Aprender Ensinando…um ano de desafios

Verónica Santos Silva

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Aprender Ensinando…um ano de desafios

Verónica Santos Silva

Relatório para a obtenção do Grau de **Mestre em Ensino da Matemática**

no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Júri

Presidente: José Carlos de Gouveia Teixeira

Orientador: Jaime Maria Monteiro de Carvalho e Silva

Vogal: Maria Elisabete Félix Barreiro Carvalho.

Data: Julho de 2014

Resumo

Elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, este relatório pretende descrever todo o trabalho referente ao Estágio Pedagógico realizado ao longo do ano letivo 2013/2014 na Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, em Coimbra.

Sob a orientação pedagógica do Dr. José Carlos Balsa e sob a orientação científica do Doutor Jaime Carvalho e Silva, o Núcleo de Estágio é constituído pelo Orientador Cooperante, Dr. José Carlos Balsa, e pelas estagiárias Eliana Silveira e Verónica Silva.

O Núcleo de Estágio desenvolveu a sua prática letiva no Ensino Secundário, nomeadamente no 11.º ano de Matemática A, e no Ensino Básico, no 5.º ano de escolaridade.

Ao longo deste documento é feita uma descrição e reflexão sobre a prática letiva e a participação nas estruturas da escola e nas atividades extracurriculares, realizadas no âmbito do Estágio. Num capítulo introdutório a realização do Estágio será contextualizada pela caracterização da Escola e das Turmas.

Por fim, serão apresentadas as reflexões finais sobre todo o trabalho realizado durante o ano, que consistiu, mais do que na oportunidade de ensinar, num conjunto de momentos de aprendizagem e de crescimento pessoal.

Palavras-Chave: Estágio Pedagógico, Ensino da Matemática, Relatório, Mestrado.

Abstract

Prepared under the Master in Teaching of Mathematics in the 3rd cycle of Elementary and High school Education, this report seeks to describe all the work related to Teacher Training conducted throughout the school year 2013/2014 in "Escola Básica e Secundária Quinta das Flores", in Coimbra.

Under the mentoring of Dr. José Carlos Balsa and under the scientific guidance of Dr. Jaime Carvalho e Silva, the nucleus of internship was formed by the Cooperating teacher, Dr. José Carlos Balsa, and the interns Eliana Silveira and Verónica Silva.

The group developed his teaching practice in high school education, particularly in the 11^{th} grade, and in elementary education in 5^{th} grade.

Throughout this document it is presented a description and reflection on teaching practice, participation in the structures of the school and participation in activities, carried out under the internship. In an introductory chapter the internship will be contextualized by the characterization of School and Classes.

By the end, final reflection on all the work done during the year will be presented. This work consisted, rather than an opportunity to teach, a series of moments of learning and personal growth.

Keywords: Teacher Training, Teaching Mathematics, Report, Master's Degree.

Agradecimentos

Ao Dr. José Carlos Balsa, Orientador Cooperante, pela sua disponibilidade, dedicação encorajamento, sugestões, correções e experiência que muito contribuíram na minha evolução profissional e pessoal.

Ao Doutor Jaime Carvalho e Silva, Orientador Científico, por todo o apoio, orientação, colaboração e partilha dos seus conhecimentos ao longo do ano.

À Doutora Helena Albuquerque, pelo apoio e o voto de confiança.

À minha colega de estágio, Eliana, por toda a amizade e apoio incondicional.

A toda a comunidade escolar da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, pelo apoio, carinho, incentivo e disponibilidade para o desenvolvimento de todas as atividades realizadas ao longo do Estágio Pedagógico.

Aos alunos com os quais tive oportunidade de trabalhar, em especial aos alunos do 11.º B e do 5.ºA, pela forma como me acolheram, pela simpatia e por todos os momentos de aprendizagem que me proporcionaram.

Por fim, um obrigado muito especial aos meus amigos pela sua presença constante, à minha família, sobretudo aos meus pais e irmão pelo seu apoio infindável, e aos meus meninos pela sua alegria e carinho que muita força me deram.

Abreviaturas

APM – Associação de Professores de Matemática

APPACDM – Associação de Pais e Amigos do Cidadão com Deficiência Mental.

CMC – Conservatório de Música de Coimbra

CNC – Competições Nacionais do Conhecimento

DT – Direção de Turma

EBSQF – Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

EE – Encarregado de Educação

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

IAVE – Instituto de Avaliação Educativa

IGEC – Inspeção-Geral de Educação e Ciência

IPN – Instituto Pedro Nunes

MACS – Matemática Aplicada às Ciências Sociais

MCM – Metas Curriculares de Matemática

NEE - Necessidades Educativas Especiais

OPM – Olimpíadas Portuguesas de Matemática

PISA – Programa Internacional de Avaliação

SASE - Serviços de Ação Social Escolar

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SPM – Sociedade Portuguesa de Matemática

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

Conteúdo

Lista de Figuras

Lista de Gráficos

Lista de Tabelas

Introdução

O presente Relatório, elaborado no âmbito da unidade curricular "Estágio e Relatório" do Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, pretende de uma forma sucinta mas reflexiva, descrever e analisar, todas as atividades desenvolvidas durante o Estágio Pedagógico realizado, no ano letivo de 2013/2014, na Escola Básica e Secundária Quintas das Flores, em Coimbra.

O Núcleo de Estágio constituído pelas duas estagiárias, Eliana Silveira e Verónica Silva, e pelo Orientador Cooperante Dr. José Carlos Balsa deu seguimento ao Estágio Pedagógico sob a orientação pedagógica deste e sob a orientação científica do Doutor Jaime Carvalho e Silva.

Em termos estruturais, o relatório aqui apresentado está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo – Enquadramento Geral – é apresentada uma breve caracterização da escola e das turmas alvos da prática de ensino supervisionada. Ainda neste capítulo é feita uma descrição do primeiro contacto com a escola no início do Estágio.

No segundo capítulo é descrita a prática pedagógica e o trabalho desenvolvido nesse âmbito. Desde a elaboração das planificações à prática do ensino supervisionada, passando pelas aulas assistidas, aulas de apoio, e a avaliação efetuada durante o ano.

O terceiro capítulo é dedicado à descrição do envolvimento nos órgãos de gestão e nas estruturas de coordenação educativa da escola, nomeadamente as reuniões do Conselho Geral, do Grupo disciplinar, da Direção de Turma, dos Conselhos de Turma e dos seminários realizados pelo Núcleo de Estágio.

