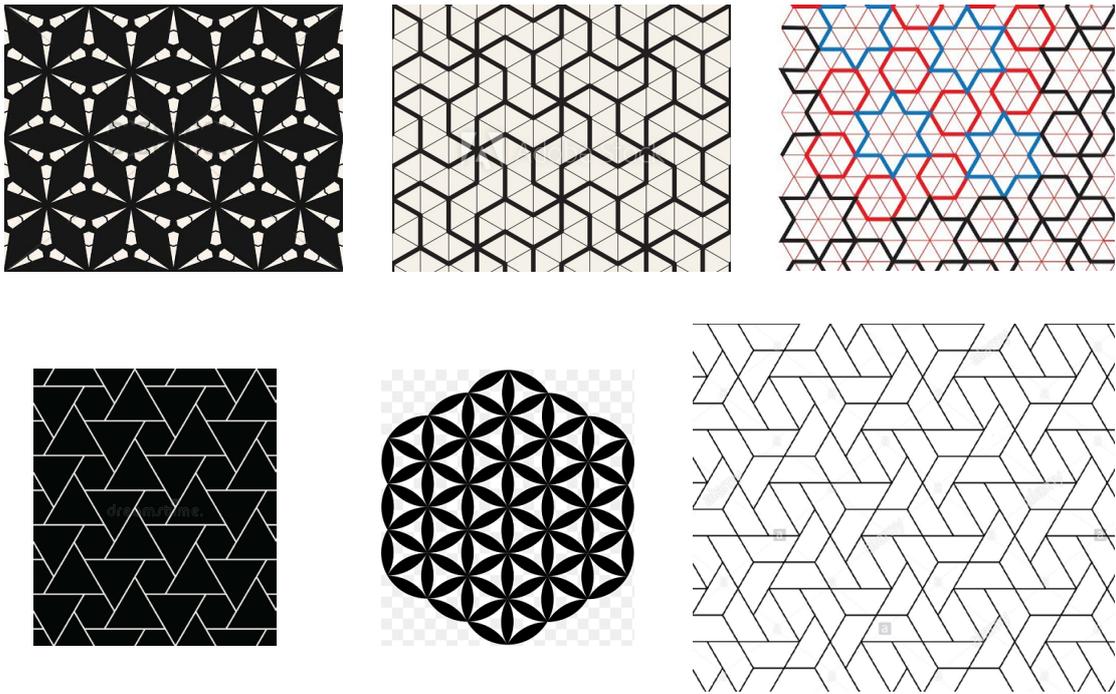
DEVERÁS ESTUDAR UM DESENHO OU UM PADRÃO, QUE SE REPITA EM TODAS AS FACES DO TEU SÓLIDO, **PORQUÊ?**

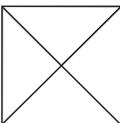
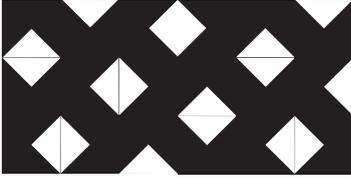
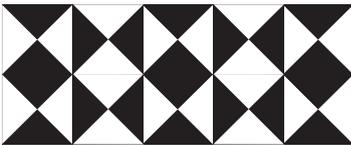
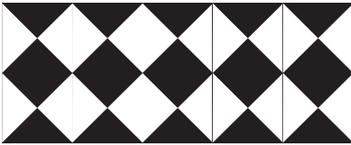
- PARA NÃO ALTERAR A CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DE UM POLIEDRO REGULAR (OU SÓLIDO PLATÓNICO): VISTO A PARTIR DE QUALQUER VÉRTICE, ARESTA OU FACE UM SÓLIDO PLATÓNICO É SEMPRE IGUAL
- PARA EXPERIMENTAR E PERCEBER AS ALTERAÇÕES QUE SURGEM DA REPRODUÇÃO DE UM MÓDULO ATRAVÉS DAS SEGUINTE OPERAÇÕES: TRANSLAÇÃO/REPETIÇÃO, ALTERNÂNCIA, ROTAÇÃO E REFLEXÃO/SIMETRIA
- FOMENTAR A VISUALIZAÇÃO MENTAL DA TRANSFERÊNCIA DO BIDIMENSIONAL PARA O TRIDIMENSIONAL



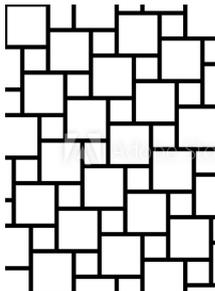
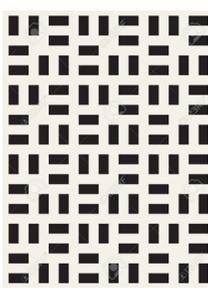
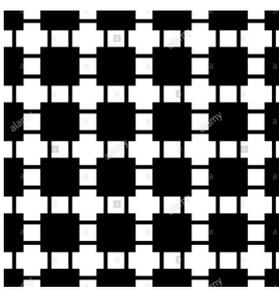
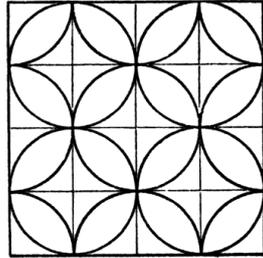
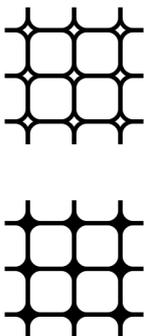
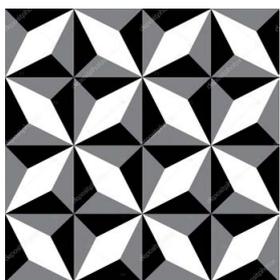
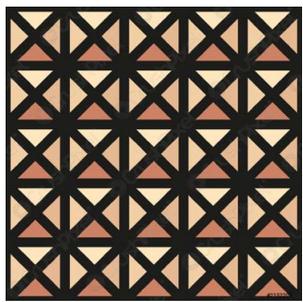
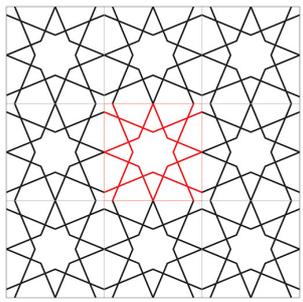


PADRÕES COM ESTRUTURA TRIANGULAR - IDEAIS PARA TETRAEDROS, OCTAEDROS OU ICOSAEDROS

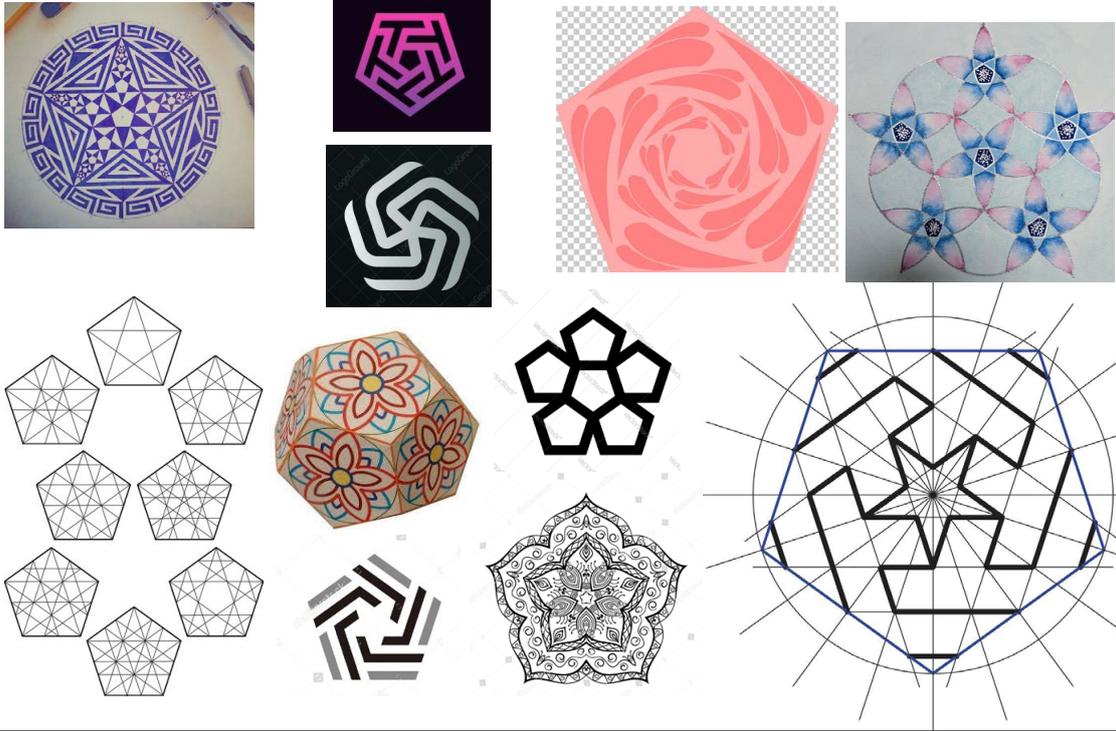


|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>MÓDULO INICIAL</b><br> | <b>ALTERNÂNCIA CROMÁTICA</b><br> | <b>PADRÃO OBTIDO ATRAVÉS DE ROTAÇÃO E REFLEXÃO</b><br> |
|  |   | <b>PADRÃO OBTIDO ATRAVÉS DE REPETIÇÃO</b><br>          |
|  |   | <b>PADRÃO OBTIDO ATRAVÉS DE ROTAÇÃO</b><br>            |
|  |   | <b>PADRÃO OBTIDO ATRAVÉS DE REPETIÇÃO</b><br>          |

PADRÕES COM ESTRUTURA QUADRANGULAR - IDEAIS PARA O CUBO

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

IDEIAS OU PADRÕES COM ESTRUTURA PENTAGONAL - IDEIAS PARA O DODECAEDRO



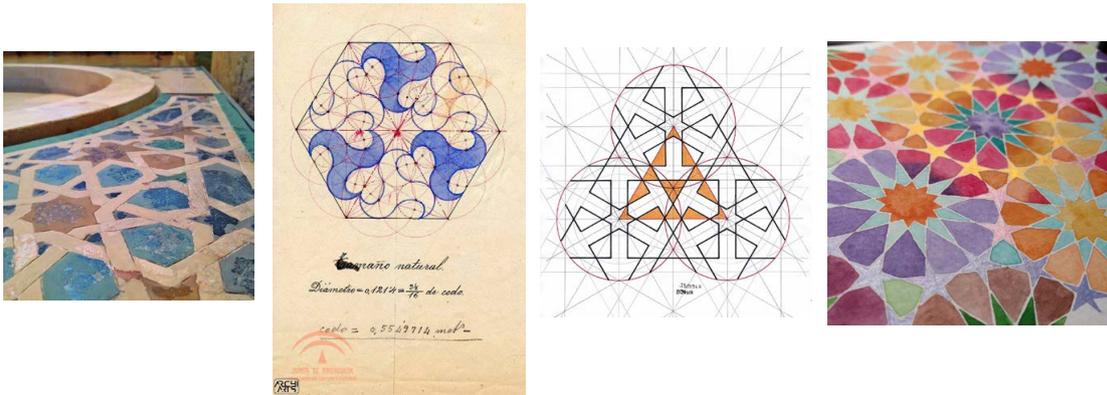
**ARTE ISLÂMICA  
M. C. ESCHER  
OP ART**

## ARTE ISLÂMICA

Os padrões geométricos, como elementos decorativos, foram amplamente desenvolvidos no mundo islâmico.

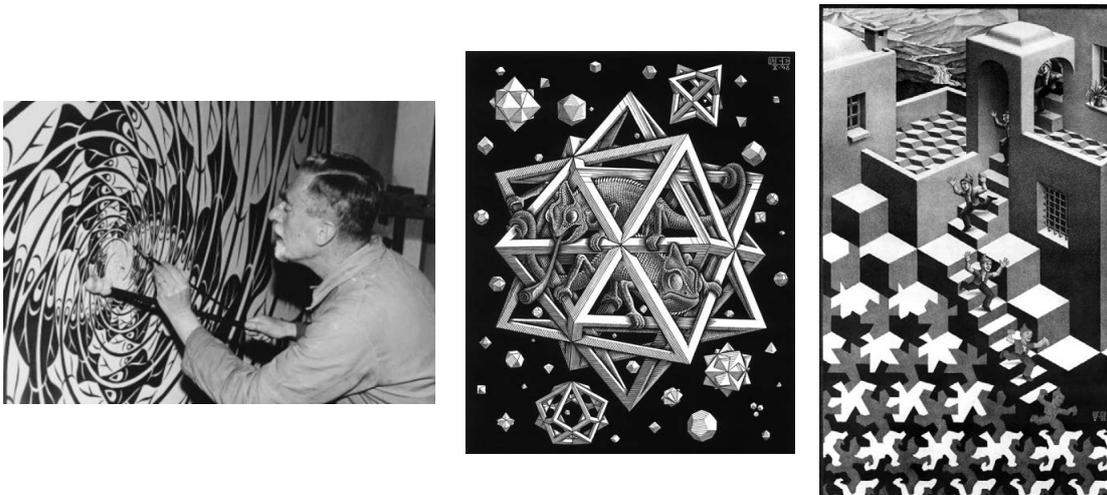
Os artistas muçulmanos apropriaram alguns elementos chave já existentes e desenvolveram novos padrões muito mais complexos e elaborados, criando assim uma nova forma de decoração que evidencia a importância da unidade e da ordem. A criação deste estilo único teve um significativo contributo de matemáticos, astrónomos e cientistas islâmicos.

Construídos apenas com régua não graduada e compasso, estes padrões consistem nas operações de repetição, reflexão e rotação de figuras simples como o círculo, o quadrado e a estrela. Um estudo mais atento destas composições encontra na sua estrutura complexa tramas e redes poligonais.



## M. C. ESCHER

Maurits Cornelis Escher (Leeuwarden, 17 de junho de 1898 — Hilversum, 27 de março de 1972) foi um artista gráfico holandês conhecido pelas suas xilogravuras, litografias e meios-tons (mezzotints), que tendem a representar construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e as metamorfoses - padrões geométricos entrecruzados que se transformam gradualmente para formas completamente diferentes.

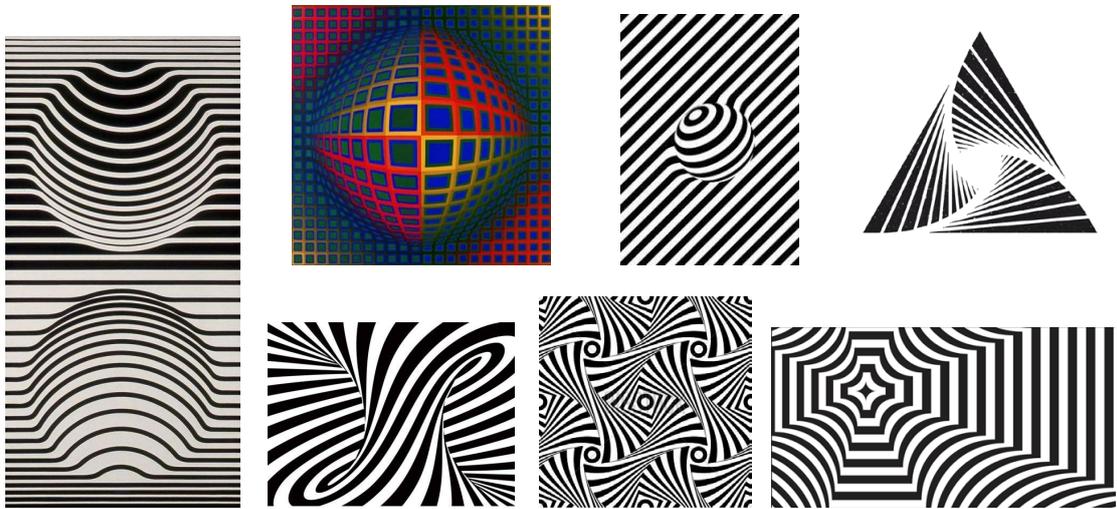




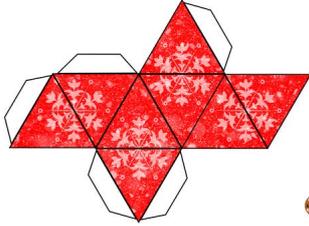
### OP ART

Op art é um termo usado para descrever a arte que explora a falibilidade do olho e pelo uso de ilusões de óptica. A expressão “op-art” vem do inglês (optical art) e significa “arte óptica”. Apesar do rigor com que é construída, simboliza um mundo mutável e instável, que não se mantém nunca o mesmo.

Os trabalhos de op art são em geral abstratos, e muitas das peças mais conhecidas usam apenas o preto e o branco. Quando são observados, dão a impressão de movimento, clarões ou vibração, ou por vezes parecem inchar ou deformar-se.



# EXEMPLOS DE SÓLIDOS REVESTIDOS COM PADRÕES



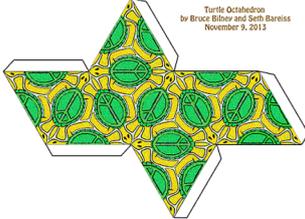
Turtle Octahedron  
by Bruce Blicher and Seth Boreiss  
November 9, 2012



Amy's Dodecahedron  
www.tessellations.org



tetrahedron  
cube  
octahedron  
dodecahedron  
icosahedron

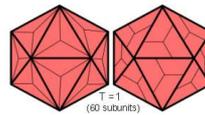


Turtle Cube  
Original design 2009  
by Walter Randelshofer

Based on the artwork  
of J. L. Lagarias.  
© 2005, by J. L. Lagarias.  
Used with permission.



Copyright © 2005  
Walter Randelshofer.  
Walter Randelshofer  
all rights reserved.

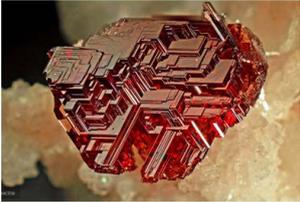


T = 1  
(60 subunits)



**ANEXO 12:** Actividade 1 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos dos trabalhos de grupo | EV 9º 02

**-Natureza: Reino Mineral**



Amandine-Spessartine é uma conjugação de minerais com sistema de formação isométrico.

**Natureza - Reino Vegetal**



**Natureza - Reino Animal**



**Algo que existe há muito tempo e algo efémero**



Galáxia

Bolha de sabão congelada

156

**Coisas biónicas**



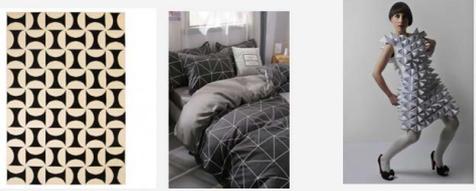
**Arte**



**Arquitetura**



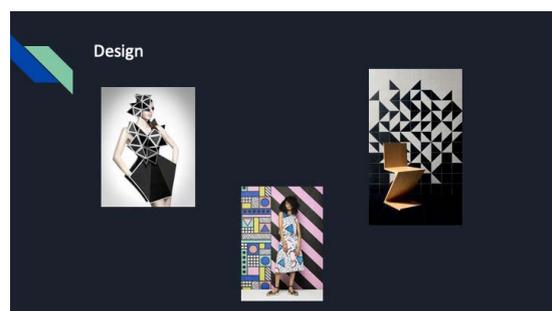
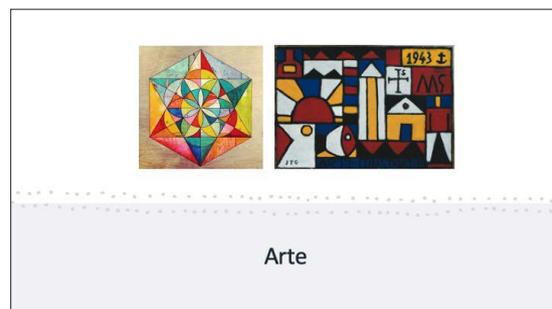
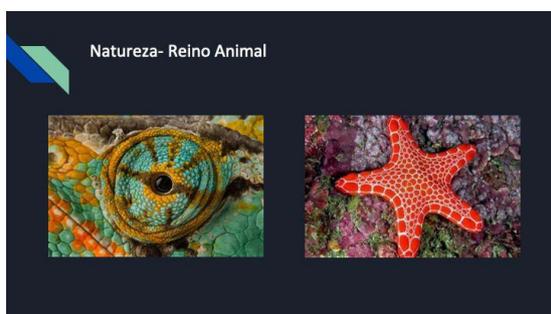
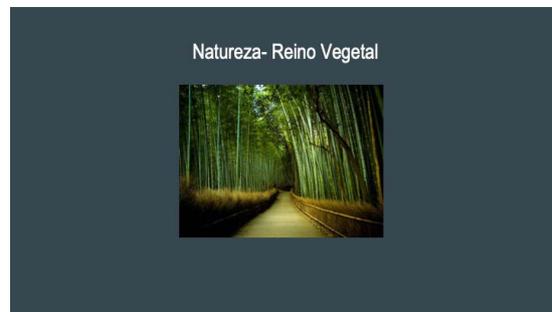
**Design**



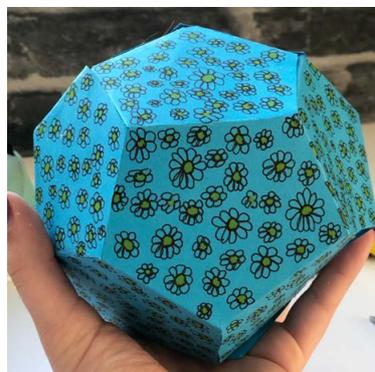
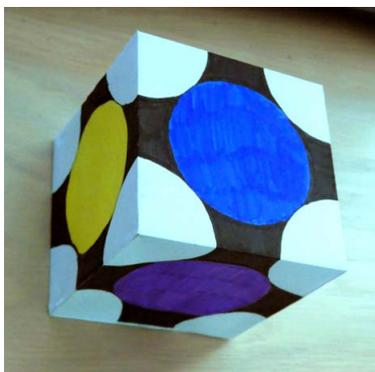
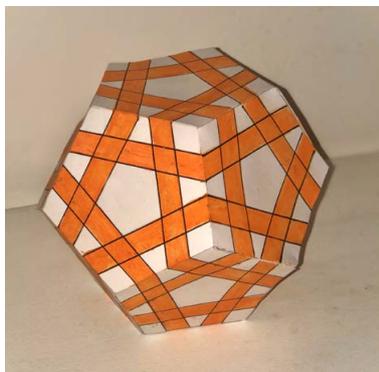
**Objetos do dia a dia**



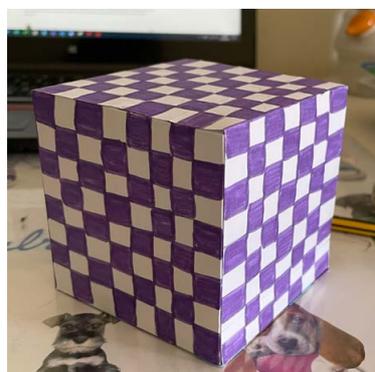
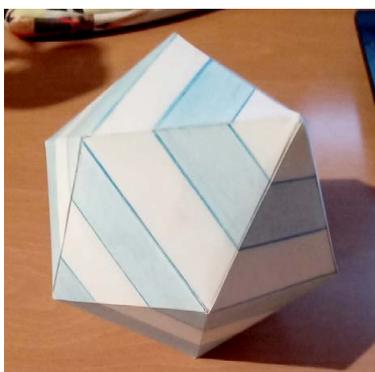
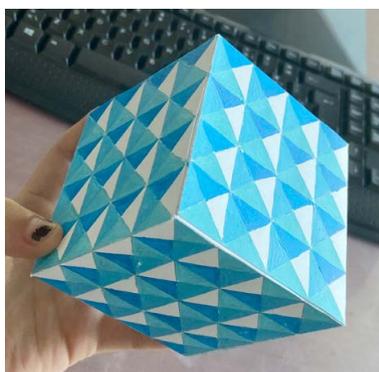
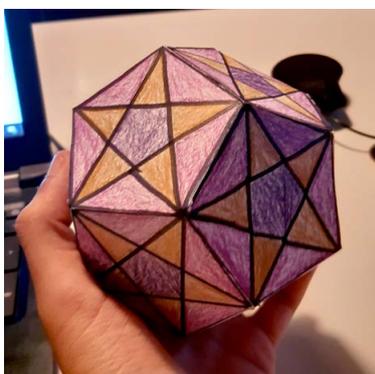
**ANEXO 12:** Actividade 1 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos dos trabalhos de grupo | EV 9º 05



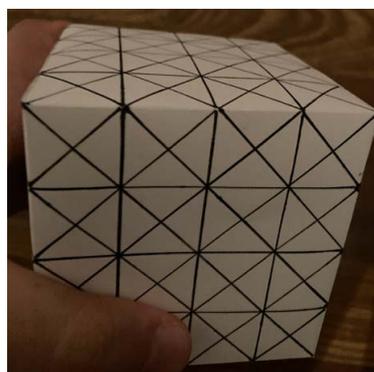
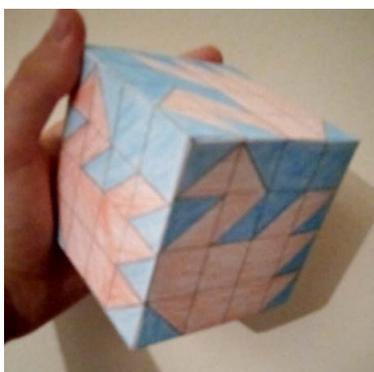
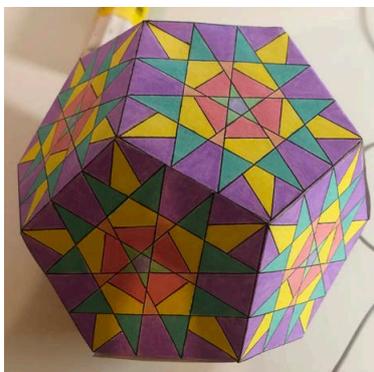
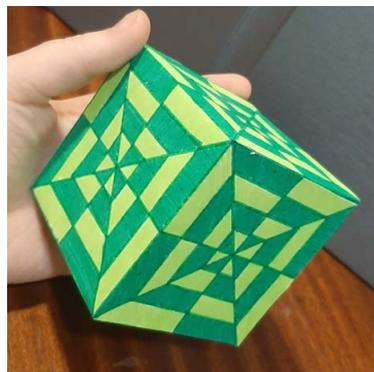
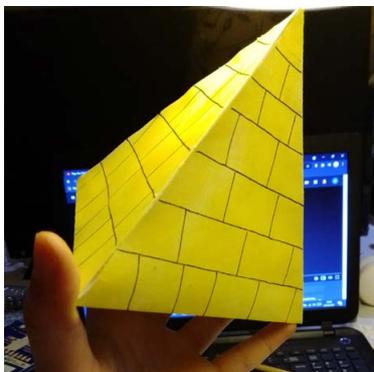
**ANEXO 12:** Actividade 2 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos dos sólidos construídos pelos alunos | EV 9º 02



158



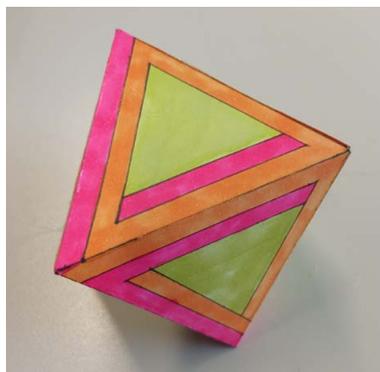
**ANEXO 12:** Actividade 2 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos dos sólidos construídos pelos alunos | EV 9º 05



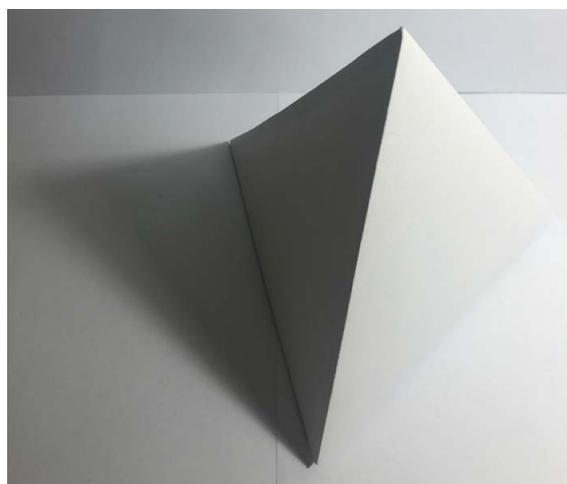
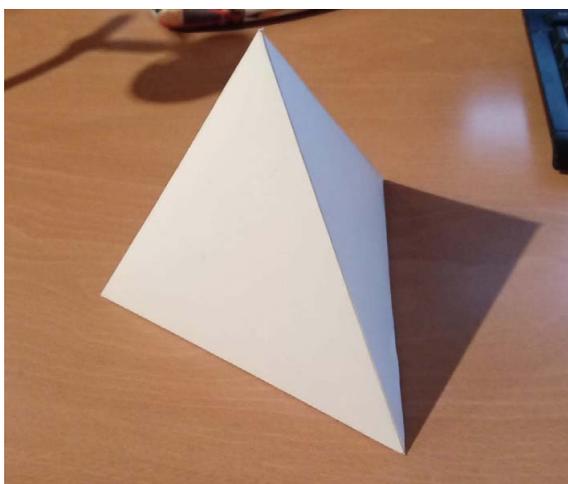
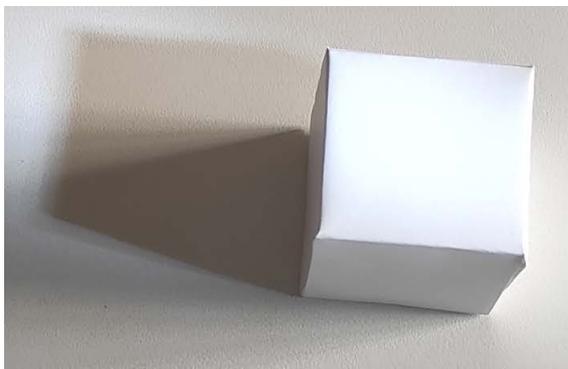
**ANEXO 12:** Actividade 2 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
ensino presencial - alguns exemplos dos sólidos construídos pelos alunos | EV 9º 01



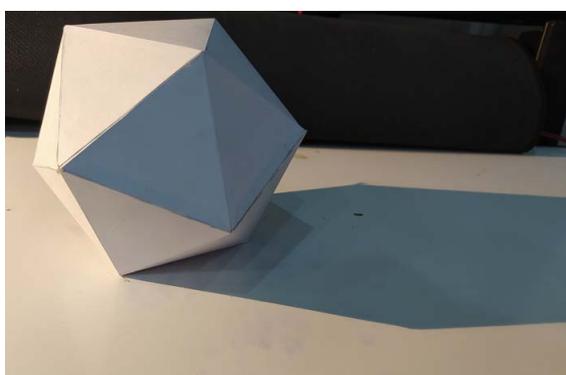
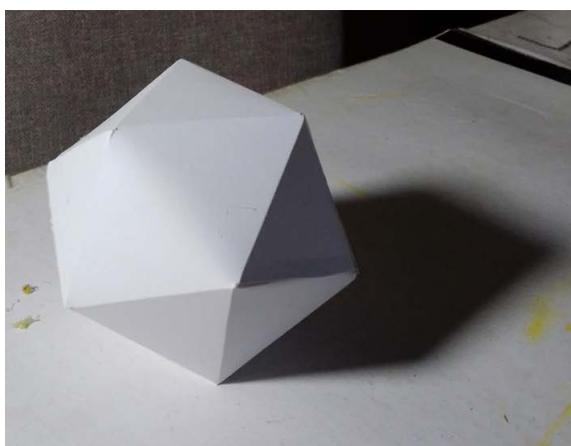
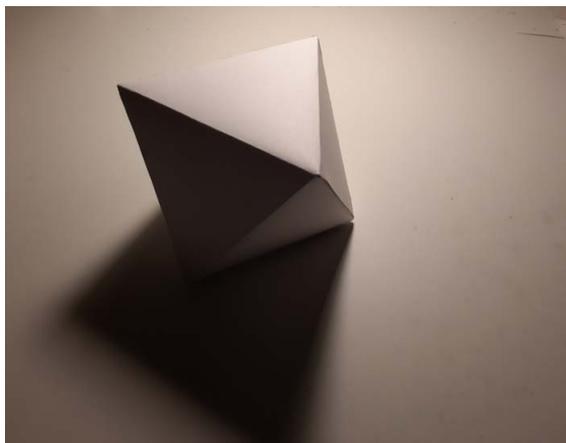
160



**ANEXO 12:** Actividade 3 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos de fotografias feitas pelos alunos | EV 9º 02



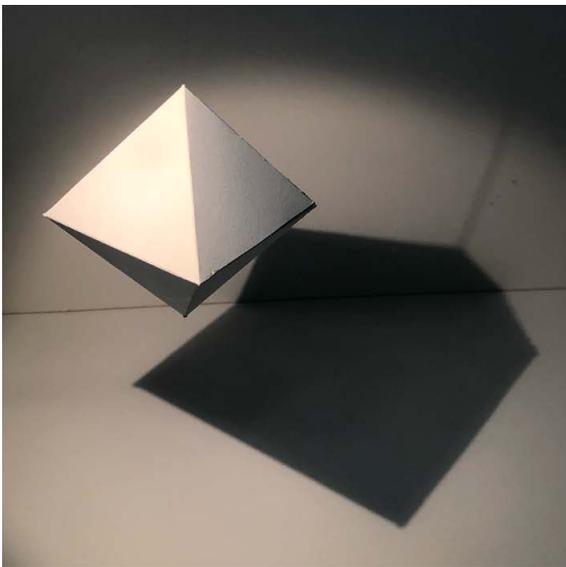
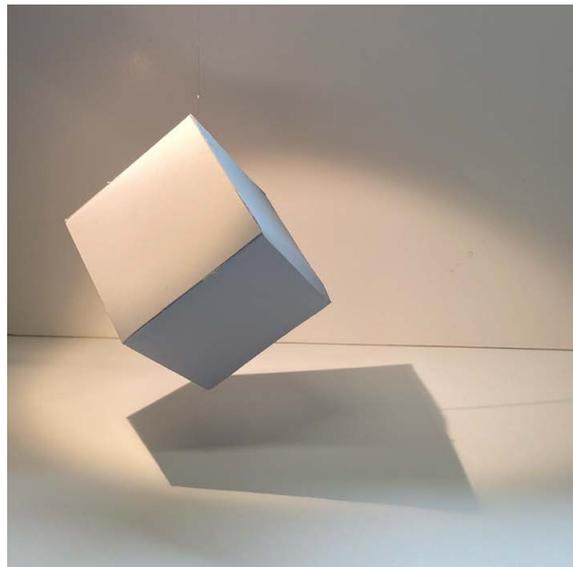
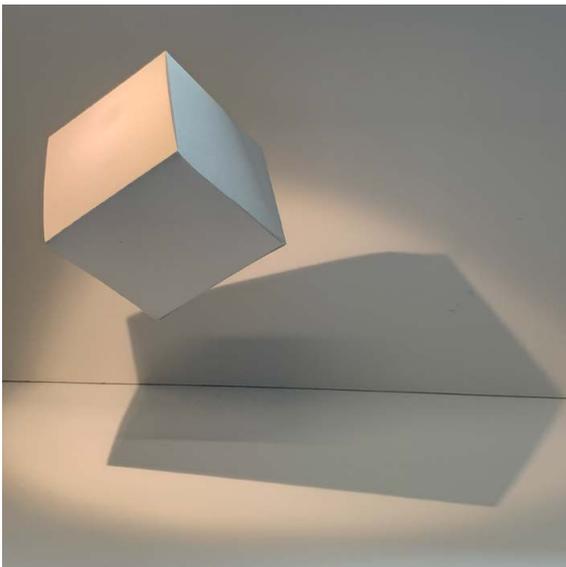
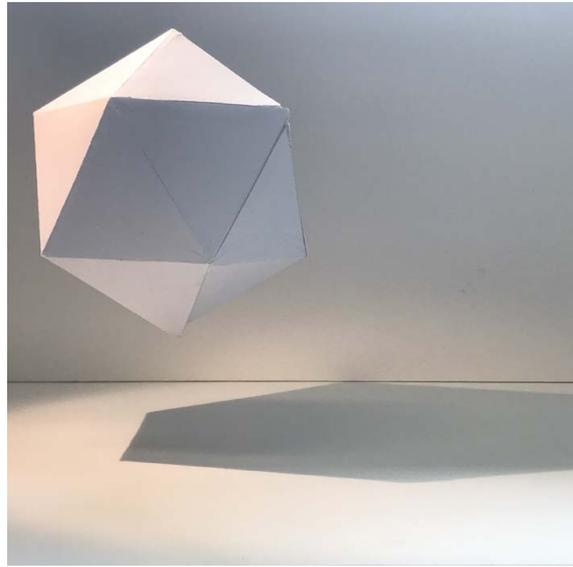
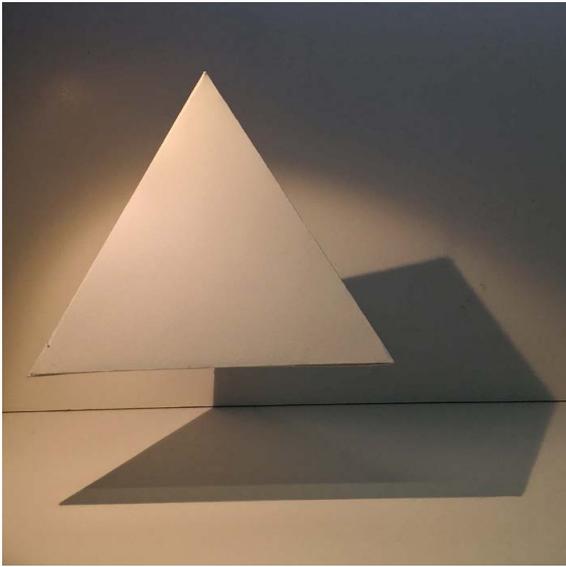
**ANEXO 12:** Actividade 3 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
E@D - alguns exemplos de fotografias feitas pelos alunos | EV 9º 05



162

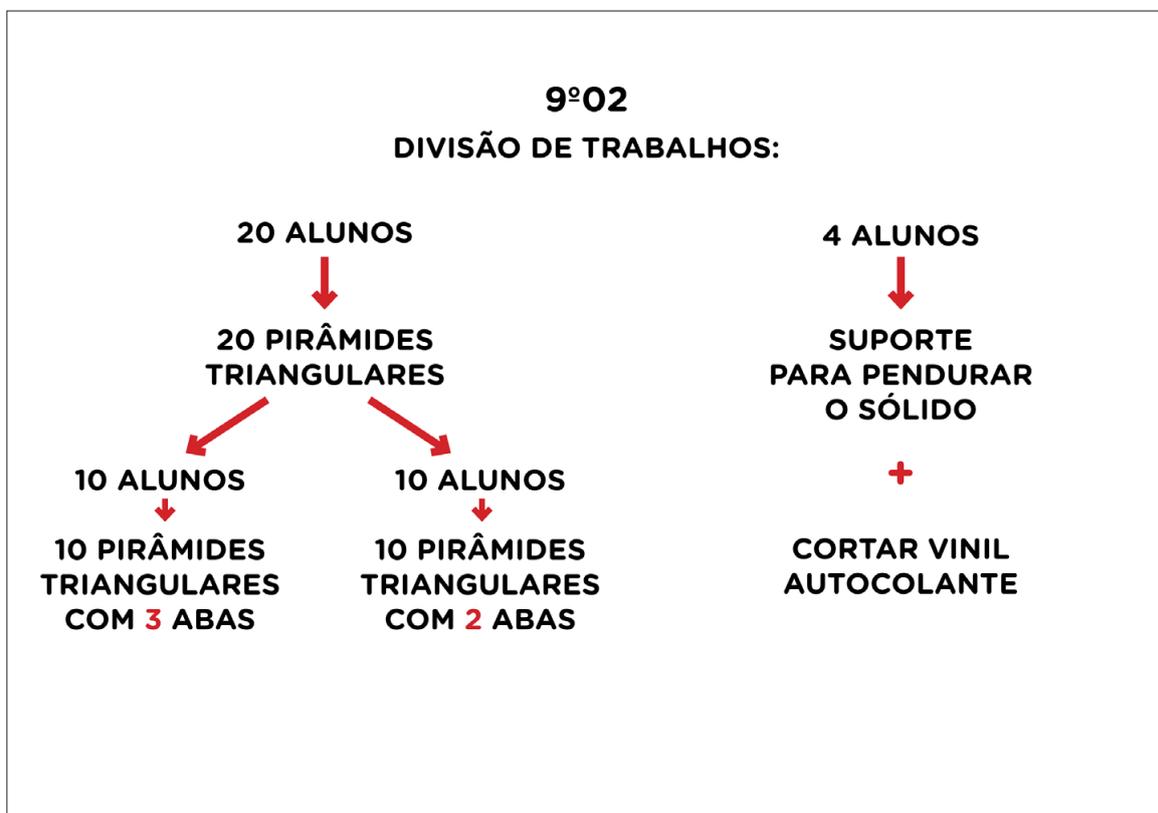
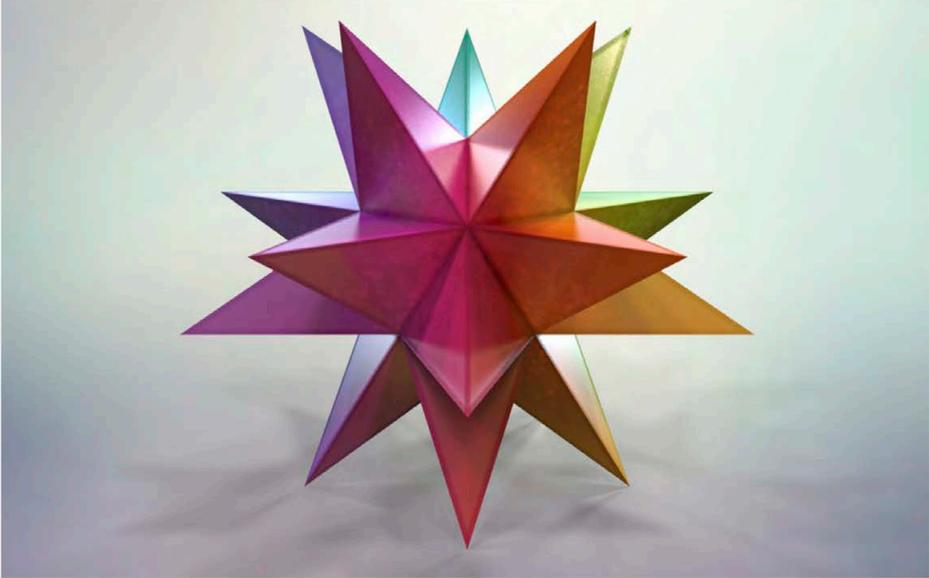