De seguida, no capítulo intitulado Atividades Desenvolvidas, descrevo as atividades extracurriculares organizadas e dinamizadas pelo Núcleo de Estágio, bem como as atividades que beneficiaram da colaboração do mesmo.

Finalmente, o relatório culmina com uma reflexão final sobre a experiência e a aprendizagem adquirida ao longo do ano.

Fazem ainda parte deste relatório alguns materiais, apresentados em anexo, desenvolvidos ao longo do Estágio Pedagógico que poderão ilustrar o trabalho desenvolvido.

É de salientar que a forma como decorreu este estágio foi uma constante de desafios. Circunstâncias adversas, levaram as professoras estagiárias a um papel mais ativo e de maior responsabilidade, tanto na prática letiva, como no desenvolvimento das atividades extracurriculares e na participação das estruturas de coordenação educativa, particularmente os Conselhos de Turma e o Grupo Disciplinar. Por motivos de saúde, o Orientador Cooperante foi forçado a se ausentar fisicamente em diversas alturas, depositando nas professoras estagiárias toda a confiança na realização do trabalho. Tanto a Direção da Escola como os professores do Grupo se disponibilizaram apoiando as professoras estagiárias nesses momentos transmitindo incentivo e confiança no seu trabalho. Tais alterações tiveram o apoio e aprovação do Orientador Científico.

Capítulo I. Enquadramento Geral

Começará por ser apresentada uma descrição da Escola que acolheu este estágio pedagógico bem como das turmas atribuídas ao Orientador Cooperante. Efetua-se ainda, um resumo do contacto inicial com o meio que envolveu toda a prática pedagógica neste ano letivo.

1.1. Caracterização da escola

A Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, em ativo desde o ano letivo de 1983/1984, localiza-se na freguesia de Santo António dos Olivais, no limite sul dos terrenos de uma quinta que se estendia do Bairro Norton de Matos até ao Pinhal de Marrocos, a conhecida Quinta das Flores, que dá hoje o nome à instituição.

Considerada inicialmente como uma escola de periferia, devido à sua localização numa zona agrícola, assistiu ao desenvolvimento urbano da área envolvente e está hoje inserida numa das zonas citadinas de maior desenvolvimento e crescimento demográfico de Coimbra.

Durante os 30 anos do seu funcionamento, a Escola sofreu diversas alterações referentes à sua oferta educativa, começando por ser uma escola de 3.º ciclo, como atualmente é designado, para posteriormente abranger também o Ensino Secundário. Devido ao aumento do número de estudantes passou, numa fase posterior, a dedicar-se apenas ao Ensino Secundário. Atualmente, a Escola acolhe alunos desde o primeiro ano do 2.º ciclo do Ensino Básico (5.º ano) até ao último ano do Ensino Secundário (12.º ano), possuindo uma oferta diversificada de Cursos Científico-Humanísticos:

- Ciências e Tecnologias;
- Artes Visuais;
- Ciências Socioeconómicas;
- Línguas e Humanidades.

E de Cursos Profissionais:

- Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos;
- Técnico de Apoio à Gestão Desportiva;

- Técnico Auxiliar de Saúde;
- Profissional de Instrumentista de Jazz.

No ano letivo de 2010/2011, a empresa Parque Escolar levou a cabo um programa de modernização da escola, sujeitando-a a obras de ampliação e a uma reorganização global do seu espaço, de modo a permitir a integração da, agora designada, Escola Artística do Conservatório de Música de Coimbra.

No mesmo estabelecimento de ensino coabitam agora, duas escolas distintas, partilhando a maioria dos espaços, como os corredores, os blocos de aulas, a biblioteca, a sala dos professores, entre outros.

A requalificação do edifício possibilitou o aumento da oferta educativa de ensino artístico e criou condições para a prática de um ensino inovador, marca diferenciadora desta Escola.

Figura 1.1. Escola Básica e Secundária Quinta das Flores.

Assim sendo, a Escola passou a dispor de melhores instalações e equipamentos modernos. As salas de aulas distribuem-se por quatro blocos, A, B, C, D, estando todas equipadas com material adequado, computador e projetor. A grande maioria encontra-se também equipada com quadro interativo. Além das salas de aula normais, existem nove laboratórios (quatro de Física e Química, quatro de Biologia e Geologia e um de Informática) e dezanove salas específicas distribuídas pelos blocos de aulas (uma de Instalações Elétricas, duas de Eletrónica, uma de Matemática, uma de Sistemas Digitais, cinco de Artes Visuais, uma de Educação Tecnológica, uma de Geografia, uma de História, duas de TIC e quatro salas de Informática).

O Laboratório de Matemática, designação atribuída a esta sala específica, para além do equipamento base presente em todas as salas, está também equipado com dez computadores destinados aos alunos.

Para a prática desportiva, existem cinco instalações desportivas, sendo três delas cobertas (Pavilhão, Campo e Sala de Ginástica) e duas descobertas (Campo desportivo e Pista de atletismo).

Finalmente, no edifício principal funcionam as direções e as secretarias das duas Escolas, além de todos os outros espaços de apoio administrativo, o refeitório, a biblioteca, dois bares e um auditório com 387 lugares. Um piso diferente acomoda a papelaria, a reprografia, um pequeno auditório, as salas de destinadas aos professores e ao atendimento de Encarregados de Educação. Nesse mesmo local, existem ainda os espaços letivos específicos como os laboratórios e as salas destinadas ao ensino e à prática da música e da dança.

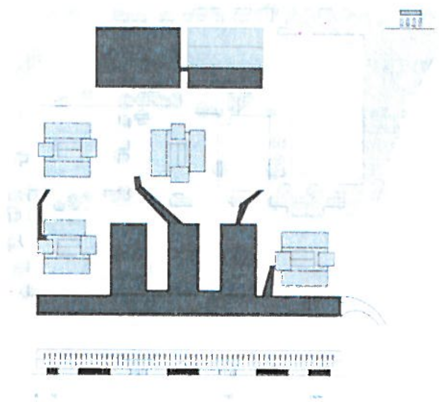


Figura 1.2. Planta de Implantação da Escola.

O corpo docente é constituído por 122 professores, sendo 68 do quadro da Escola. Estes dividem-se por vários departamentos, nomeadamente o Departamento de Línguas, o Departamento de Ciências Sociais e Humanas, o Departamento de Matemática e Ciências Experimentais e o Departamento de Expressões. O pessoal não docente é constituído por 26 assistentes operacionais. Neste ano letivo frequentaram a escola 1167 alunos, em regime diurno, sendo 333 também alunos do Conservatório de Música de Coimbra.

A parceria estabelecida com a Universidade de Coimbra propiciou a realização de estágios pedagógicos de Matemática, Física e Química, Educação Física e curricular de Psicologia.

1.2. Caracterização das turmas

No início do ano letivo foram atribuídas duas turmas ao Orientador Cooperante que supervisionou o núcleo de estágio de matemática: a turma A do 5.º ano de escolaridade, (5.º A), e a turma B do 11.º ano de escolaridade, (11.º B). Durante o ano letivo, as professoras estagiárias acompanharam as duas turmas, exercendo a sua prática pedagógica.

Inicialmente foi também atribuído ao Professor Cooperante o cargo de Diretor de Turma do 5.ºA. Tal facto possibilitou ao núcleo de estágio acompanhar e assessorar a direcção de turma.

1.2.1. Caracterização do 5.º A

Devido ao cargo de direção de turma, o núcleo de estágio realizou a caracterização da turma do 5.ºA, com base na análise das informações de cada aluno, recolhidas através de um questionário, próprio para o efeito, utilizado na Escola.

A turma é constituída por 26 alunos, 20 do sexo feminino (77%) e 6 do sexo masculino (23 %), gráfico 1.

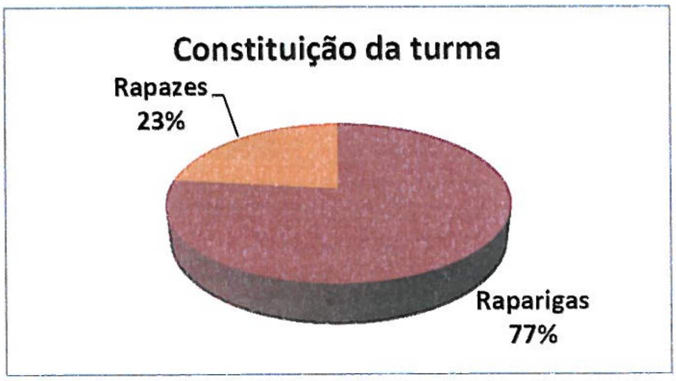


Gráfico 1.1 Relação entre os alunos do sexo feminino e masculino do 5.ºA.

A faixa etária está compreendida entre os 9 e os 11 anos, tendo a maioria 10 anos de idade e não havendo nenhum repetente no quinto ano de escolaridade. No início do ano letivo nenhum aluno estava referenciado com necessidades educativas especiais (NEE).

Grande parte destes estudantes reside nas proximidades da escola, deslocando-se de automóvel, a pé ou de autocarro, demorando cerca de 5 a 15 minutos no percurso da casa à escola e vice-versa.

Esta turma segue, em regime articulado, o currículo do Curso Vocacional de Dança do Ensino Básico, tendo uma carga horária semanal mínima de 37 tempos letivos, de 45 minutos, distribuídos segundo a tabela 1.1.

Tabela 1.1 Distribuição dos tempos letivos do 5.º A.

Áreas Disciplinares	Componentes do currículo	Nº de tempos letivos de 45 minutos por semana
Línguas e Estudos Sociais	Português	6
	Inglês	3
	História e Geografia de Portugal	3
Matemática e Ciências	Matemática	6
	Ciências Naturais	3
Educação Visual		2
Formação Vocacional	Técnicas de Dança	10
	Música	2
	Expressão Criativa	2
	Educação Moral e Religiosa	(1)[1]
Total		**37 /(38)**

Como referência, o currículo do 5.º ano do Ensino Básico geral tem uma carga mínima semanal de 30 tempos letivos organizada em períodos de 45 minutos.

As disciplinas da formação vocacional são da responsabilidade da Escola Artística do Conservatório de Música de Coimbra, e a sua progressão é independente da progressão de ano de escolaridade. Ou seja, "*o aproveitamento obtido nas disciplinas da componente de formação vocacional não é considerado para efeitos de retenção de ano no ensino básico geral, ou de admissão às provas finais de 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, a realizar nos 6.º e 9.º anos de escolaridade*". (Portaria n.º 225/2012. D.R. n.º 146, Série I de 2012-07-30).

Relativamente à disciplina opcional de Educação Moral e Religiosa, apenas 4 alunos a frequentam. Em termos de espectativas profissionais, a maioria dos alunos pretendem seguir a profissão de bailarino ou de professor de dança.

1.2.2. Caracterização do 11.ºB

A turma B do 11.º ano de escolaridade pertence ao Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, frequentando a disciplina de Matemática A com a carga letiva de 6 tempos de 45 minutos por semana. É constituída por 30 alunos, sendo 19 do sexo masculino (63%) e 11 do sexo feminino (37%), gráfico 1.2.

[1] Disciplina opcional.

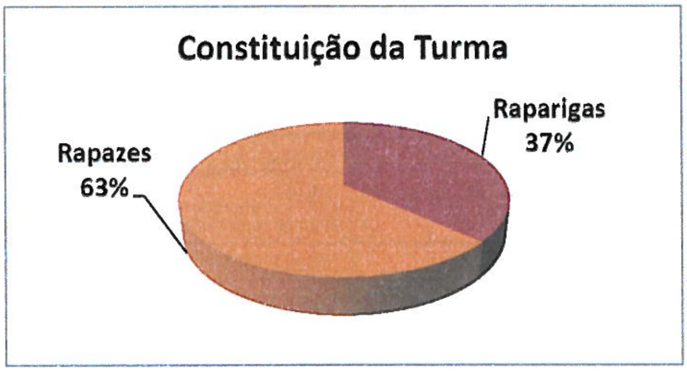


Gráfico 1.2 Relação entre os alunos do sexo feminino e masculino do 11.ºB.

Os alunos têm uma faixa etária compreendida entre os 15 e 17 anos, sendo a média de idades 15,9. Nenhum dos alunos é repetente do 11.º ano, mas dois reprovaram no 10.º ano de escolaridade e um encontra-se a fazer a melhoria de algumas disciplinas. Grande parte destes estudantes reside nas proximidades da escola, deslocando-se a pé, de autocarro ou de automóvel e partilham o seu espaço familiar com os pais, ou com um dos membros paternais, e, no caso de alguns, com os irmãos. A turma manteve-se praticamente a mesma do ano anterior tendo entrado dois alunos, um deles com o intuito de melhorar a classificação a Matemática A.