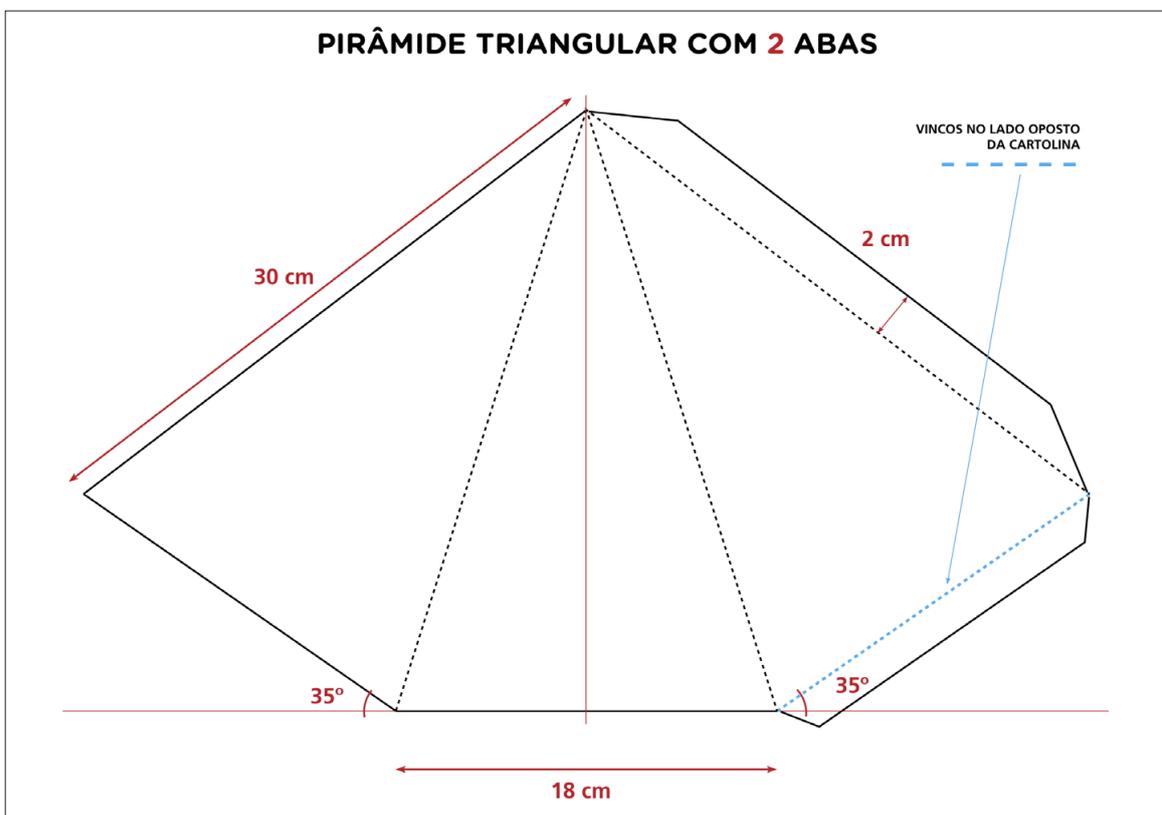
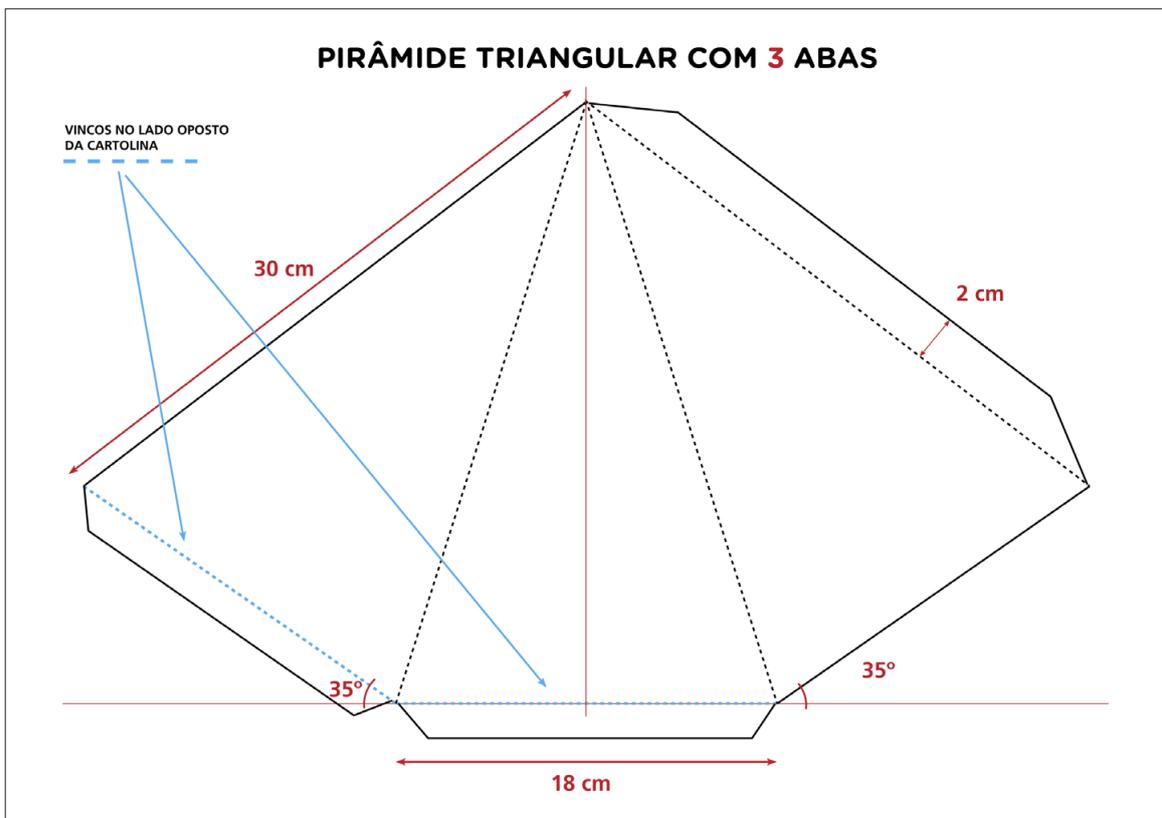
**ANEXO 12:** Actividade 3 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
ensino presencial - alguns exemplos de fotografias feitas pelos alunos | EV 9º 01



**9º02**  
**EDUCAÇÃO VISUAL**

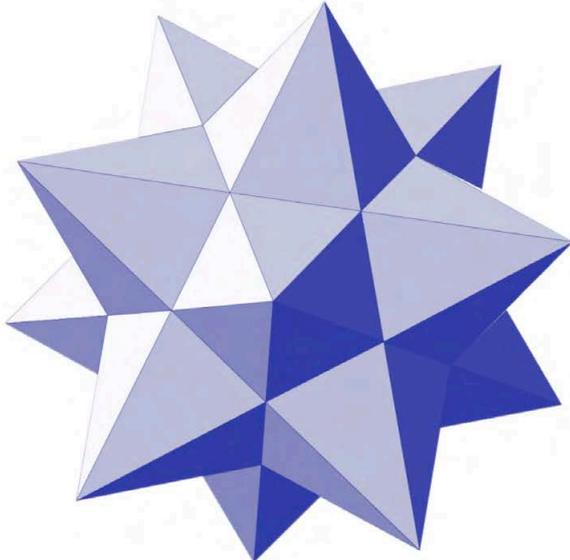
**PROJETO COLETIVO:**  
**CONSTRUÇÃO DE UM GRANDE DODECAEDRO ESTRELADO**  
**QUE SERÁ EXPOSTO À ENTRADA DA ESCOLA**

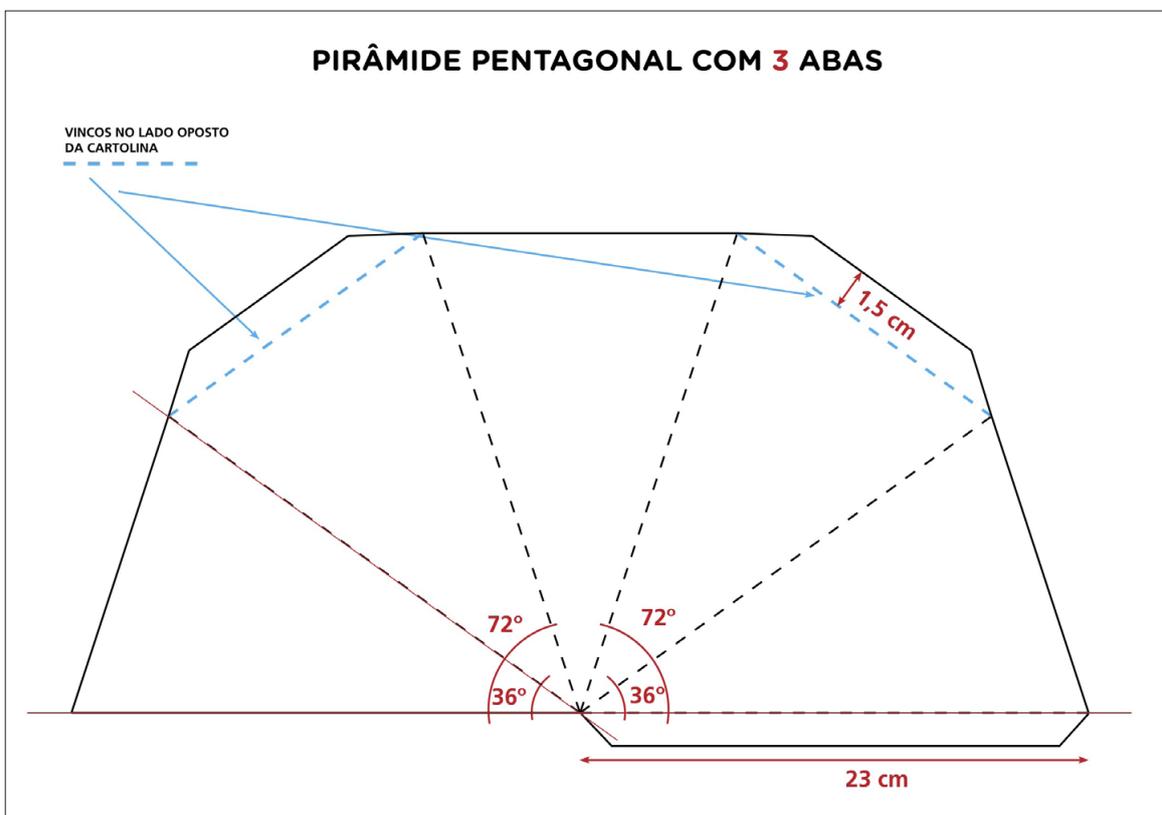
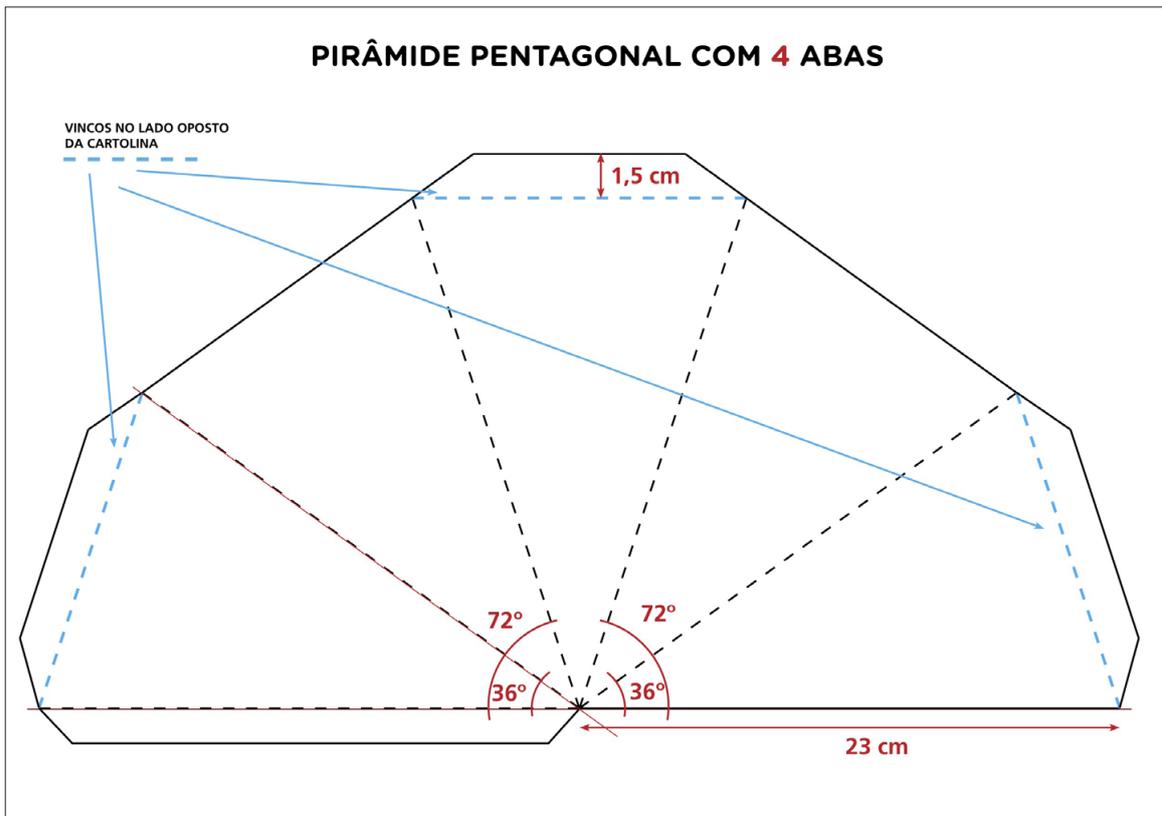




**9º05**  
**EDUCAÇÃO VISUAL**

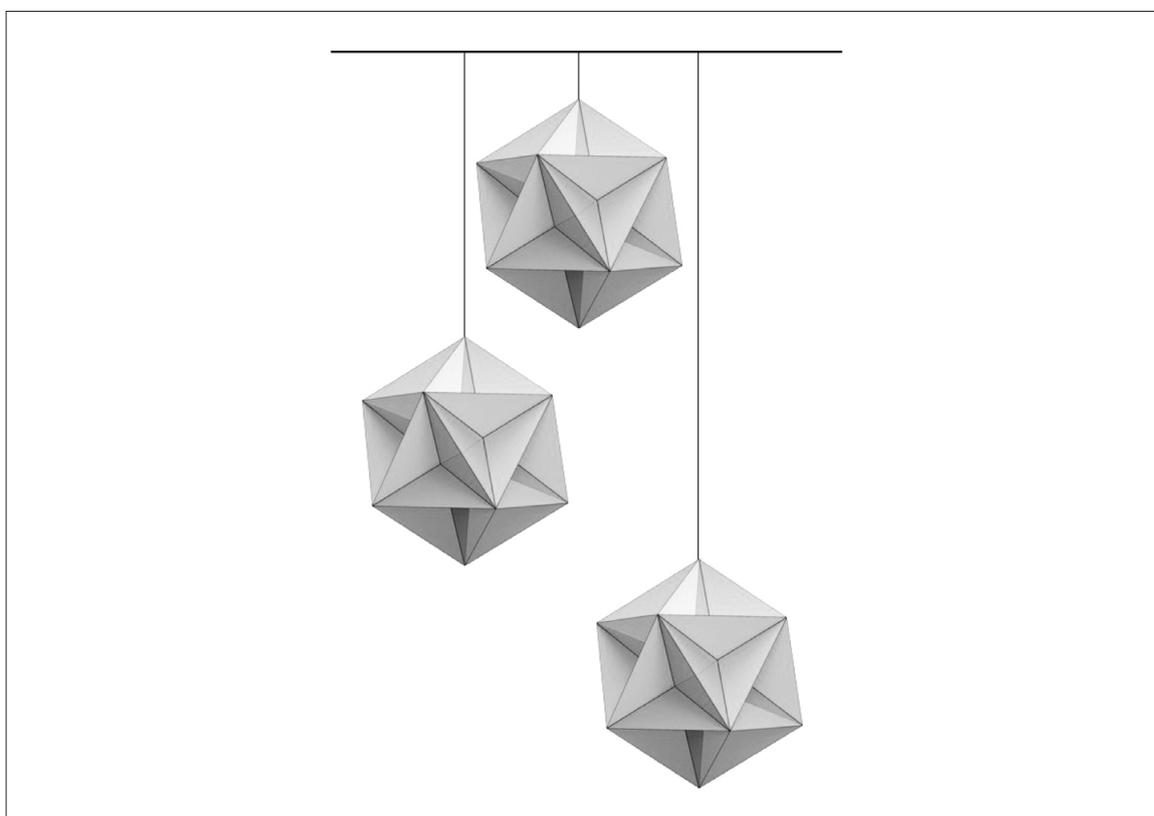
**PROJETO COLETIVO:**  
CONSTRUÇÃO DE UM PEQUENO DODECAEDRO ESTRELADO  
QUE SERÁ EXPOSTO À ENTRADA DA ESCOLA





**9º01**  
**EDUCAÇÃO**  
**VISUAL**

**PROJETO DE GRUPO:**  
CONSTRUÇÃO DE **3** GRANDES DODECAEDROS

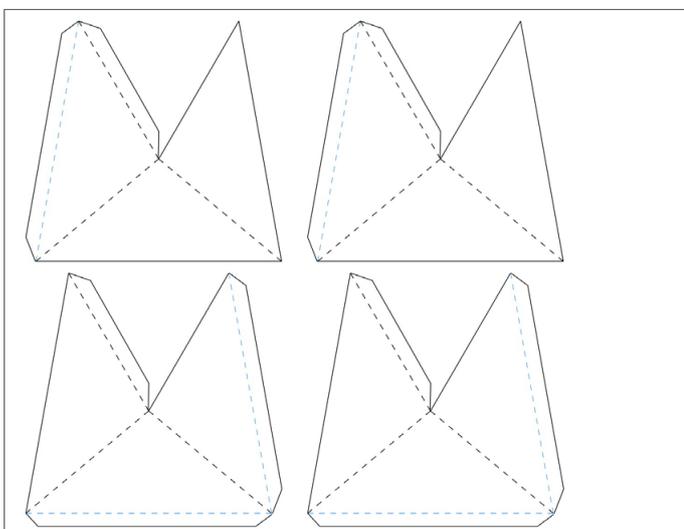


### 3 GRANDES GRUPOS DE 9 ALUNOS:

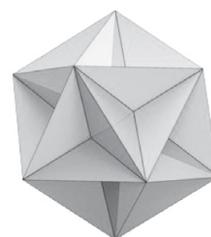
- 1. IDEIAS PARA DECORAR O SÓLIDO - TODO O GRUPO**
- 2. ORGANIZAR O GRUPO PARA DIVISÃO DAS PRÓXIMAS TAREFAS:**
- 3. PLANIFICAR AS 20 PIRÂMIDES QUE FORMAM O GRANDE DODECAEDRO**
- 4. DECORAR**
- 5. SUPORTE PARA PENDURAR**
- 6. MONTAR O SÓLIDO**