Existe um aluno com necessidades educativas especiais, usufruindo de algumas condições extraordinárias, ao abrigo do Decreto de Lei nº 3/2008, de 7 de Janeiro. Uma delas é o direito a mais 30 minutos de tempo estipulado para a execução de provas de avaliação.

1.3. Integração na escola

No dia 17 de julho de 2013, o Núcleo de Estágio reuniu pela primeira vez na Escola Básica e Secundária Quinta das Flores. Os principais objetivos deste encontro foram a apresentação entre os três elementos do Núcleo de Estágio do ano letivo 2013/2014 e definição da estrutura de funcionamento do estágio.

O Orientador Cooperante transmitiu várias informações entre as quais se destacam: as turmas e a direção de turma atribuídas, os manuais escolares adoptados e a forma como deveriam ser adquiridos, o trabalho a desenvolver no início do ano letivo e o material necessário para tal. Informou ainda da necessidade de ler alguns documentos relativos à prática pedagógica, designadamente a Lei de Bases do Sistema Educativo, Estrutura da Carreira Docente, Estatuto do Aluno, Programa Curricular de Matemática A e as Metas Curriculares de Matemática do 2.º ciclo do Ensino Básico.

Na reunião seguinte, já no início do mês de setembro, a professora estagiária do ano letivo anterior, Tânia Lopes, deu a conhecer alguns espaços mais importantes da Escola: o Laboratório de Matemática, a sala de estudo "Salta Barreiras", a sala de trabalho dos professores, a sala do Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, armários e cacifos destinados ao material do Estágio. O núcleo conheceu ainda alguns funcionários e professores, e foram prestados esclarecimentos sobre o funcionamento do cartão magnético da escola e do livro do ponto digital.

As duas primeiras semanas do mês de setembro foram dedicadas à preparação do ano letivo, tendo o Núcleo participado em reuniões gerais de professores, reuniões de departamento, reuniões de grupo, reuniões de diretores de turma, reuniões de conselho de turma e seminários do Núcleo de Estágio.

Na reunião geral de professores foram entregues os horários a cada docente e a Diretora da Escola deu as boas vindas a todos os presentes desejando um bom ano letivo. Esta reunião terminou com um momento musical proporcionado pelos alunos do curso profissional de Jazz da Escola, constituindo assim a abertura solene do novo ano letivo 2013/2014.

Capítulo II. Prática Letiva

A prática letiva a seguir descrita engloba a planificação, a observação e a lecionação das aulas, desenvolvidas no âmbito do estágio pedagógico.

A elaboração de recursos, tais como fichas de trabalho, apresentações em *powerpoint (Microsoft Office ®)* e em *flipcharts* (tipo de ficheiro para o quadro interativo), construções em *GeoGebra* [4] e elaboração de materiais manipuláveis constituíram elementos fundamentais do acompanhamento dos conteúdos lecionados e da execução das aulas. Fez ainda parte da prática letiva o acompanhamento do processo de avaliação dos alunos e a construção dos elementos de avaliação: testes, miniteste, trabalhos e questões-aula. Cada uma destas funções será explorada nos subcapítulos seguintes, bem como as aulas de apoio e de substituição lecionadas pelo Núcleo de Estágio.

2.1. Planificações

As planificações são documentos orientadores do trabalho do professor e, como tal, facilitam a sua estruturação e clarificam o seu desenvolvimento.

No início do ano letivo foi necessário planear todo o trabalho para o 5.º ano e o 11.º ano de escolaridade, elaborando as planificações a curto, médio e a longo prazo, de modo a definir e sequenciar os objetivos do ensino e da aprendizagem dos alunos por um determinado número de aulas previstas.

A autora deste relatório elaborou todas as planificações relativas ao 11.º ano e a planificação a médio prazo do 5.º ano relativa ao segundo período. Estas planificações foram posteriormente aprovadas em reunião de Grupo disciplinar.

Das planificações a longo prazo constou a distribuição dos temas a abordar ao longo dos três períodos e o número de aulas previstas para tal. São ainda contempladas as aulas previstas para as técnicas específicas de avaliação. No caso do 11.º ano, a planificação a longo prazo está dividida em três temas principais que se distribuem por cada período. São eles: Geometria no Plano e no Espaço II, Introdução ao Cálculo Diferencial I e Sucessões Reais. (Ver anexo 1 e 4)

As planificações a médio prazo tiveram como principal objetivo distribuir as aulas destinadas a cada tema pelos seus respetivos subtemas, incluindo os objetivos gerais e específicos de aprendizagem, segundo o Programa de Matemática A do Ensino Secundário e as novas Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico, no caso do 5.º ano. (Ver anexo 2 e 5)

As planificações a curto prazo realizadas para o 11.º ano em cada período (Anexo 3) incluíram a descrição dos conteúdos a lecionar em cada aula, ou conjunto de aulas, e os respetivos objetivos específicos de aprendizagem.

Além destas planificações, foram elaborados ao longo de todo o ano os planos de aula. Estes traduziam a planificação de cada aula, incluindo as estratégias adoptadas, os conteúdos abordados, os objetivos específicos, o material utlizado, e os exercícios realizados e a sua respetiva resolução. Eram também incluídos o número da lição, o sumário, os intervenientes e as observações pertinentes à execução da aula. (Exemplo de um plano de uma aula do 11.ºB – Anexo 6).

Os planos de aula eram discutidos em Seminário (Ver ponto 3.5.) por todos os elementos do Núcleo de Estágio. A sua posterior elaboração era da responsabilidade de cada uma das professoras estagiárias, consoante a turma que estavam de momento a acompanhar.

De uma forma progressivamente mais autónoma, a autora deste relatório elaborou os planos de aula referentes ao 11.ºB para o 1.º e 3.º períodos, com a exceção da primeira semana de aulas deste último, e para a primeira semana de aulas do 2.º período. E ainda, os planos de aula referentes ao 5.º ano da segunda semana do 2.º período até ao final da primeira semana de aulas do 3.º.

Na elaboração de cada plano de aula, foram consultados os manuais adotados dos 5.º e 11.º anos, *Matemática Cinco*, da Raiz Editora, e *Novo Espaço 11 – Matemática A* da Porto Editora, respetivamente. Além de todos os manuais presentes na plataforma *Escola Virtual* (Ver ponto 4.5.2) e do material de anos anteriores disponível para consulta na Sala de Trabalho dos Professores e na sala do "Salta Barreiras" (ver ponto 2.5.3).

Escola Secundária com 2º e 3º Ciclo Quinta das Flores
Ano letivo 2013/2014
Matemática A

Turma: 11º B
Professor: José Balsa e Núcleo de Estágio

Aula nº: 33 e 34 — **Data:** 24/10/2013

Tema: Geometria no plano e no espaço II **Subtema:** Trigonometria	**Sumário** Início do estudo das equações trigonométricas: equações do tipo sen x=b e cos x=b. Resolução de exercícios.
Especificação do tema: Razões trigonométricas de um ângulo e arco generalizados.	

Objetivos Específicos: • Identificar no círculo trigonométrico os lados extremidade dos ângulos associados às soluções das equações. • Identificar o número de soluções das equações em diferentes intervalos. • Resolver equações trigonométricas. • Utilizar o círculo trigonométrico como ferramenta auxiliar.	**Material Didático:** • Projetor de vídeo. • Caderno diário. • Manual adotado. • Apresentação8 em power point.

Figura 2.1. Cabeçalho do Plano de uma aula do 11.ºB.

Não se pretende que um plano de aula seja um modelo rígido do que deve acontecer na aula, mas sim um suporte de orientação para o professor não se dispersar dos objetivos traçados. Nem sempre a execução das aulas correspondeu ao planeado, devido a imprevistos de ordem técnica, por exemplo falhas no equipamento eletrónico ou na electricidade, ou devido à interação e ao interesse dos alunos pelas atividades previstas não ser apropriado para a sua execução.

2.2. Observação das Aulas

Durante o ano letivo a autora deste relatório assistiu a todas as aulas das duas turmas lecionadas pelo Orientador Cooperante, assim como a todas as aulas lecionadas pela colega de estágio.

Numa fase inicial, a observação das aulas lecionadas pelo Orientador Cooperante, permitiu conhecer o perfil das turmas e aprender a identificar cada aluno pelas suas características e necessidades específicas. Esta observação possibilitou a aprendizagem de várias estratégias pedagógicas: motivação para os temas estudados, gerência do tempo de aula e dos alunos, educação para a disciplina, e encorajamento ao estudo e ao trabalho dentro e fora da sala de aula.

Antes do início das aulas lecionadas, houve a oportunidade de assumir um papel ativo nas aulas de carácter prático do 11.º B. Nestas aulas, foi prestado auxílio aos alunos nas suas dúvidas e orientação do seu trabalho. Este papel tornou-se extremamente importante, pois consistiu no primeiro contacto com os alunos no papel de professora.

Durante as aulas assistidas do 5.º ano, do 1.º e do 3.º períodos, a autora participou ativamente, prestando apoio individualizado a um aluno com caraterísticas muito específicas (entre as quais se destaca a necessidade de ser constantemente motivado e despertado para os acontecimentos da aula).

Numa fase posterior, as aulas assistidas, lecionadas pela professora estagiária Eliana Silveira contribuíram também para o desenvolvimento profissional da autora, fomentando a reflexão e o espírito crítico sobre as boas práticas e os erros a evitar na condução de uma aula.

2.3. Aulas lecionadas

As aulas do 5.º A e do 11.º B, aqui descritas, foram na sua totalidade lecionadas pela autora deste relatório. Os planos de aula e os respetivos relatórios que descrevem como decorreram as aulas, as reflexões e os comentários dos Professores Orientadores, foram arquivados num *dossier* pessoal durante o ano. Tratando-se de duas turmas bastante distintas, é oportuno diferenciar as duas práticas letivas.

2.3.1. Aulas do 11.ºB

Durantes os três períodos que constituem o ano letivo foram lecionadas 35 aulas de 90 minutos a esta turma, correspondendo a 36% do total. Destas aulas, 21 incidiram sobre o tema "Geometria no Plano e no Espaço II" e 14 foram relativas ao tema "Sucessões Reais".

- **"Geometria no Plano e no Espaço II" – 21 aulas**

A primeira aula lecionada decorreu no dia 24 de outubro de 2013 e incidiu sobre o início o estudo das equações trigonométricas do tipo $sen\, x = b$ e $\cos x = b$. Pretendia-se que os alunos fossem capazes de: identificar, no círculo trigonométrico, os lados extremidade dos ângulos associados às soluções das equações; identificar o número de soluções das equações em diferentes intervalos e por fim resolver equações trigonométricas. Durante a aula, pretendia-se que o círculo trigonométrico fosse permanentemente utilizado como ferramenta auxiliar.

Nas quatro aulas seguintes, o estudo das equações trigonométricas foi estendido às equações do tipo $tg\, x = b$, e à resolução de inequações utilizando as mesmas. Foram ainda resolvidos exercícios do manual e de uma ficha de trabalho com o objetivo dos alunos executarem algumas tarefas de aplicação, utilizando conhecimentos trigonométricos na resolução de problemas. Estas aulas culminaram num momento de avaliação, uma questão-aula que envolveu equações e inequações trigonométricas. Esta questão foi entregue e corrigida na última aula deste conjunto. Foram analisados, com os alunos, os erros comuns à turma: dificuldade na gestão do tempo, cuidado na apresentação dos cálculos e justificações e falta de atenção na leitura do enunciado. Esta exploração dos erros revestiu-se de grande importância para a aprendizagem dos alunos, uma vez que ficaram alertados para as suas dificuldades e para a sua necessidade de estudar mais. Além disso contribuiu para a preparação do teste de avaliação que se avizinhava.

Durante estas 5 aulas tanto os planos de aula como os objetivos específicos foram cumpridos. Os alunos demonstraram interesse e foram participativos e cooperantes quando solicitados.

No dia 19 de novembro de 2013, foi retomada a lecionação das aulas até ao dia 17 de dezembro, último dia de aulas do 1.º período.

Em 3 aulas foi iniciado o estudo sobre perpendicularidade de vetores e retas e foram estudados os conjuntos de pontos definidos por condições no plano e no espaço: mediatriz de um segmento de reta, circunferência, plano mediador de um segmento de reta e superfície esférica, reta tangente a uma circunferência e plano tangente a uma superfície esférica. Pretendia-se que os alunos fossem capazes de concluir que se pode caracterizar por uma condição vetorial esses conjuntos de pontos.

Nas 3 aulas seguintes, foi deduzida a equação cartesiana do plano definido ou por um ponto e um vetor normal ou por três pontos não colineares. E foi iniciado o estudo sobre a interseção de planos e a sua interpretação geométrica, resolvendo sistemas de três equações de três incógnitas.