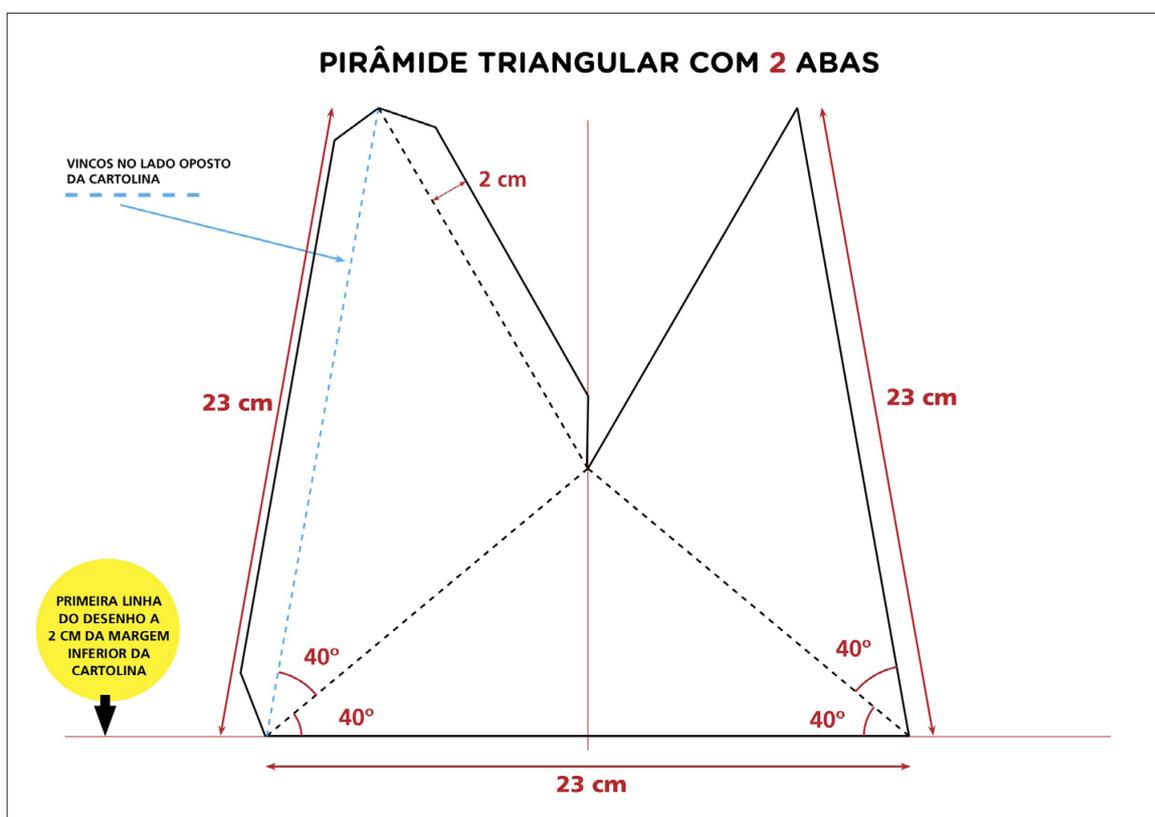
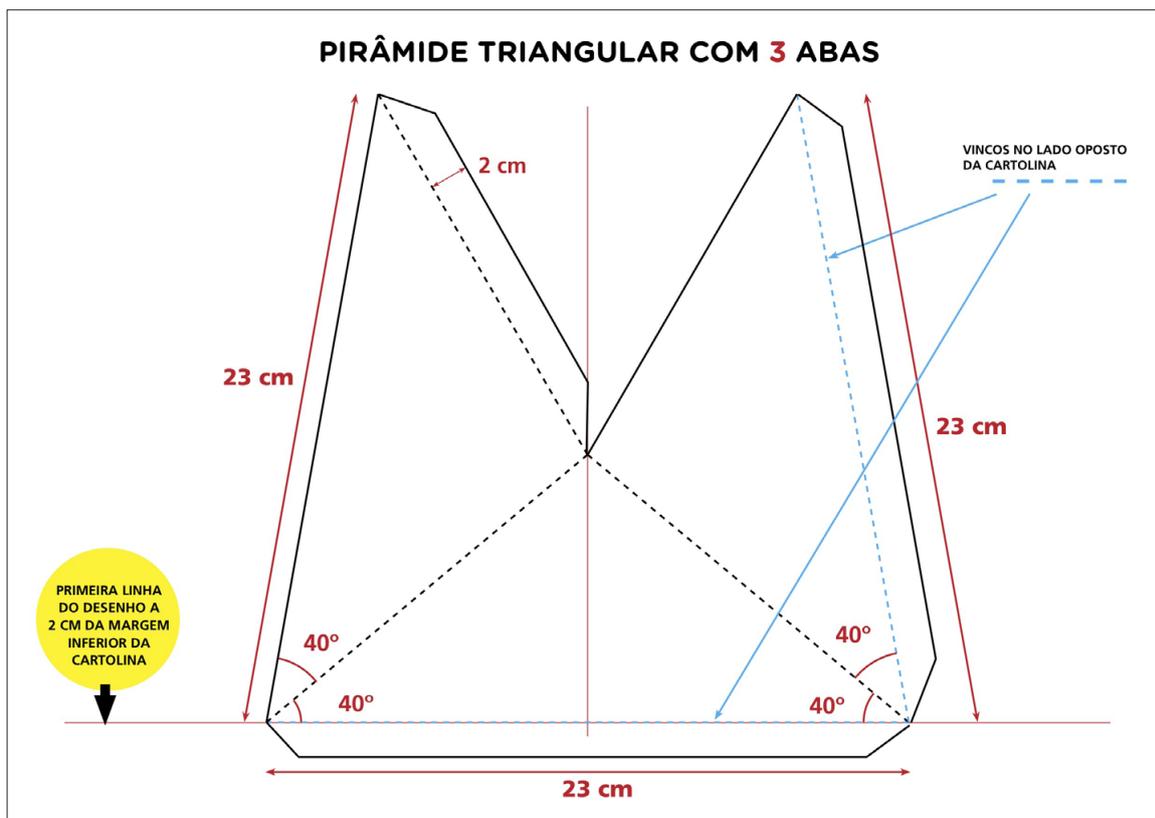
#### **PLANIFICAÇÃO DAS 20 PIRÂMIDES QUE FORMAM O GRANDE DODECAEDRO:**

- em cada cartolina (65 cm x 50 cm) desenhar 4 pirâmides; precisam de 5 cartolinas
- são necessárias 10 pirâmides com 2 abas + 10 pirâmides com 3 abas  
(o ideal será desenhar 2 de cada em cada cartolina como neste exemplo)



o grande dodecaedro é formado por 20 pirâmides côncavas (imaginem um icosaedro, se substituímos cada face por uma pirâmide côncava obtemos este sólido)

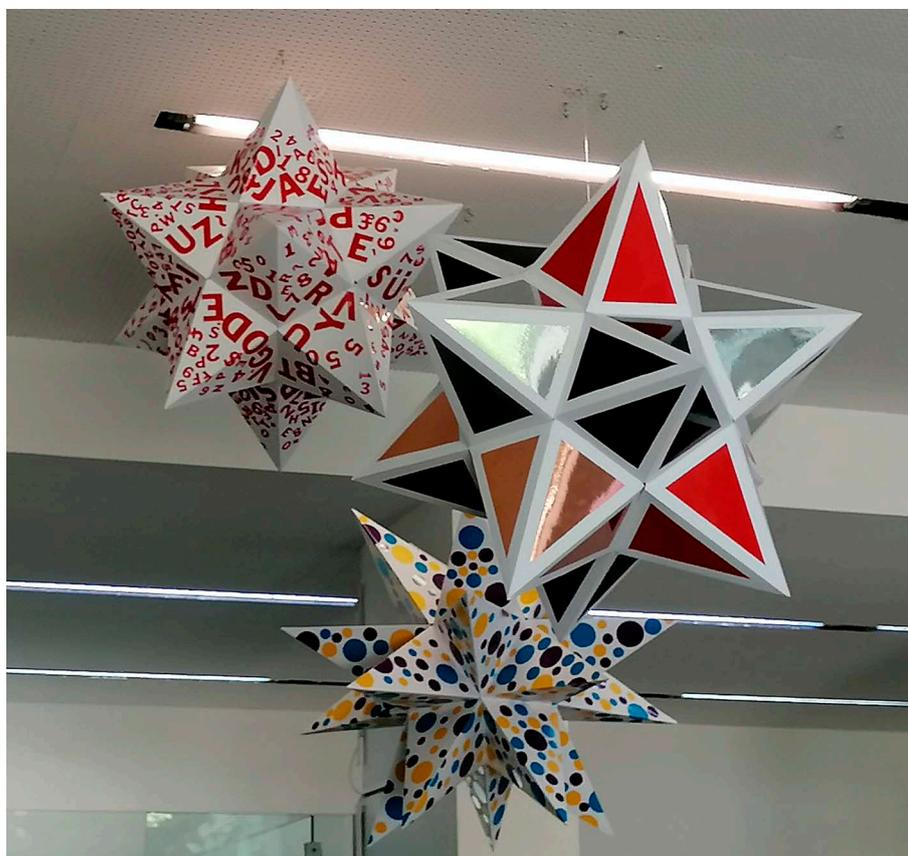
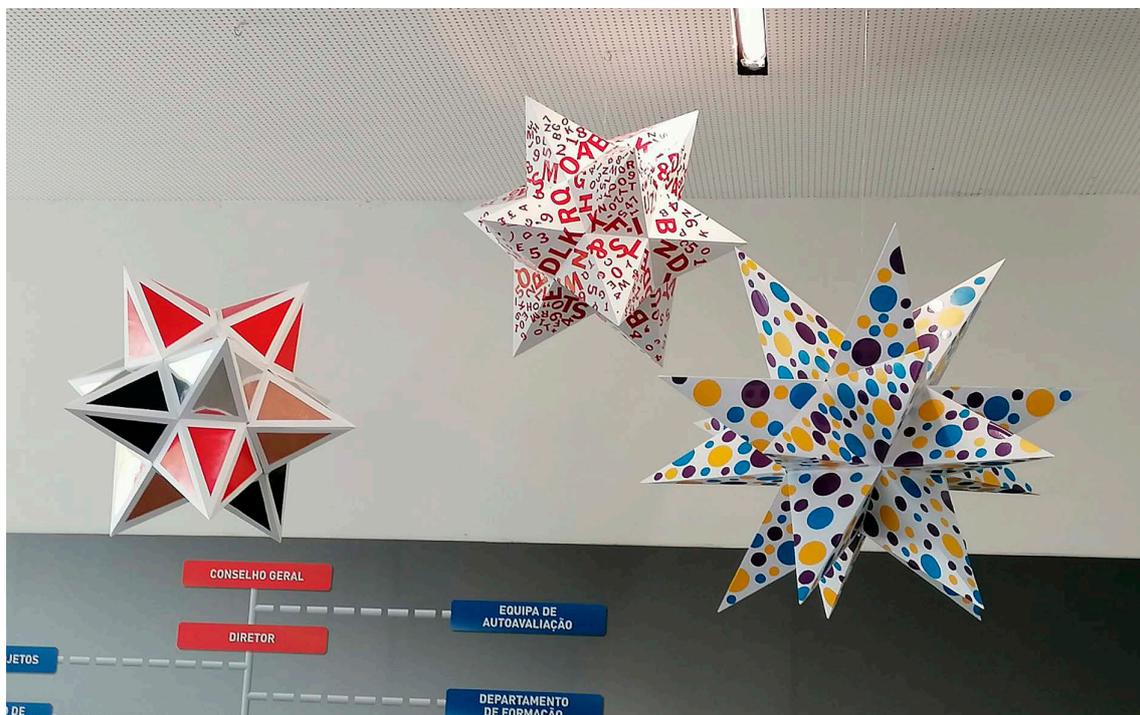




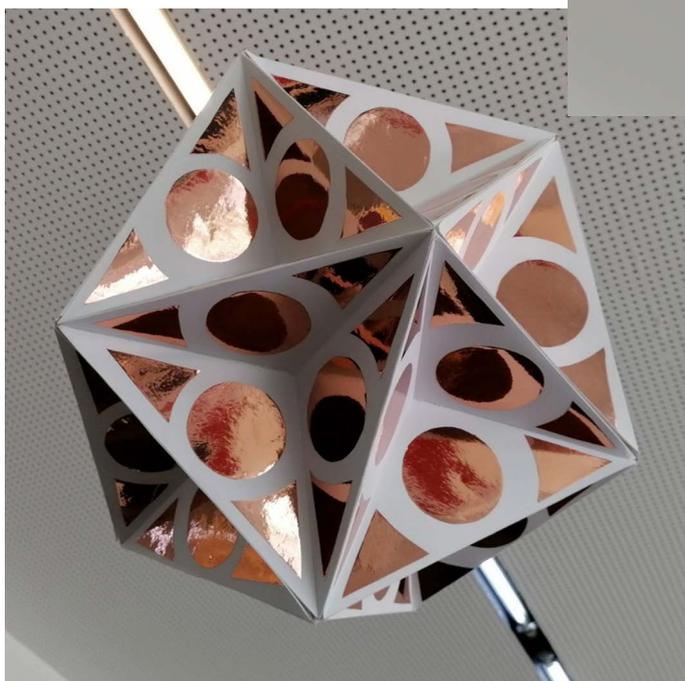
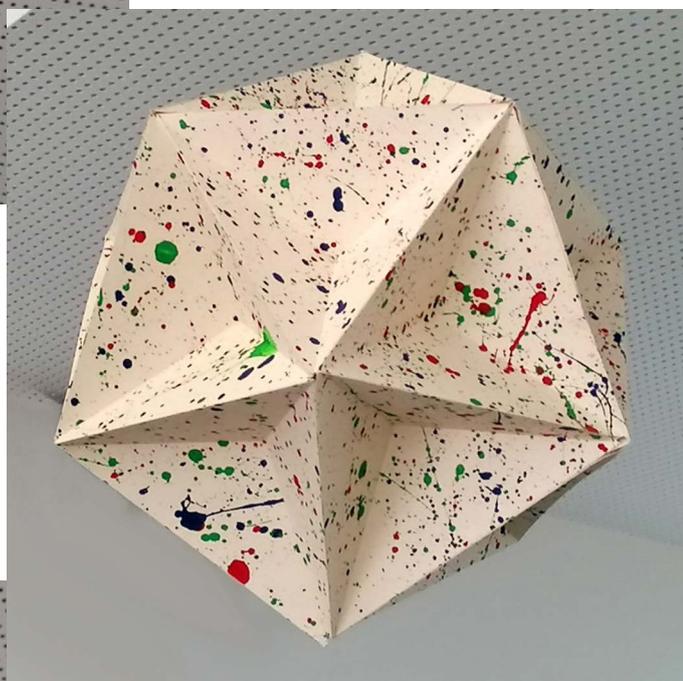
ANEXO 12: Actividade 4 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
exposição dos trabalhos colectivos | EV 9º 02 e 9º05



ANEXO 12: Actividade 4 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
exposição dos trabalhos colectivos | EV 9º 02 e 9º05



**ANEXO 12:** Actividade 4 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
exposição dos 3 trabalhos de grupo | EV 9º 01

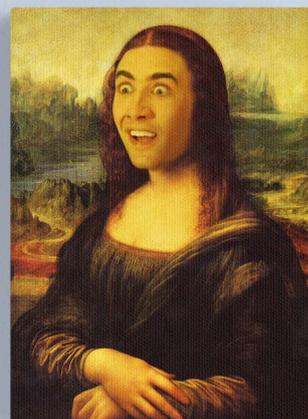


**ANEXO 12:** Actividade 4 da UD “Geometria e Construção de Sólidos Platónicos”:  
exposição dos trabalhos das 3 turmas | EV 9º 02, 9º05 e 9º01



**ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO GONÇALVES ZARCO**  
**EDUCAÇÃO VISUAL**  
**9º ANO**

## **ATIVIDADE 5:** **HUMORISMO**



### **HUMOR**

1. Ação de rir ou fazer outra pessoa rir.
2. Característica ou atributo do que é engraçado ou divertido; jucosidade ou jovialidade.
3. Ânimo, estado de espírito ou disposição de um indivíduo num momento.
4. Aptidão ou competência para admirar o que é jucoso ou cómico.

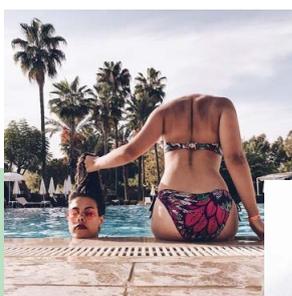
<https://www.lexico.pt/humor>

### **HUMORISMO**

Qualidade do que provoca o riso ou a boa disposição ou do que tem graça ou ironia cómica.

<https://dicionario.priberam.org/humorismo>

## HUMORISMO NAS ARTES VISUAIS



## APROPRIAÇÃO NA ARTE

A apropriação na arte é o uso de objetos ou imagens pré-existentes com pouca ou nenhuma transformação aplicada a eles. O uso da apropriação tem desempenhado um papel significativo na história das artes.

Nas artes visuais, apropriar significa adotar, emprestar, reciclar ou evidenciar aspectos (ou toda a forma) da cultura visual de forma adequada.

A apropriação é como uma estratégia artística, o empréstimo, cópia e alteração intencional de imagens, objetos e ideias pré-existentes. Também foi definida como a transformação numa obra de arte, de um objeto real ou mesmo de uma obra de arte existente. A Galeria Tate remonta a prática ao Cubismo e ao Dadaísmo, e continua até aos anos 40 com o Surrealismo e com a Pop Art dos anos 50.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Appropriation\\_\(art\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Appropriation_(art))

### APROPRIAÇÃO NA ARTE



Marcel Duchamp - Fountain - 1917



Salvador Dalí - Telefone Lagosta - 1936



Roy Lichtenstein - In the car - 1963



Andy Warhol - Untitled from Marilyn Monroe - 1967

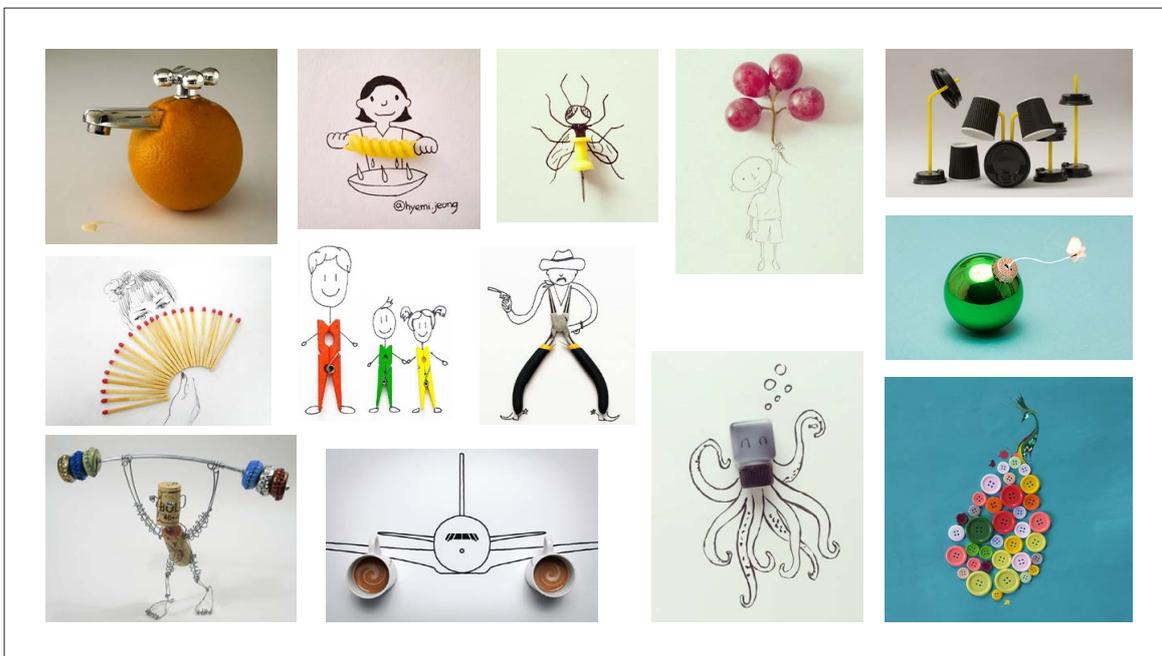


Joana Vasconcelos - Carmen Miranda - 2007



Banksy





## ARTE EFÉMERA

A arte efémera é uma manifestação que prioriza a brevidade e a natureza provisória da arte, as suas produções são definidas pela materialidade do trabalho e também pelos seus fundamentos conceituais.

Os materiais utilizados também são diferentes dos usuais, como por exemplo detritos, folhas, terra, alimentos, etc.

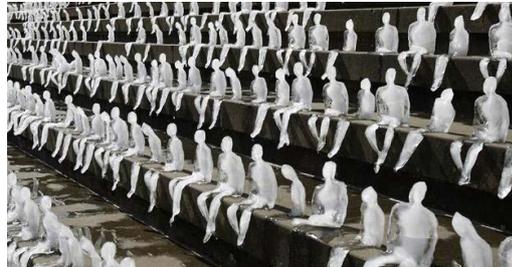
<https://laart.art.br/blog/arte-efemera/>



Anya Gallaccio - Preserve beauty - 1991



Vivi Mac



Andres Amador



Nele Azevedo - Melting Men - 2009



## PERSPETIVA FORÇADA

Perspetiva forçada é uma técnica que emprega a ilusão de ótica para fazer um objeto parecer mais distante, mais próximo, maior ou menor do que realmente é. Manipula a percepção visual humana através do uso de objetos em escala e da correlação entre estes e o ponto de vista do espectador ou da câmara. É aplicada sobretudo na fotografia, mas também no cinema e na arquitetura.

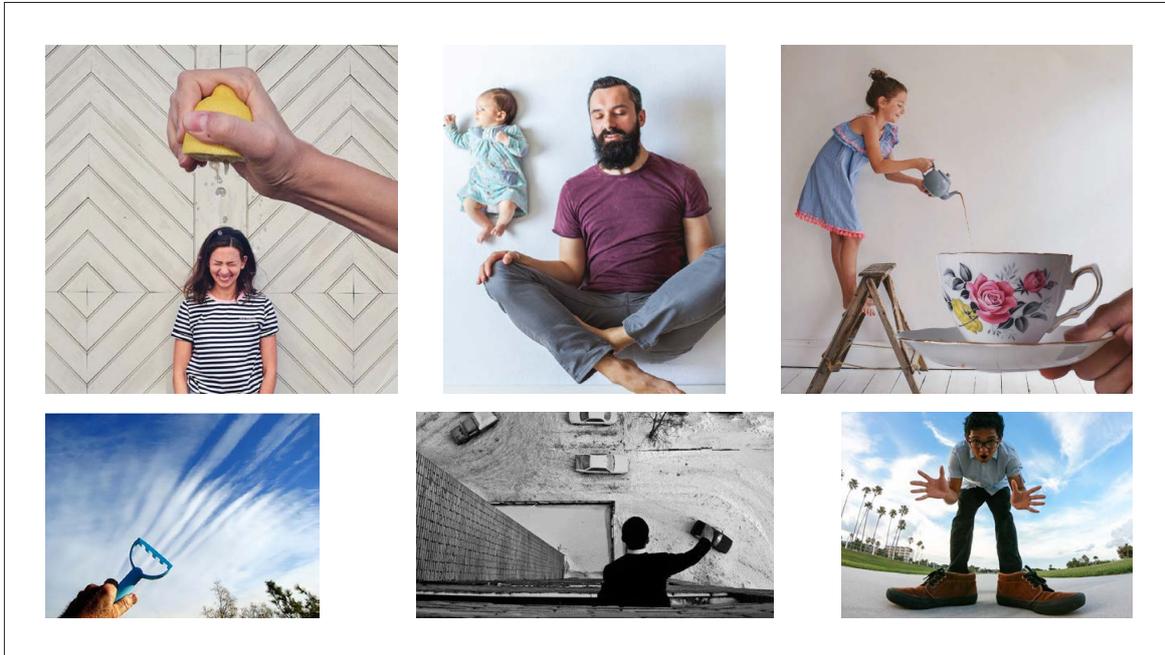
[https://en.wikipedia.org/wiki/Forced\\_perspective](https://en.wikipedia.org/wiki/Forced_perspective)



Links sobre perspetiva forçada:  
<https://expertphotography.com/forced-perspective-photography/>

<https://www.facebook.com/ForcedPhotography/>





## ATIVIDADE 5

Deverás realizar uma composição humorística na qual utilizes uma ou mais das seguintes técnicas:

- **Apropriação**
- **Arte Efémera**
- **Perspetiva forçada**

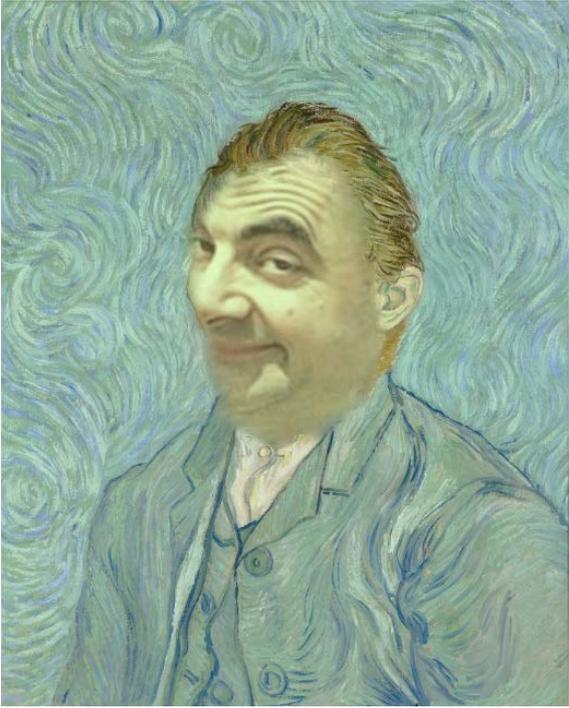
**O que pode ser?** Desenho, escultura, fotografia, composição mista (desenho+fotografia; colagens; etc.)

**Data de apresentação:** aula de 17 de Fevereiro

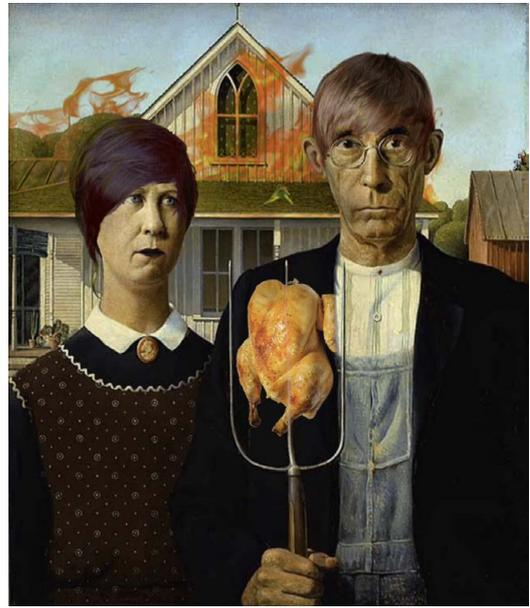
**Prazo de entrega:** até 21 de Fevereiro

**Submete o teu trabalho no classroom dentro do prazo previsto.**

**Bom trabalho, com criatividade e boa disposição!**









## ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO GONÇALVES ZARCO

### GEOMETRIA DESCRITIVA - 10º01 PIRÂMIDES COM BASES HORIZONTAIS, FRONTAIS OU DE PERFIL

#### Pirâmides retas

- Desenhar as projeções de uma pirâmide quadrangular reta, situada no 1º diedro. Dados:
    - a base da pirâmide é o quadrado [ABCD], contido no plano horizontal de projeção;
    - os pontos A (0; 2; 0) e C (3; 8; 0) são dois vértices opostos do quadrado;
    - a altura da pirâmide mede 7 cm.
  - O triângulo equilátero [ABC], contido no plano frontal de projeção, é a base de uma pirâmide reta situada no 1º diedro. Desenhar as projeções do sólido, sabendo que:
    - o triângulo está inscrito numa circunferência de centro no ponto O (0; 0; 5);
    - o vértice A tem 4 cm de abscissa e 6 cm de cota;
    - a altura da pirâmide mede 6 cm.
  - Desenhar as projeções de uma pirâmide pentagonal reta, situada no 1º diedro e com a base contida num plano frontal. Dados:
    - a base da pirâmide é o pentágono regular [ABCDE], com centro no ponto O (0; 2; 4);
    - o raio da circunferência circunscrita à base do sólido mede 4 cm;
    - o vértice A da base do sólido tem 8 cm de cota e pertence à reta vertical  $v$ , que contém o ponto O;
    - o vértice da pirâmide é o ponto V, que dista 7 cm da base.
  - O triângulo equilátero [ABC], contido num plano horizontal, é a base de uma pirâmide reta, situada no 1º diedro. Dados:
    - o triângulo [ABC] está inscrito numa circunferência cujo centro é o ponto O (0; 6; 7);
    - o vértice A tem abscissa nula e 2 cm de afastamento;
    - o vértice V pertence ao plano horizontal de projeção.
  - Desenhar as projeções de uma pirâmide hexagonal reta situada no 1º diedro, sabendo que:
    - a base da pirâmide é o hexágono [ABCDEF], contido num plano horizontal;
    - a base está inscrita numa circunferência cujo centro é o ponto O (-2; 7; 1);
    - um dos vértices da base é o ponto A com -1 cm de abscissa e 3 cm de afastamento;
    - o vértice V da pirâmide é um ponto do plano bisetor dos diedros ímpares.
  - Desenhar as projeções de uma pirâmide triangular regular, situada no 1º diedro, com a base contida num plano de perfil. Dados:
    - os pontos A (0; 0; 4) e B (0; 5; 0) são vértices da base;
    - a pirâmide tem 5 cm de altura, o vértice V situa-se à esquerda da base.
- 6.1.** Determinar os traços do plano que contém a face lateral [ABV].

#### Pirâmides oblíquas

- Desenhar as projeções de uma pirâmide quadrangular obliqua, situada no 1º diedro e com a base contida num plano horizontal. Dados:
  - os pontos A (0; 1; 2) e B (-4; 5; 2) são dois vértices consecutivos da base [ABCD];
  - o vértice V da pirâmide tem -5 cm de abscissa, 8 cm de cota e pertence ao plano frontal de projeção.

**8.** Desenhar as projeções de uma pirâmide triangular oblíqua, situada no 1º diedro e com a base contida num plano horizontal. Dados:

- a base da pirâmide é o triângulo [ABC] com 6 cm de lado;
- o vértice A pertence ao plano frontal de projeção e tem 2 cm de abcissa e 7 cm de cota;
- a aresta [AB] faz, com o plano frontal de projeção, um ângulo de 45° (a.d.);
- a face lateral [ABV] está contida num plano vertical;
- o vértice V da pirâmide tem abcissa nula e pertence ao plano horizontal de projeção.

**9.** Desenhar as projeções de uma pirâmide quadrangular oblíqua, situada no 1º diedro, com base assente num plano frontal, sabendo que:

- o centro da base da pirâmide [ABCD] é o ponto O (3; 7; 4);
- o vértice A, da base da pirâmide tem 3 cm de abcissa e cota nula;
- o eixo da pirâmide [OV] mede 6 cm e está contido na reta de perfil p, que faz, com o PHP um ângulo de 60°;
- o traço frontal da reta p tem cota positiva.

**Desafios:**

**10.** Representar, pelos seus traços, os seguintes planos:

- o plano horizontal  $\alpha$  com 5 cm de cota;
- o plano vertical  $\beta$  cujo traço horizontal faz um ângulo de 50° (a.e.) com o eixo x.

**10.1.** Desenhar as projeções de uma pirâmide triangular regular situada no 1º diedro, sabendo que:

- a base [ABC] está contida no plano  $\alpha$ ;
- o lado [AB] da base pertence à reta i de interseção do plano  $\alpha$  com o plano  $\beta$ ;
- o vértice A pertence ao plano bisetor dos diedros ímpares e o vértice B situa-se no plano frontal de projeção;
- o vértice V da pirâmide pertence ao plano horizontal de projeção.

**10.2.** Determinar os traços do plano que contém a face lateral [ABV] da pirâmide.

**11.** O triângulo equilátero [ABC], contido num plano frontal, é uma das faces de um tetraedro situado no 1º diedro. Desenhar as projeções do sólido, sabendo que:

- o triângulo está inscrito numa circunferência de centro no ponto O (0; 7; 3,5).
- o vértice A tem 3,5 cm de abcissa e 3,5 cm de cota.
- o ponto D é o vértice de menos afastamento do tetraedro.



**ESCOLA SECUNDÁRIA  
JOÃO GONÇALVES ZARCO**

**GEOMETRIA DESCRITIVA - 10º01  
EXERCÍCIOS DE REVISÃO - FEVEREIRO DE 2021**

- Determina a reta de intersecção entre os planos  $\alpha$  e  $\beta$ . Dados:
  - o plano  $\alpha$  é oblíquo, contém o ponto  $P(1; 3; 1)$  e os seus traços horizontal e frontal fazem, com o eixo  $x$ , respectivamente, ângulos de  $50^\circ$  (a.d.) e  $30^\circ$  (a.d.);
  - o plano  $\beta$  é passante e está definido pelo eixo  $x$  e pelo ponto  $M(-5; 4; 5)$ .
- Determina o ponto  $I$  de intersecção da reta vertical  $v$  com o plano  $p$ . Dados:
  - a reta  $v$  intersesta o  $\beta_{2/4}$  num ponto com 6 cm de abcissa e 6 cm de cota;
  - o plano  $p$  intersesta o  $\beta_{1/3}$  numa reta fronto-horizontal com -4 cm de cota;
  - o traço frontal do plano  $p$  tem 3 cm de cota.
- Determina os traços do plano  $\beta$  definido pelos pontos  $R(3; 5; -1)$ ,  $S(1; 2; 2)$  e  $T(-4; -1; 3)$ .
- Determina os traços do plano  $\alpha$  que contém as retas  $r$  e  $s$ . Dados:
  - as retas são concorrentes num ponto com -2 cm de abcissa;
  - a reta  $r$  pertence ao  $\beta_{1/3}$  e a sua projecção horizontal faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $60^\circ$  (a.d.);
  - a reta  $s$  pertence ao  $\beta_{2/4}$  e a sua projecção frontal faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $20^\circ$  (a.e.).
- Determina os traços do plano  $\alpha$  definido pela reta  $i$  de maior inclinação. Dados:
  - a reta  $i$  contém os pontos  $R(-2; 1; 4)$  e  $S(3; -3; -1)$ .
- Desenha a reta de perfil  $p$  que contém o ponto  $P(3; 2; 4)$  e intersesta o  $\beta_{2/4}$  num ponto com -7 cm de cota.
  - Determina os restantes pontos notáveis da reta  $p$ .
  - Representa, pelos seus traços, o plano oblíquo  $\alpha$  que contém a reta  $p$  e cujo traço frontal faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $40^\circ$  (a.e.).
- Determina os traços do plano  $p$  definido pela reta  $m$  fronto-horizontal e pelo ponto  $P(-2; 3; 0)$ .
  - a reta  $m$  pertence ao  $\beta_{1/3}$  e tem -4 cm de afastamento.
- Representa pelos seus traços o plano oblíquo  $\beta$  que contém a reta de perfil  $p$ . Dados:
  - a reta  $p$  é passante e contém o ponto  $A(-1; 2; -4)$ ;
  - o traço horizontal do plano faz com o eixo  $x$ , um ângulo de  $35^\circ$  (a.d.);
  - Determina as projecções da reta  $r$  pertencente ao plano  $\beta$ . Dados:
    - a reta  $r$  é oblíqua e contém o ponto  $R$  do  $\beta_{1/3}$  com 4 cm de abcissa;
    - a projecção frontal da reta  $r$  faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $60^\circ$  (a.d.).
- Determina a reta  $i$  de intersecção dos planos  $\alpha$  e  $\beta$  que têm em comum um ponto do eixo  $x$  com -4 cm de abcissa. Dados:
  - o plano  $\alpha$  é oblíquo, contém o ponto  $P(0; 1; 5)$  e o seu traço frontal faz, com o eixo  $x$ , um ângulo de  $60^\circ$  (a.e.);
  - o plano  $\beta$  é projetante frontal e faz, com o Plano Horizontal de Projecção, um ângulo de  $40^\circ$  (a.e.).

**10.** Determina o ponto I de interseção da reta a com o plano  $\beta$ . Dados:

- a reta a é vertical e contém o ponto P (2; -2; 3);
- o plano  $\beta$  interseca o bisetor dos diedros ímpares segundo uma reta fronto-horizontal com - 6 cm de cota;
- o traço frontal do plano  $\beta$  tem 4 cm de cota.

**11.** Desenha as projeções de uma pirâmide pentagonal oblíqua, situada no 1º diedro. Dados:

- a base da pirâmide é o pentágono [ABCDE] situado num plano com 1 cm de afastamento;
- o raio da circunferência circunscrita ao pentágono mede 3 cm;
- uma das arestas laterais da pirâmide está contida no Plano Horizontal de Projeção e a face lateral que lhe é oposta é de rampa;
- a altura da pirâmide mede 5 cm.

**12.** Desenha as projeções de uma pirâmide quadrangular oblíqua. Dados:

- o quadrado [PQRS] da base tem 5 cm de lado e está contido no Plano Horizontal de Projeção;
- os vértices Q e S pertencem a uma reta projetante frontal, Q tem afastamento nulo;
- a aresta lateral de maior afastamento é vertical e mede 7 cm.

**12.1.** Determina a verdadeira grandeza da aresta de perfil.

**ANEXO 16: E@D** Dois exercícios para a questão de aula de 19/02/2021 + critérios de correcção | GD 10º01



**ESCOLA SECUNDÁRIA  
JOÃO GONÇALVES ZARCO**

Geometria Descritiva

Questão de Aula

10º01 - 19 de Fevereiro de 2021

- 1.** Desenha as projeções de um prisma quadrangular oblíquo situado no 1º diedro. Dados:
- As bases do prisma estão contidas em planos frontais com 1 cm e 5 cm de afastamento;
  - O ponto A, com -2 cm de abcissa e cota nula, e o ponto B, com 3 cm de abcissa e 3 cm de cota, são dois vértices consecutivos da base de menor afastamento;
  - A base de maior afastamento é também a de maior cota do prisma;
  - As arestas laterais do prisma são de perfil e fazem, com o Plano Horizontal de Projeção, ângulos de 45°.
- 1.1.** Determina as projeções do ponto M, com 3 cm de afastamento e 8 cm de cota, contido na face lateral do prisma de maior cota e de maior abcissa.
- 2.** Desenha as projeções de uma pirâmide triangular oblíqua de base horizontal e situada no 1º diedro. Dados:
- A base da pirâmide é o triângulo [ABC], que se inscreve numa circunferência com 4 cm de raio e centro em O (3; 5; 7);
  - O ponto A, com abcissa nula é o vértice de maior afastamento da base;
  - O ponto B é o vértice de maior abcissa da base;
  - O vértice da pirâmide V tem cota nula;
  - A aresta AV é de perfil e a aresta CV é frontal.
- 2.1.** Determina os traços do plano  $\alpha$  que contém a face lateral [BVC].

**Critérios de correcção dos 2 exercícios**

**Exercício 1:**

- 4 pt traços do plano delta de topo
- 1 pt representar ponto O
- 1 pt representar ponto A'
- 4 pt traços/traço frontal do plano de base de maior cota
- 6 pt notações relativas ao rebatimento do plano de topo
- 8 pt construção do hexágono em V.G.
- 10 pt projeções do hexágono
- 12 pt projeções do sólido
- 2 pt qualidade expressiva
- 2 pt rigor dos traçados e notações

**Exercício 2:**

- 1 pt representar ponto O
- 1 pt representar ponto A
- 2 pt traço do plano horizontal da base
- 6 pt representar triângulo [ABC]
- 10 pt determinar vértice V da pirâmide
- 14 pt projeções do sólido
- 12 pt determinar traços do plano alfa
- 2 pt qualidade expressiva
- 2 pt rigor dos traçados e notações

O rebatimento tem como objetivo permitir obter a verdadeira grandeza de um determinado objeto, para assim poder resolver problemas e situações que a representação inicial não nos permite.