Para estas aulas, foi utilizado como principal recurso, o manual adotado em formato digital de modo a facilitar aos alunos o acompanhamento da matéria fora da sala de aula, e ainda apresentações dinâmicas em *powerpoint*, pois os conteúdos deste tema exigiam um suporte visual constante.

As seguintes 7 aulas decorreram nas últimas três semanas de aulas do primeiro período. Esta fase foi pautada pela ausência, por motivos de saúde, do Orientador Cooperante.

Desta forma, a lecionação das aulas decorreu como tinham sido previamente planeadas em Seminário.

Em 3 aulas, foram deduzidas as equações cartesianas da reta no espaço, foram estudados os critérios de perpendicularidade e paralelismo de retas e planos no espaço e foram feitos exercícios de aplicação e de revisão para o teste.

Na aula do dia 10 de dezembro, os alunos realizaram o segundo teste de avaliação individual sumativa.

O estudo da Programação Linear foi iniciado nas duas aulas que se seguiram ao teste de avaliação, tendo sido utilizado como apoio fichas de trabalho, o *software geogebra, uma* apresentação em *powerpoint* e o *Viewscreen* da calculadora gráfica no computador. Numa destas aulas foi entregue o teste de avaliação a cada aluno e realizada a autoavaliação do 1.º período.

Na última aula do primeiro período só compareceu cerca de metade da turma, uma vez que estava a decorrer um campeonato interturmas organizado pelo Grupo de Educação Física. Por esse motivo, apenas foram entregues alguns trabalhos aos alunos presentes e procedeu-se à visita à exposição *Quantas Simetrias conheces?* patente na escola. (Ver ponto 4.2.1.)

Durante estas semanas, é de salientar que a Direção da escola e os professores do grupo disciplinar se mostraram sempre solidários com as professoras estagiárias, disponibilizando-se para as ajudar sempre que fosse necessário. Também os alunos se mostraram compreensivos, atenciosos e sempre muito preocupados como o estado de saúde do Dr. José Carlos Balsa.

A finalização deste tema foi feita, em 3 aulas, na primeira semana do 2.º período, já com a presença do Orientador Cooperante. Os alunos aplicaram o método da Programação Linear na resolução de problemas variados.

- **"Sucessões Reais" – 14 aulas**

O estudo deste capítulo decorreu no 3.º período letivo. Durante 14 aulas foram estudados diversos subtemas: monotonia de uma sucessão; sucessões limitadas; progressões aritméticas e geométricas; limites de sucessões; infinitamente grandes positivos, negativos e em módulo; infinitésimos; convergência; teorema da unicidade do limite; teorema das sucessões enquadradas; soma de todos os termos de uma progressão geométrica; número de Euler; e por fim o método de indução[2].

Nestas aulas, foi dada relevância ao uso da calculadora gráfica, e por consequência o uso do *Viewscreen* da calculadora no computador ligado ao projetor da sala. A utilização do quadro interativo também foi constante propiciando o interesse e a atenção dos alunos durante a aula. Os alunos foram estimulados a participar e a discutir os conteúdos, tornando-se os principais intervenientes no seu processo de aprendizagem.

Figura 2.2. Aulas do 11.ºB. Utilização do *Viewerscreen* da calculadora gráfica na figura da esquerda e participação de um aluno na aula, na figura à direita.

Esta turma era constituída por alunos que manifestavam um grande interesse pela disciplina de Matemática. De um modo geral, demonstraram-se participativos e motivados na realização das tarefas propostas. Por outro o lado, a turma era bastante grande, sendo por vezes complicado controlá-los em tarefas de cariz prático, como a resolução de exercícios.

As dificuldades sentidas durante a prática letiva, nesta turma, prendem-se com o facto de não existirem aulas suficientes para lecionar os conteúdos programáticos. Principalmente no último tema, "Sucessões Reais", apesar de se ter cumprido o programa, não houve tempo para explorar e assimilar certos conteúdos através da

[2] Anexo 7 - Plano de Aula do 11.ºB

resolução de exercícios. A solução adoptada consistiu em exigir um maior esforço aos alunos, propondo mais exercícios para trabalho de casa. O objetivo de cumprir o programa foi alcançado com algum esforço; tal era muito importante devido, em parte, ao exame de Matemática A do 12.º ano no ano letivo de 2014/2015 contemplar os três anos letivos do Ensino Secundário.

2.3.2. Aulas do 5.ºA

Foram lecionadas 21 aulas de 90 minutos a esta turma, durante o 2.º e o 3.º períodos, correspondendo a aproximadamente 21% de todas as aulas de Matemática dadas no ano ao 5.º A. Destas aulas, 10 incidiram sobre o tema "Números Racionais. Multiplicação e Divisão." e 11 incidiram sobre o tema "Triângulos e Paralelogramos. Áreas de Figuras Planas.".

- **"Números Racionais. Multiplicação e Divisão" – 10 aulas**

Em 5 aulas foram lecionados diversos conteúdos: expressões algébricas, simplificação de produtos, resolução de problemas e divisão de números racionais.

Para 3 aulas foi preparada uma atividade de trabalho de grupo, que consistiu na resolução de uma ficha de problemas que envolviam as operações de multiplicação e de divisão de números racionais. Este trabalho foi feito durante as duas primeiras aulas culminando na última aula com uma apresentação oral, do trabalho realizado por cada grupo. Nesta aula, os alunos preencheram uma ficha de autoavaliação sobre o trabalho efetuado em grupo. Cerca de 88% dos alunos afirmaram ter gostado de trabalhar desta forma demonstrando vontade de repetir atividades similares. (Plano de aula em anexo 8).

Para além dos conhecimentos adquiridos, os alunos desenvolveram outras capacidades importantes para a sua formação: desenvolvimento da comunicação e do raciocínio matemático, e o aprender a trabalhar em grupo, respeitando as diferenças e as opiniões dos colegas.

Nas restantes duas aulas, foram resolvidos exercícios de preparação para o teste e executado o primeiro teste de avaliação do 2.º período.

Figura 2.3. Os alunos do 5.ºA a trabalhar em grupo.

- **"Triângulos e Paralelogramos. Áreas de Figuras Planas." – 11 aulas**

Nestas 11 aulas foram abordados os seguintes conteúdos: soma dos ângulos internos e externos de um triângulo, desigualdade triangular, paralelogramo e suas propriedades, alturas do triângulo e do paralelogramo, unidades de área, áreas do triângulo e do paralelogramo.

Durante este tema, o quadro interativo foi constantemente utilizado como forma de motivação e enriquecimento do conhecimento dos alunos. De entre as ferramentas utilizadas destacam-se: *applets,* exercícios interativos da Escola Virtual e o *software geogebra.*[3]

Na aula a que se deu início ao estudo da desigualdade triangular, a dedução foi feita através do trabalho orientado em díades utilizando material manipulável (um conjunto de 7 palhinhas de diferentes cumprimentos). Os alunos aderiram muito bem a esta atividade, tornando a aula interessante e dinâmica.

Figura 2.4. Numa aula sobre paralelogramos.

[3] Anexo 9 - Plano de Aula do 5.ºA

Os alunos desta turma caracterizam-se pela sua energia, dinamismo e vontade de aprender. Demonstraram-se sempre ansiosos de participar na aula, quer pelas idas ao quadro, quer oralmente respondendo às perguntas colocadas.

As principais dificuldades sentidas durante a prática letiva a esta turma estiveram relacionadas com os conteúdos programáticos derivados das Novas Metas Curriculares de Matemática (MCM) do Ensino Básico. Estas foram implementadas a meio do percurso escolar dos alunos, logo não foram adquiridos os conhecimentos dos quatro anos anteriores previstos nas MCM. Este facto condicionou a elaboração do manual adoptado que, por sua vez, nem sempre facilitou a prática letiva. Realça-se ainda o facto do nível exigente do novo programa e o rigor em algumas abordagens, por exemplo as demonstrações geométricas das propriedades do paralelogramo, não se adequarem à faixa etária e à maturidade de raciocínio matemático destes alunos. Por vezes, a tradução de alguns conteúdos para uma linguagem mais simples e próxima dos alunos revelou-se um desafio complexo.

De forma a contornar essas questões, surgiu a necessidade de reinventar a ordem de lecionação dos conteúdos, de simplificar algumas abordagens e de procurar outros exercícios de aplicação e consolidação. Para tal os manuais presentes na plataforma *Escola Virtual* relevaram-se de extrema utilidade.

2.4. Avaliação

A avaliação é um método privilegiado para aferir a eficácia das aulas lecionadas e a necessidade de ajustamento do processo de aprendizagem.

No início do ano letivo, os critérios gerais de avaliação foram elaborados e aprovados em reunião de Grupo disciplinar, sendo posteriormente também aprovados em Conselho Pedagógico. Estes critérios fornecem as diretrizes a aplicar na atribuição da classificação final em cada um dos três períodos do ano letivo.

Os critérios gerais de avaliação definidos, para o 2.º ciclo do Ensino Básico, incidem sobre dois domínios: o saber a conhecer e o saber a fazer, com o peso de 85%, e o saber a estar, com o peso de 15%, na classificação final.

No caso da turma do 5.º A os instrumentos de avaliação, do domínio respeitante ao saber fazer e conhecer, monitorizados pela autora deste relatório no 2.º período foram: dois testes de avaliação[4], com a duração de 90 minutos, dois miniteste com a duração de 30 minutos, a atividade de trabalho de grupo, e quatro trabalhos de casa entregues. No domínio do saber estar, a avaliação dos alunos foi realizada por meio da observação e registo dos seguintes aspetos: assiduidade e pontualidade, participação nas aulas, falta de material, manutenção do caderno diário e comportamento.

O processo de avaliação deve ser um processo contínuo, de modo a refletir o trabalho desenvolvido pelo aluno bem como a sua progressão na aprendizagem. Seguidamente é apresentada uma visão geral dos níveis obtidos (1 a 5) pelos alunos da turma no final de cada período letivo, tendo em consideração os critérios de avaliação. Note-se que nunca foram atribuídos níveis negativos, ou seja inferiores a 3, logo estão apenas representados o número de alunos que obtiveram nível 3, 4 e 5.

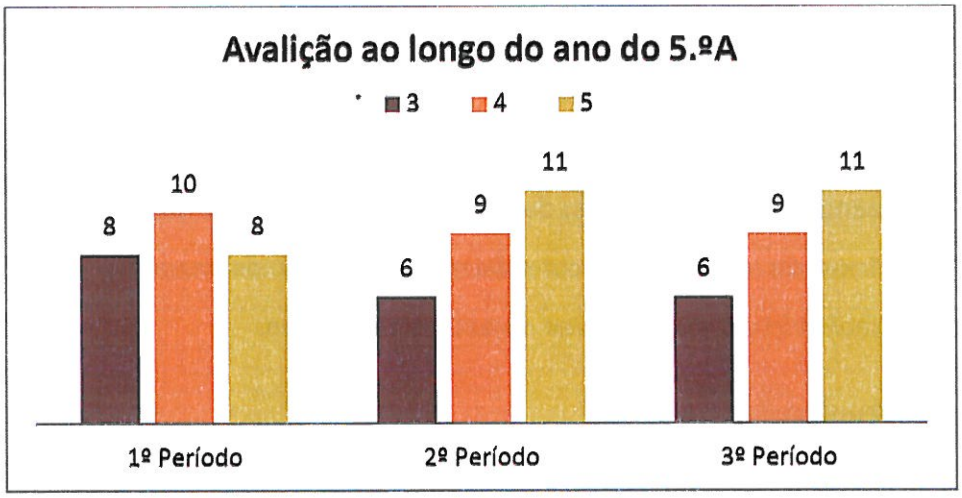


Gráfico 2.1 Número de níveis atribuído em cada período letivo.

Os critérios gerais de avaliação definidos, para a Matemática A do Ensino Secundário, incidem sobre os mesmos domínios, sendo a ponderação ligeiramente diferente: o saber a conhecer e o saber a fazer, têm um peso de 90%, e o saber a estar, um peso de 10%, na classificação final.

Os instrumentos de avaliação desenvolvidos e monitorizados pela autora deste relatório no 11.ºB, do domínio respeitante ao saber fazer e conhecer, no 1.º período foram: dois testes de avaliação[5], com a duração de 90 minutos, duas questões-aula com a duração de 30 minutos e dois trabalhos de casa entregues. No 3.º período

[4] Anexo 10 – Teste de Avaliação do 5.ºA.
[5] Anexo 11 – Teste de Avaliação do 11.ºB.

foram realizados um teste global de avaliação e uma questão aula. No domínio do saber estar, a avaliação dos alunos, nos dois períodos letivos, foi realizada por meio da observação e registo dos seguintes aspetos: assiduidade e pontualidade, participação nas aulas e comportamento.

Sendo o processo de avaliação contínuo, está prevista a ponderação de cada período na classificação do seguinte, como está descrito na tabela 2.1.