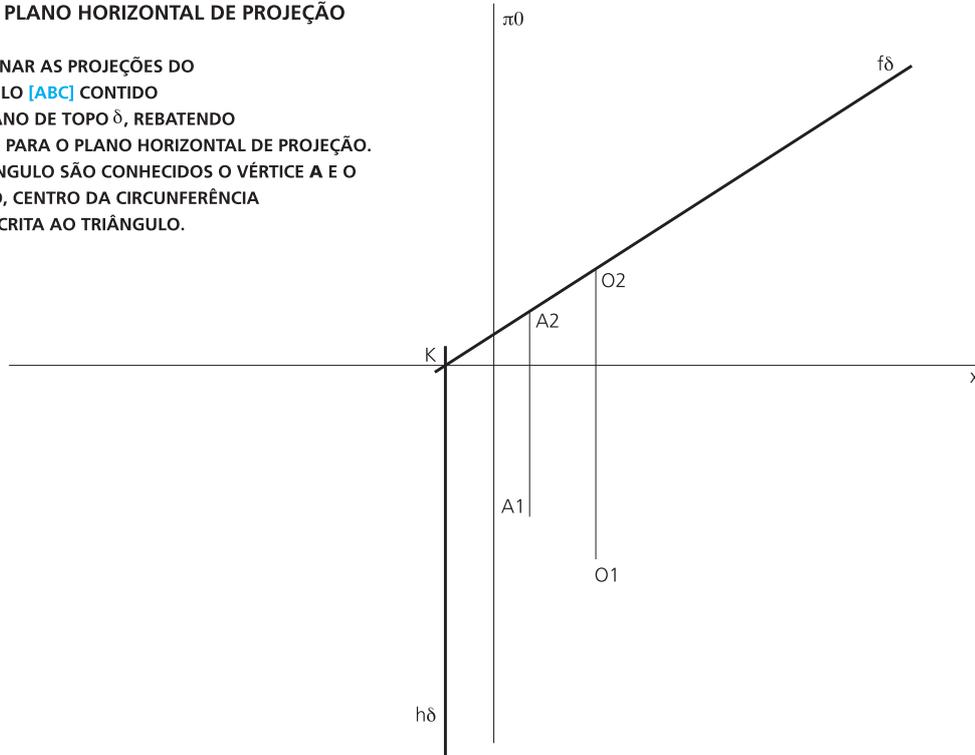
O processo de rebatimento consiste na rotação de um plano em torno de uma das suas retas, até coincidir com outro plano. Podemos rebater um plano para os planos de projeção ou para qualquer plano que lhes seja paralelo (planos frontais e horizontais).

Neste momento utilizaremos este método auxiliar para a projeção de figuras planas e de sólidos com bases assentes em planos: de topo, verticais ou de perfil.



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

DETERMINAR AS PROJEÇÕES DO TRIÂNGULO  $[ABC]$  CONTIDO NUM PLANO DE TOPO  $\delta$ , REBATENDO O PLANO PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO. DO TRIÂNGULO SÃO CONHECIDOS O VÉRTICE A E O PONTO O, CENTRO DA CIRCUNFERÊNCIA CIRCUNSCRITA AO TRIÂNGULO.

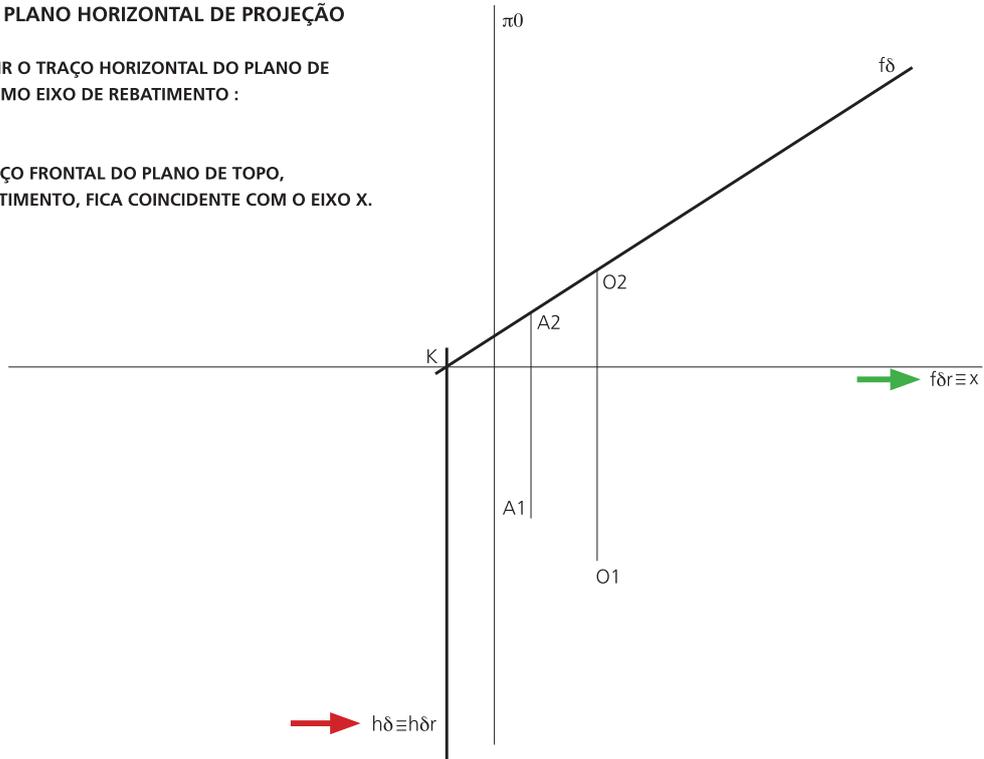


**REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

**1. DEFINIR O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO DE TOPO COMO EIXO DE REBATIMENTO :**

-  $h\delta \equiv h\delta r$

**2. O TRAÇO FRONTAL DO PLANO DE TOPO, EM REBATIMENTO, FICA COINCIDENTE COM O EIXO X.**



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

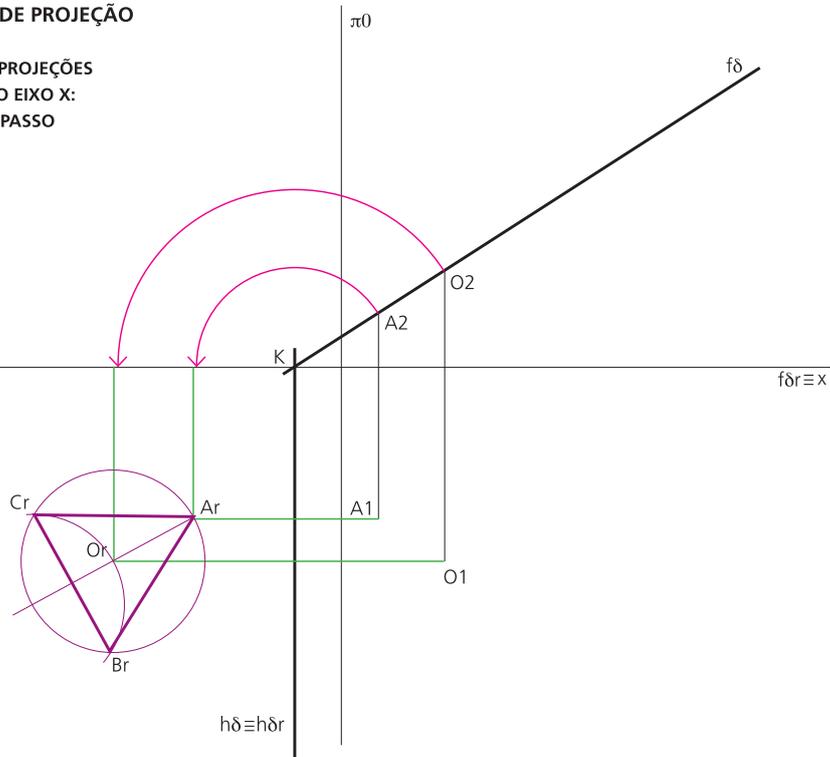
**3. ARCOS DE REBATIMENTO, DAS PROJEÇÕES FRONTAIS DE CADA PONTO ATÉ AO EIXO X: COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K .**

**4. LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**5. CONSTRUÇÃO DO TRIÂNGULO EM VERDADEIRA GRANDEZA**

Se o plano (seja de topo ou vertical) abre um ângulo para a direita, rebatemos o mesmo para a esquerda; se o plano abre um ângulo para a esquerda, rebatemos o mesmo para a direita (assim, o rebatimento fica destacado das projeções).

Os arcos de rebatimento vão do traço frontal -  $f\delta$  do plano até ao traço frontal do plano rebatido -  $f\delta r$ .



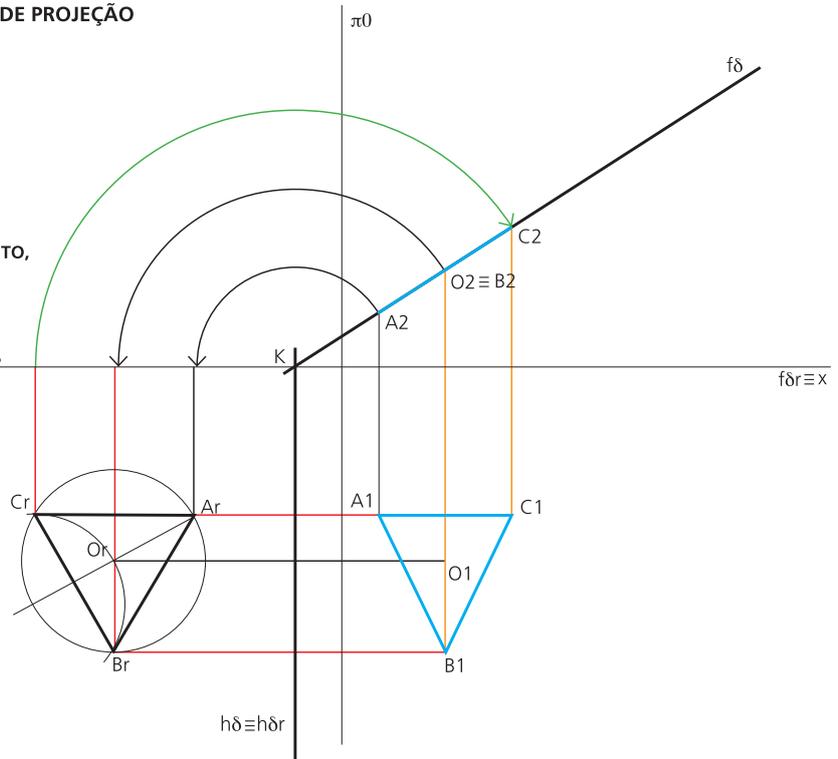
REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO

6. PRIMEIRAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO, NOTAR QUE O VÉRTICE C TEM O MESMO AFASTAMENTO QUE A E QUE O VÉRTICE B TEM A MESMA COTA QUE O.

7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO, (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).

8. SEGUNDAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.

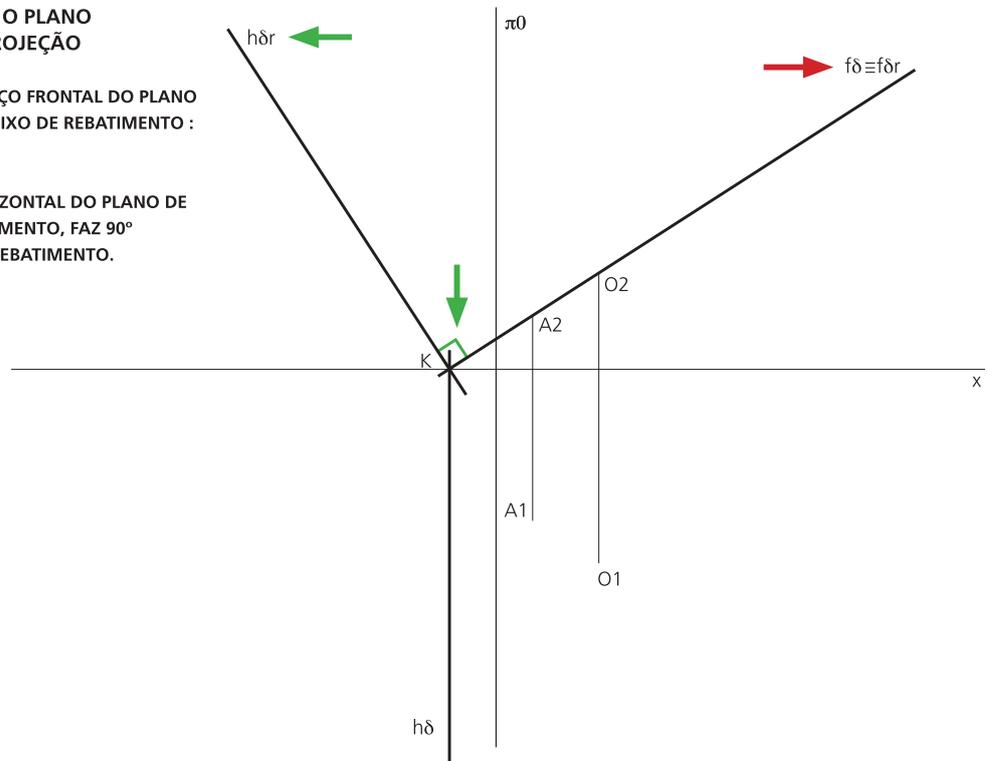
9. TERMINAR PROJEÇÕES DO TRIÂNGULO [ABC]



REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO

1. DEFINIR O TRAÇO FRONTAL DO PLANO DE TOPO COMO EIXO DE REBATIMENTO :  
-  $fδ ≡ fδr$

2. O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO DE TOPO, EM REBATIMENTO, FAZ 90° COM O EIXO DE REBATIMENTO.



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

**3. PRIMEIRAS LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

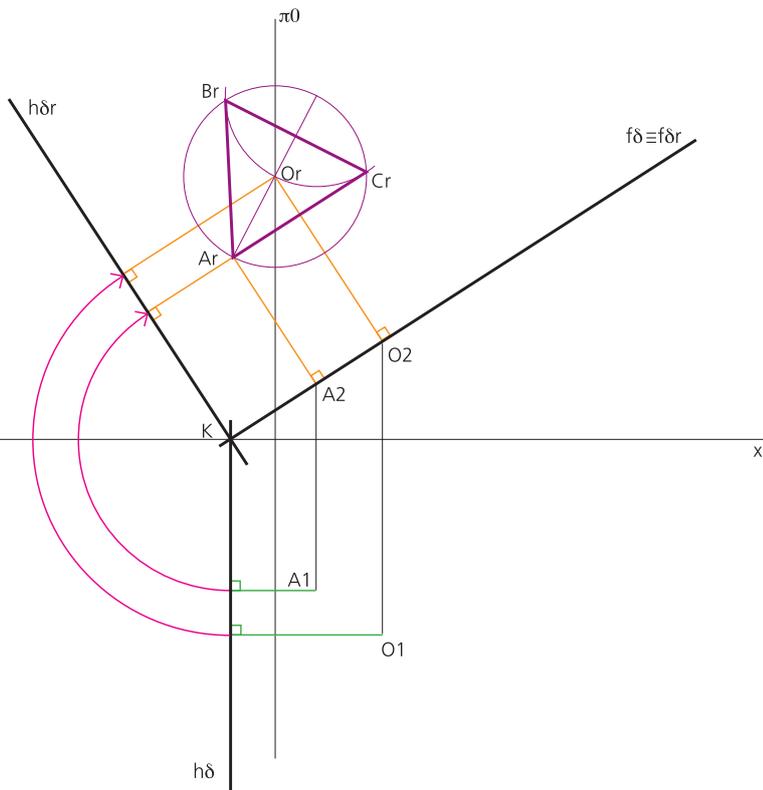
**4. ARCOS DE REBATIMENTO, DE  $h\delta$  ATÉ  $h\delta r$  (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

**4. SEGUNDAS LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**5. CONSTRUÇÃO DO TRIÂNGULO EM VERDADEIRA GRANDEZA**

Se o plano (seja de topo ou vertical) abre um ângulo para a direita, rebatemos o mesmo para a esquerda; se o plano abre um ângulo para a esquerda, rebatemos o mesmo para a direita (assim, o rebatimento fica destacado das projeções).

Os arcos de rebatimento vão do traço horizontal do plano-  $h\delta$  até ao traço horizontal do plano rebatido -  $h\delta r$ .



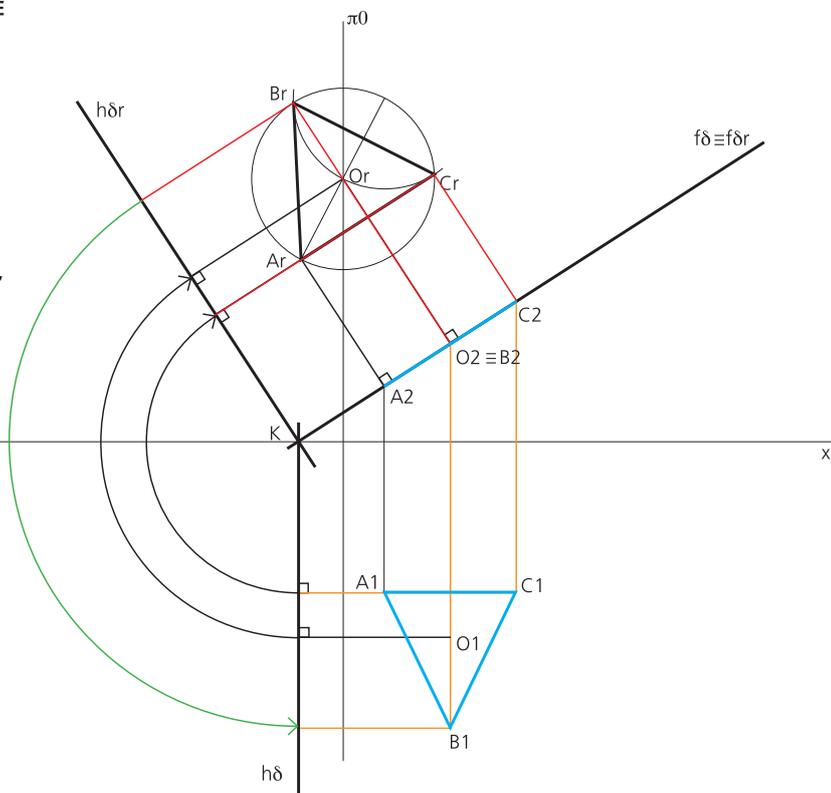
**REBATIMENTO DE UM PLANO DE TOPO PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

**6. PRIMEIRAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO, NOTAR QUE O VÉRTICE C TEM O MESMO AFASTAMENTO QUE A E QUE O VÉRTICE B TEM A MESMA COTA QUE O.**

**7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO, (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

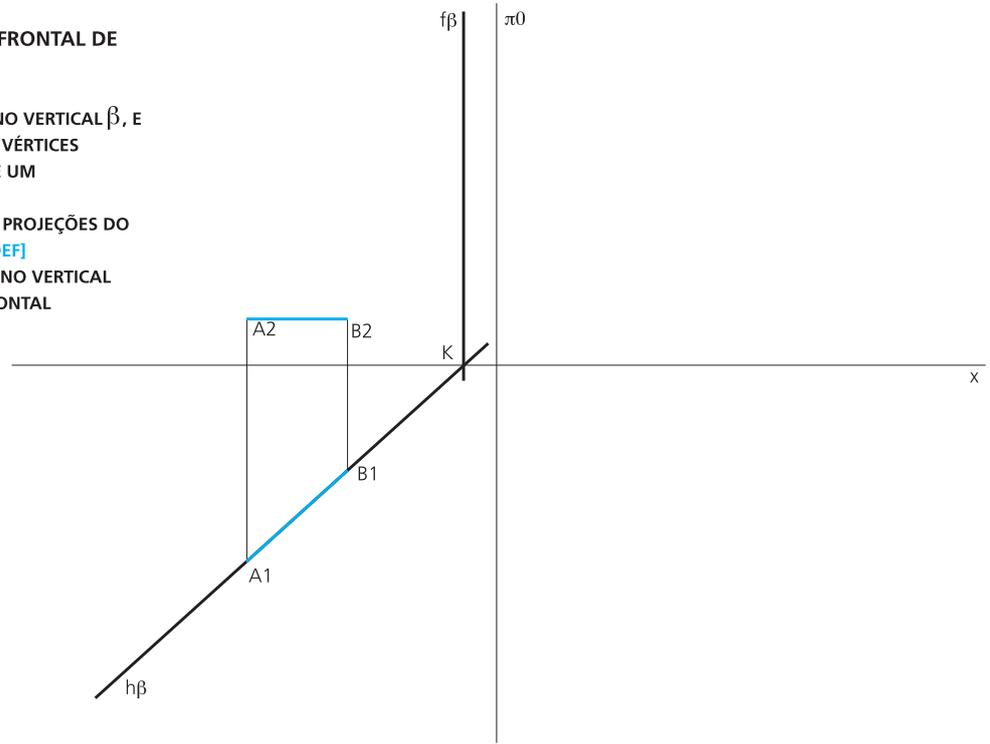
**8. SEGUNDAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**9. TERMINAR PROJEÇÕES DO TRIÂNGULO [ABC]**



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

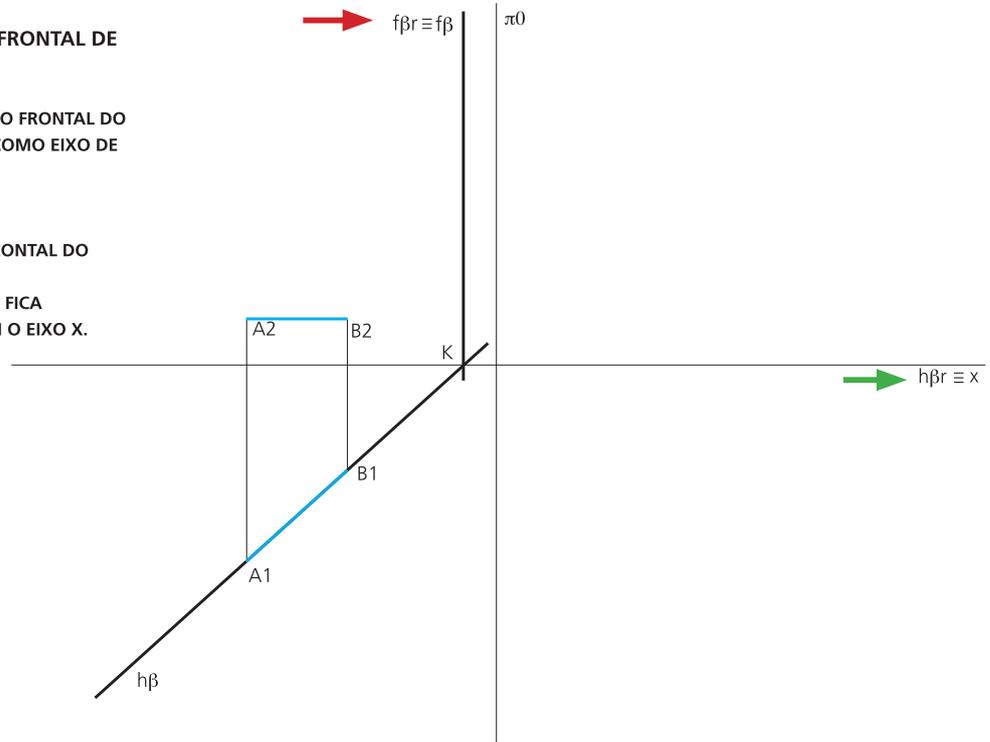
- É DADO UM PLANO VERTICAL  $\beta$ , E OS PONTOS A E B, VÉRTICES CONSECUTIVOS DE UM HEXÁGONO.
- DETERMINAR AS PROJEÇÕES DO HEXÁGONO [ABCDEF] REBATENDO O PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO.



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

- 1.** DEFINIR O TRAÇO FRONTAL DO PLANO VERTICAL COMO EIXO DE REBATIMENTO :  
-  $f_{\beta r} \equiv f_{\beta}$

- 2.** O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO VERTICAL, EM REBATIMENTO, FICA COINCIDENTE COM O EIXO X.



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

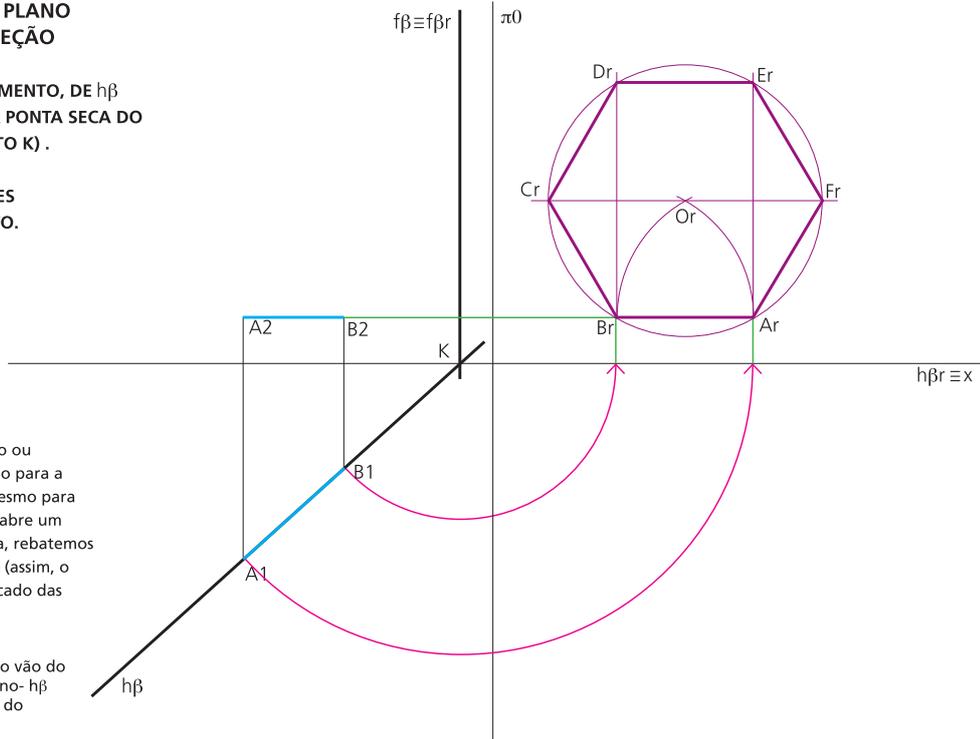
**3. ARCOS DE REBATIMENTO, DE  $h\beta$  ATÉ  $h\beta_r$  (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

**4. LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**5. CONSTRUÇÃO DO HEXÁGONO EM REBATIMENTO**

Se o plano (seja de topo ou vertical) abre um ângulo para a direita, rebatemos o mesmo para a esquerda; se o plano abre um ângulo para a esquerda, rebatemos o mesmo para a direita (assim, o rebatimento fica destacado das projeções).

Os arcos de rebatimento vão do traço horizontal do plano-  $h\beta$  até ao traço horizontal do plano rebatido -  $h\beta_r$ .



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

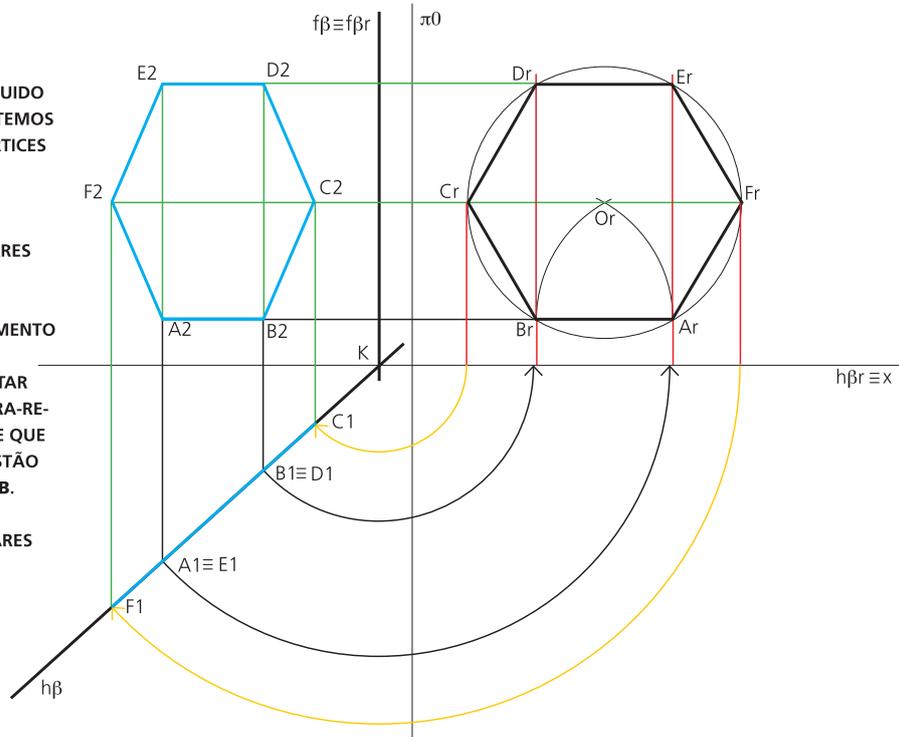
TENDO O HEXÁGONO CONSTRUÍDO EM VERDADEIRA GRANDEZA, TEMOS QUE CONTRA-REBATER OS VÉRTICES QUE FALTAM PARA A DUPLA PROJEÇÃO.

**6. PRIMEIRAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K), NOTAR QUE OS VÉRTICES D E E CONTRA-REBATEM-SE NO MESMO ARCO, E QUE EM PROJEÇÃO HORIZONTAL ESTÃO COINCIDENTES COM A E COM B.**

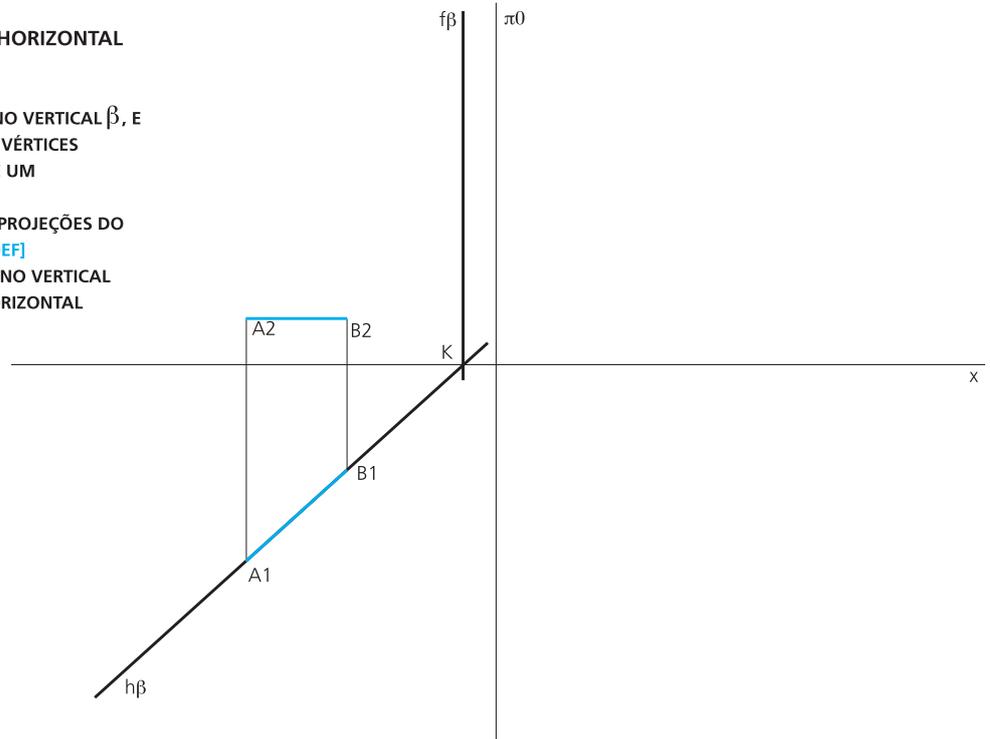
**6. SEGUNDAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**7. TERMINAR AS PROJEÇÕES DO HEXÁGONO.**



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

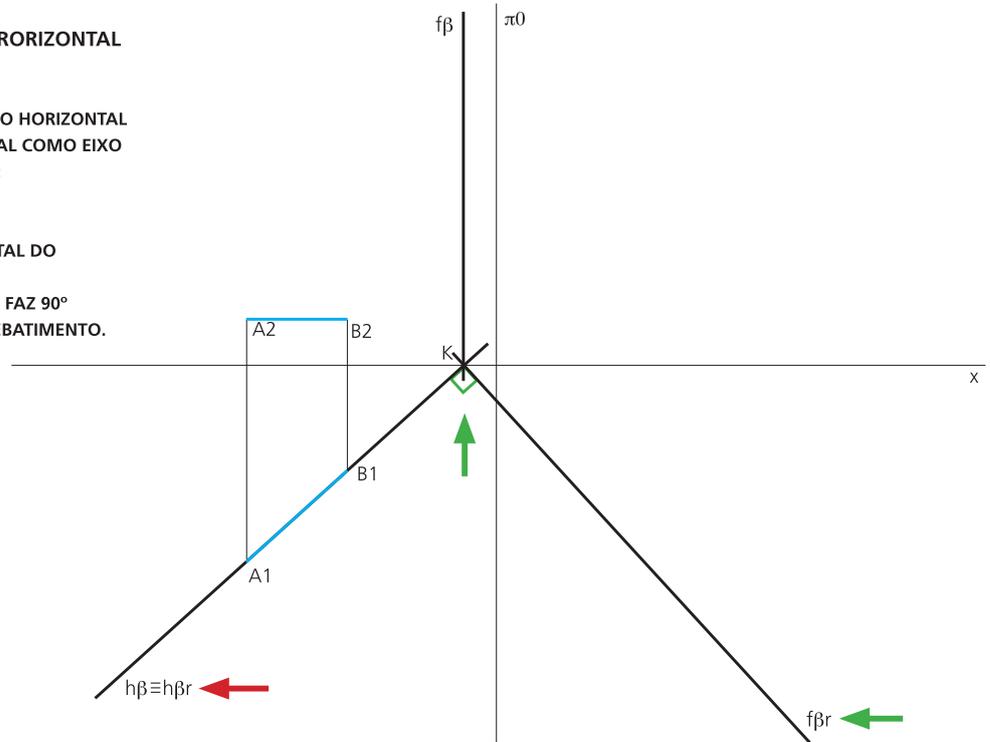
- É DADO UM PLANO VERTICAL  $\beta$ , E OS PONTOS A E B, VÉRTICES CONSECUTIVOS DE UM HEXÁGONO.
- DETERMINAR AS PROJEÇÕES DO HEXÁGONO [ABCDEF] REBATENDO O PLANO VERTICAL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO.



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

1. DEFINIR O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO VERTICAL COMO EIXO DE REBATIMENTO :  
-  $h\beta \equiv h\beta_r$

2. O TRAÇO FRONTAL DO PLANO VERTICAL, EM REBATIMENTO, FAZ 90° COM O EIXO DE REBATIMENTO.



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

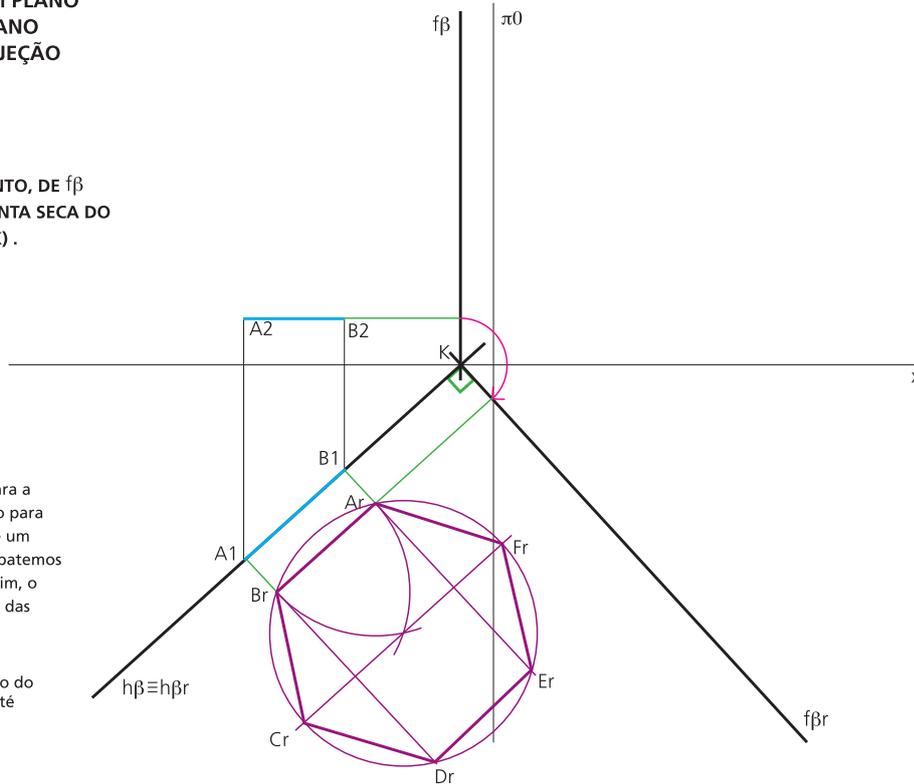
**4. LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**4. ARCOS DE REBATIMENTO, DE  $f\beta$  ATÉ  $f\beta_r$  (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

**5. CONSTRUÇÃO DO HEXÁGONO EM REBATIMENTO**

Se o plano (seja de topo ou vertical) abre um ângulo para a direita, rebatemos o mesmo para a esquerda; se o plano abre um ângulo para a esquerda, rebatemos o mesmo para a direita (assim, o rebatimento fica destacado das projeções).

Os arcos de rebatimento vão do traço frontal do plano-  $f\beta$  até ao traço frontal do plano rebatido -  $f\beta_r$ .



**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

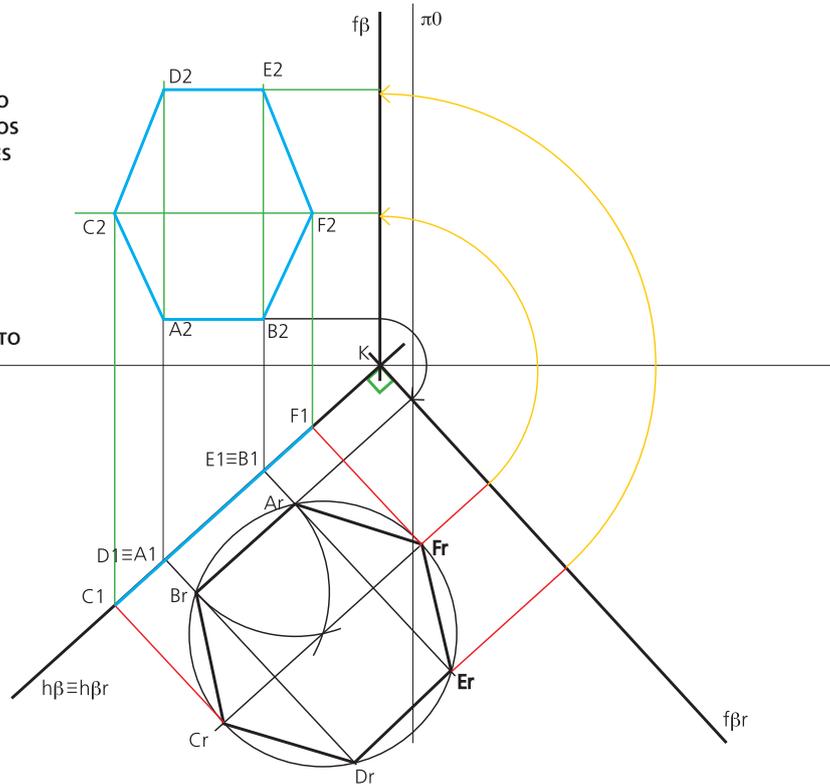
TENDO O HEXÁGONO CONSTRUÍDO EM VERDADEIRA GRANDEZA, TEMOS QUE CONTRA-REBATER OS VÉRTICES QUE FALTAM PARA A DUPLA PROJEÇÃO.

**6. PRIMEIRAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

**6. SEGUNDAS LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

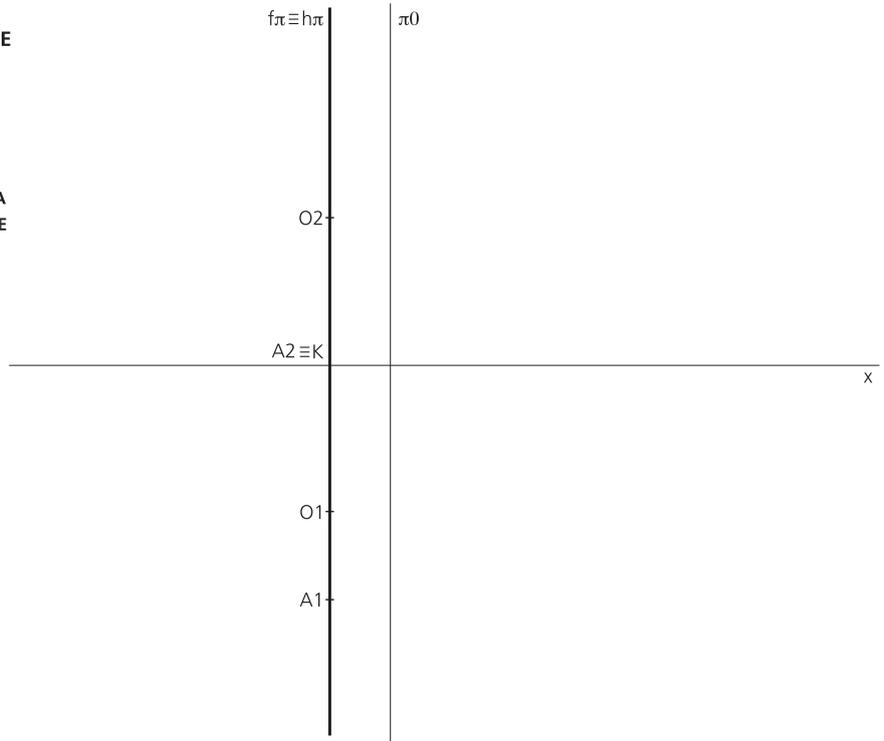
**7. TERMINAR AS PROJEÇÕES DO HEXÁGONO.**



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

- É DADO UM PLANO DE PERFIL  $\pi$ , E OS PONTOS O E A, RESPECTIVAMENTE, CENTRO DA CIRCUNFERÊNCIA CIRCUNSCRITA DE UM QUADRADO E O VÉRTICE DE MENOR COTA DO MESMO QUADRADO.

- DETERMINAR AS PROJEÇÕES DO QUADRADO [ABCD] REBATENDO O PLANO DE PERFIL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO.

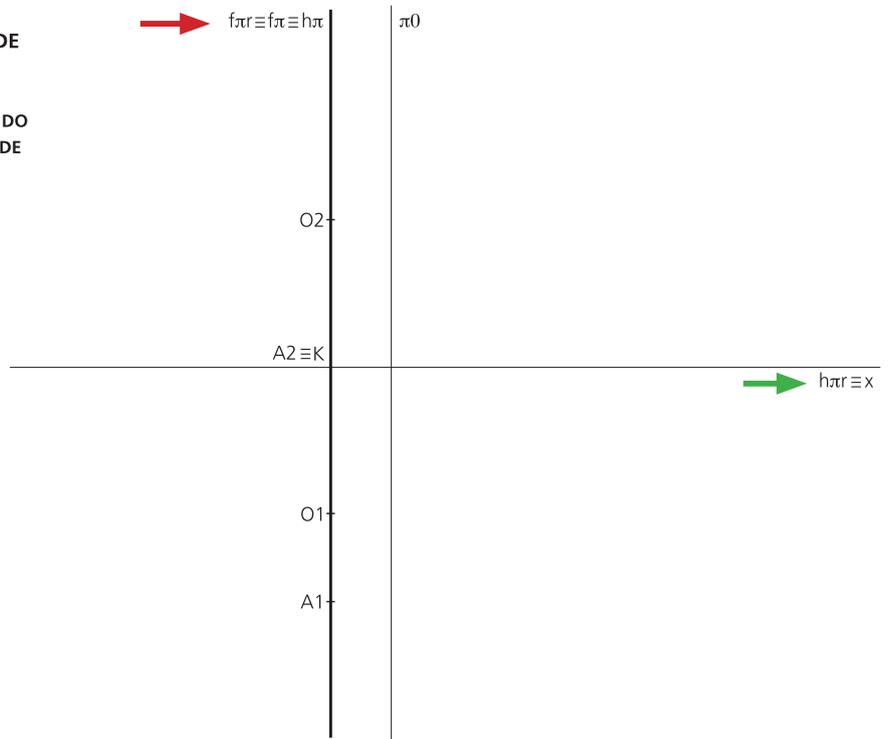


**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

**1.** DEFINIR O TRAÇO FRONTAL DO PLANO DE PERFIL COMO EIXO DE REBATIMENTO :

-  $f\pi \equiv f\pi r$

**2.** O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO DE PERFIL, EM REBATIMENTO, FICA COINCIDENTE COM O EIXO X.



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

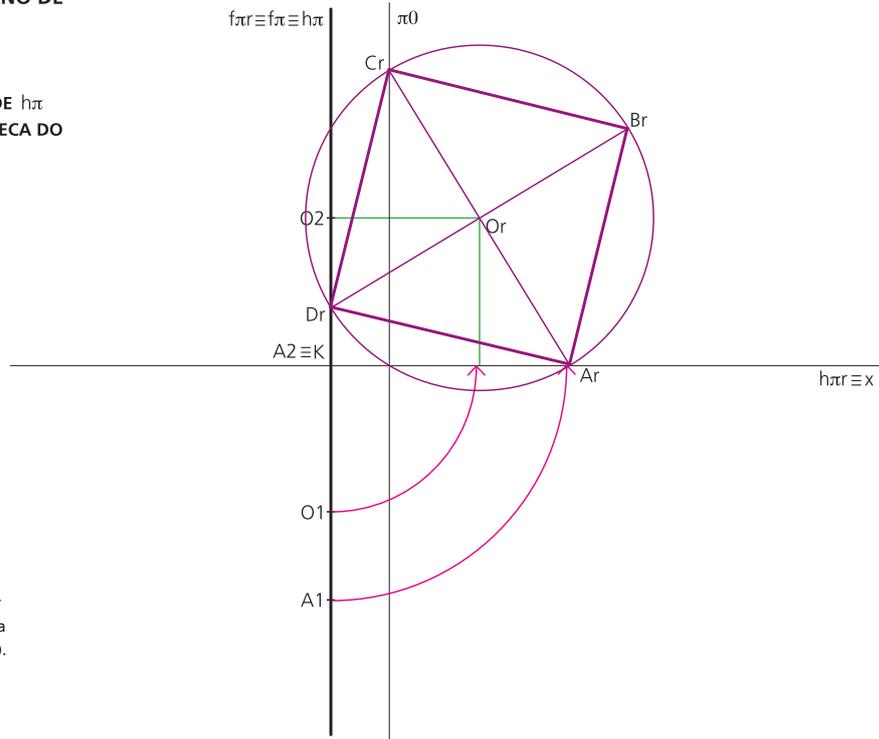
**3. ARCOS DE REBATIMENTO, DE  $h_{\pi}$  ATÉ  $h_{\pi r}$  (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K).**

**4. LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**5. CONSTRUÇÃO DO QUADRADO EM REBATIMENTO**

Dependendo do exercício, pode ser propício rebater o plano para o lado esquerdo ou para o direito, ou ser indiferente o lado para onde rebatemos ( se o exercício pedir um sólido com base de perfil, é importante saber para que lado existe o sólido, para rebatermos para o lado contrário).

Os arcos de rebatimento vão do traço horizontal do plano-  $h_{\pi}$  até ao traço horizontal do plano rebatido -  $h_{\pi r}$ .



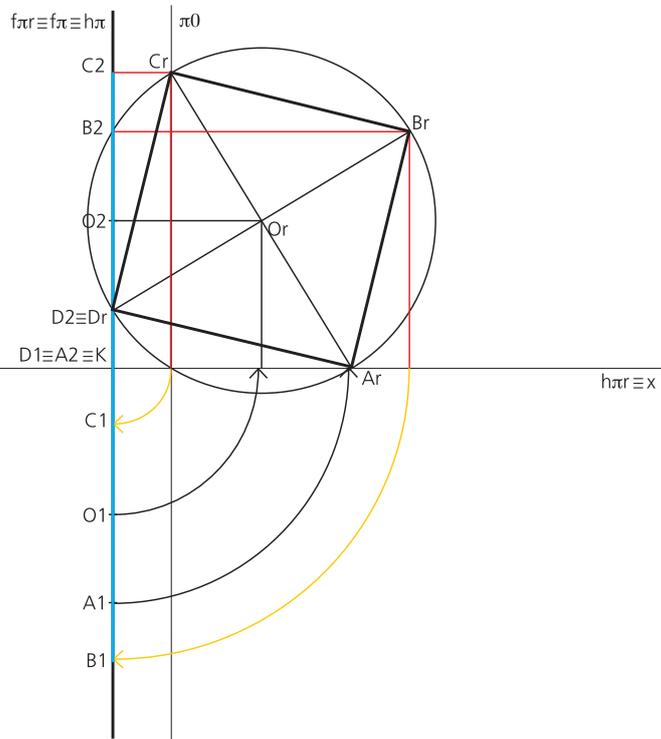
**REBATIMENTO DE UM PLANO VERTICAL PARA O PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO**

TENDO O QUADRADO CONSTRUÍDO EM VERDADEIRA GRANDEZA, TEMOS QUE CONTRA-REBATER OS VÉRTICES QUE FALTAM PARA A DUPLA PROJEÇÃO.

**6. LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K), NOTAR QUE O VÉRTICE D SE ENCONTRA NO PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO.**

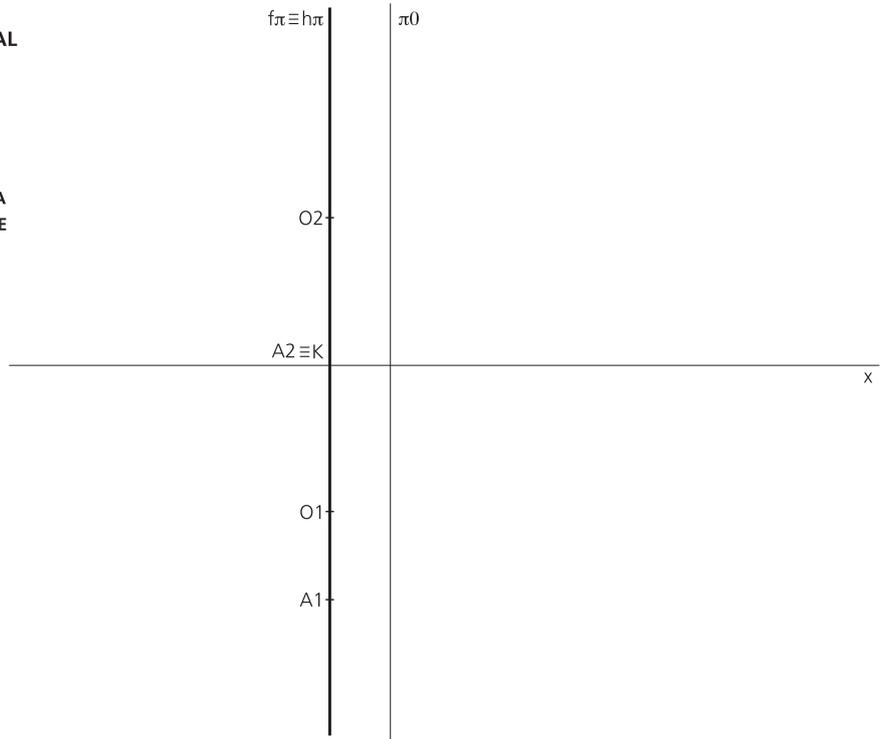
**7. TERMINAR AS PROJEÇÕES DO QUADRADO.**



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

- É DADO UM PLANO DE PERFIL  $\pi$ , E OS PONTOS O E A, RESPECTIVAMENTE, CENTRO DA CIRCUNFERÊNCIA CIRCUNSCRITA DE UM QUADRADO E O VÉRTICE DE MENOR COTA DO MESMO QUADRADO.

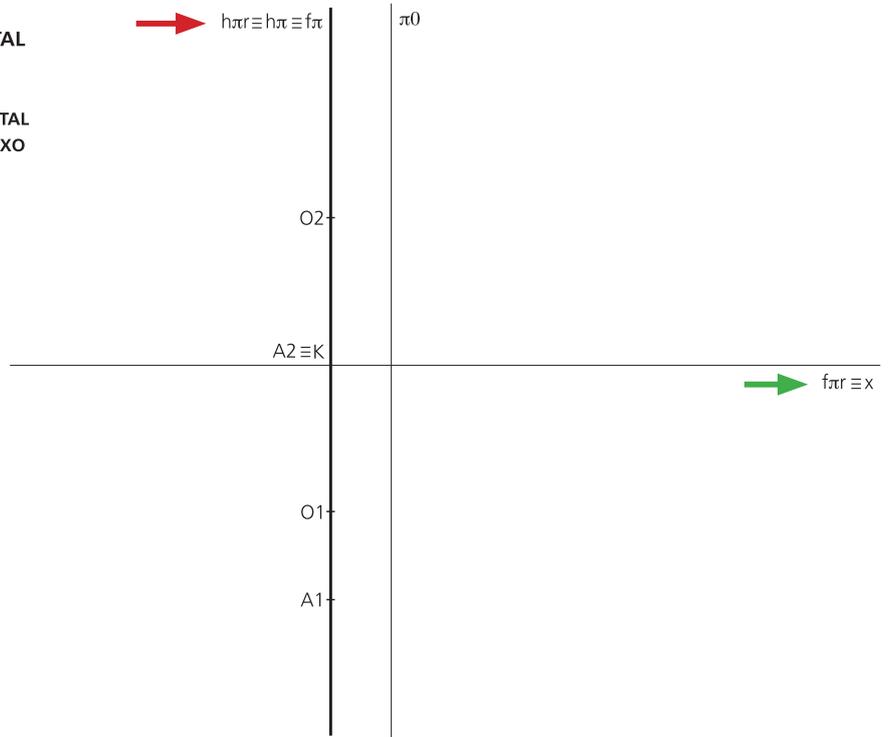
- DETERMINAR AS PROJEÇÕES DO QUADRADO [ABCD] REBATENDO O PLANO DE PERFIL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO.



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

**1.** DEFINIR O TRAÇO HORIZONTAL DO PLANO DE PERFIL COMO EIXO DE REBATIMENTO :  
-  $h\pi r \equiv h\pi$

**2.** O TRAÇO FRONTAL DO PLANO DE PERFIL, EM REBATIMENTO, FICA COINCIDENTE COM O EIXO X.



**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

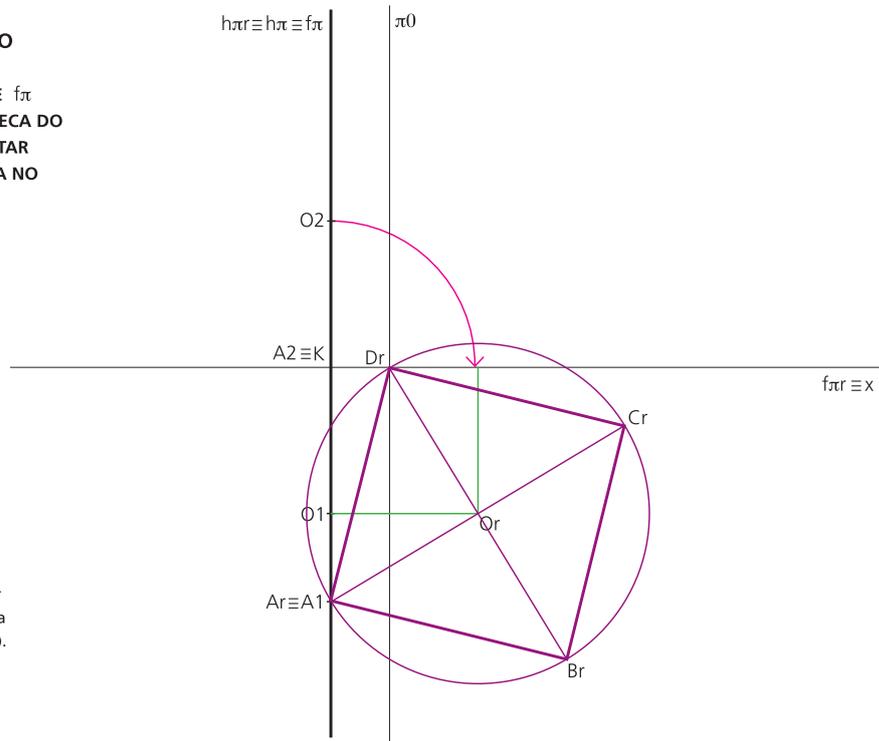
**3. ARCO DE REBATIMENTO, DE  $f_{\pi}$  ATÉ  $f_{\pi r}$  (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K). NOTAR QUE O PONTO A SE ENCONTRA NO EIXO DE REBATIMENTO.**

**4. LINHAS AUXILIARES PARA O REBATIMENTO.**

**5. CONSTRUÇÃO DO QUADRADO EM REBATIMENTO**

Dependendo do exercício, pode ser propício rebater o plano para o lado esquerdo ou para o direito, ou ser indiferente o lado para onde rebatemos ( se o exercício pedir um sólido com base de perfil, é importante saber para que lado existe o sólido, para rebatermos para o lado contrário).

Os arcos de rebatimento vão do traço frontal do plano-  $f_{\pi}$  até ao traço frontal do plano rebatido -  $f_{\pi r}$ .



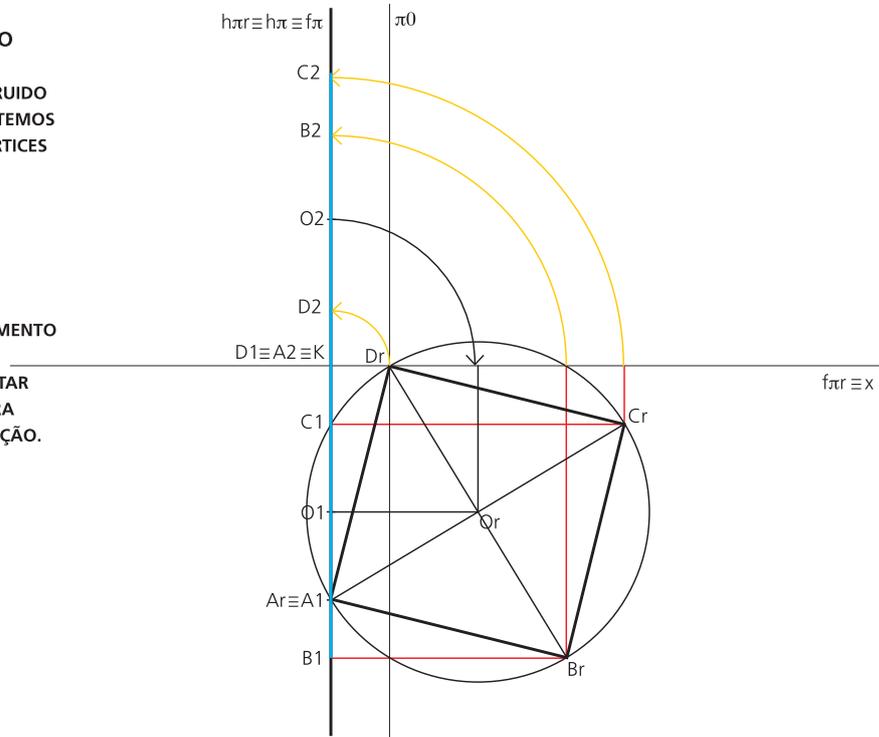
**REBATIMENTO DE UM PLANO DE PERFIL PARA O PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO**

TENDO O QUADRADO CONSTRUÍDO EM VERDADEIRA GRANDEZA, TEMOS QUE CONTRA-REBATER OS VÉRTICES QUE FALTAM PARA A DUPLA PROJEÇÃO.

**6. LINHAS AUXILIARES DE CONTRA-REBATIMENTO.**

**7. ARCOS DE CONTRA-REBATIMENTO (COLOCAR A PONTA SECA DO COMPASSO NO PONTO K), NOTAR QUE O VÉRTICE D SE ENCONTRA NO PLANO FRONTAL DE PROJEÇÃO.**

**7. TERMINAR AS PROJEÇÕES DO QUADRADO.**



## RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS - 5/3/21

### LIVRO DE EXERCÍCIOS:

- PÁGINA 115: 1062<sup>\*</sup>; 1064<sup>\*</sup>; 1069<sup>\*</sup>
- PÁGINA 117: 1086<sup>\*</sup>
- PÁGINA 118: 1090<sup>\*</sup>

1. Determinar as projeções do hexágono [ABCDEF].<sup>\*</sup> Dados:

- O hexágono está contido num plano de topo que intersesta o eixo x num ponto com 1 cm de abscissa;
- O centro da circunferência circunscrita ao hexágono é o ponto O (4; 5; 4);
- 2 arestas do hexágono são frontais;
- as diagonais maiores do hexágono medem 8 cm.

<sup>\*</sup> Rebater o plano de topo para o Plano Horizontal de Projeção

<sup>\*</sup> Rebater o plano de topo para o Plano Frontal de Projeção



## RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS - 9/3/21

### LIVRO DE EXERCÍCIOS:

- PÁGINA 115: 1068<sup>\*</sup>
- PÁGINA 116: 1071<sup>\*</sup>; 1073<sup>\*</sup>; 1075<sup>\*</sup>; 1076<sup>\*</sup>;
- PÁGINA 117: 1083<sup>\*</sup>
- PÁGINA 118: 1091<sup>\*</sup> (chegar abscissa zero 5 cm à direita); 1095<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Rebater o plano para o Plano Horizontal de Projeção

<sup>\*</sup> Rebater o plano para o Plano Frontal de Projeção

<sup>\*</sup> Resolver em conjunto com a turma sem ir ver a solução.