1.º Período	100% da avaliação obtida através dos instrumentos de avaliação do 1.º período
2.º Período	40% corresponde à classificação obtida no 1.º período e 60% corresponde à avaliação obtida através dos instrumentos de avaliação do 2.º período
3.º Período	60% corresponde à classificação obtida no 2.º período e 40% corresponde à avaliação obtida através dos instrumentos de avaliação do 3.º período

Tabela 2.1. Ponderação da avaliação por cada período

Seguidamente é apresentada uma visão geral das classificações obtidas (de 1 a 20) pelos 30 alunos da turma no final de cada período letivo, tendo em consideração os critérios de avaliação. As classificações surgem divididas em 5 classes (5-9, 10-13, 14-15, 16-17 e 18-20).

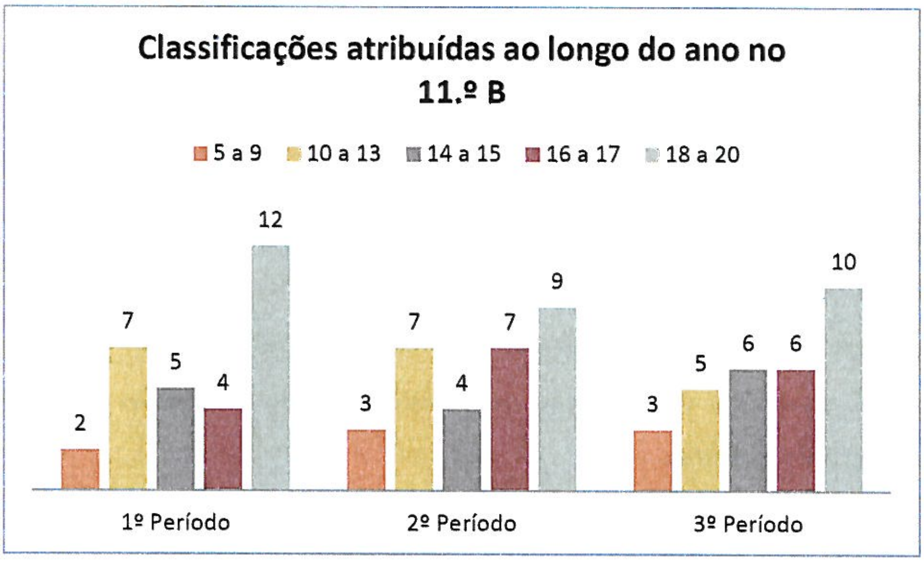


Gráfico 2.2. Classificações atribuídas em cada período letivo.

A percentagem de positivas rondou os 90% sendo a classe modal, nos três períodos, a que está compreendida entre os valores 18 e 20, denunciando uma turma com bastantes capacidades e mérito.

No final de cada período, para as duas turmas, foram elaborados uma grelha com a classificação de todos os elementos de avaliação e os respetivos pesos segundo os critérios gerais, e ainda as sínteses descritivas, que assentavam numa nota explicativa do desempenho de cada aluno e dos aspetos a melhorar. As classificações atribuídas, ao longo de todo o ano, foram sempre discutidas em seminário pelos elementos do Núcleo de Estágio.

2.5. Apoio ao estudo

Neste ponto serão abordadas as aulas de apoio lecionadas e ainda, o projeto "Salta Barreiras".

2.5.1. Aulas de Apoio Pedagógico

Durante o primeiro e terceiro período, a autora deste relatório prestou apoio individualizado a um aluno com NEE do 11.ºB, uma vez por semana, durante 45 minutos. As aulas do segundo período foram lecionadas pela professora estagiária Eliana Silveira, pois o horário destas coincidia com uma das aulas do 5.ºA.

O aluno iniciou o apoio no dia 24 de outubro, usufruindo de nove aulas das doze dadas. Apesar de ter usufruído de poucas aulas, o aluno melhorou ligeiramente ao longo do ano, acabando por ter positiva como nota final. Durante o apoio, o aluno demonstrou interesse e empenho, não manifestando grandes dificuldades na resolução das tarefas que lhe foram propostas. As aulas foram direcionadas para os conteúdos relevantes, tendo em conta as dificuldades específicas do aluno, falta de concentração e erros elementares. Foi dada especial atenção à resolução de problemas, exercícios de aplicação de conteúdos dados nas aulas e exercícios de preparação para os testes.

2.5.2. Apoio a alunos de MACS – Preparação de exame

Durante 14 aulas, distribuídas pelo primeiro e segundo período, a autora deu apoio a dois alunos de 12.º ano à disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS). Estes alunos solicitaram, no início do ano letivo, ao Orientador Cooperante ajuda no estudo do tema "Modelos de Probabilidade" pertencente ao programa de 11.º ano da disciplina, uma vez que iriam repetir o exame nacional no final do ano.

A autora deste relatório ficou então responsável por lecionar as aulas de apoio a estes dois alunos, uma vez por semana durante 50 minutos na sala de trabalho dos professores.

Nestas aulas, o tema "Modelos de Probabilidade" foi explorado gradualmente começando pelas noções mais básicas. Progressivamente foram discutidos e resolvidos problemas e exercícios sobre o tema.

Durante as aulas os alunos demonstraram empenho e interesse. Porém, eram notórias as dificuldades a nível de raciocínio matemático, cálculo mental e interpretação. Mesmo assim, ao longo das aulas os alunos foram progredindo, assimilando os conteúdos e acabando por ganhar alguma autonomia na resolução dos exercícios.

2.5.3. Projeto "Salta Barreiras"

De forma a melhorar o desempenho escolar dos alunos, a escola possui estruturas de apoio ao estudo de carácter regular e permanente. É o caso do projeto "Salta Barreiras" que funciona na sala adjacente ao Laboratório de Matemática no bloco D.

Este projeto é dirigido aos alunos de Matemática dos 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário (Matemática A, Matemática B, Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Matemática dos Cursos Profissionais). Tem como objetivos principais: promover uma nova visão de aprender e fazer Matemática; contribuir para melhorar a relação dos alunos com a Matemática; e proporcionar apoio aos alunos através do esclarecimento de dúvidas e atividades que visem a melhoria do processo ensino/aprendizagem. Ao dispor dos alunos e dos professores, existem diversos materiais como máquinas gráficas, material de geometria, sólidos, diversos manuais escolares de todos os anos de escolaridade, *dossiês* de fichas e exames nacionais, jogos matemáticos, entre outros.

Os elementos do Grupo de Matemática, com disponibilidade no horário, comparecem no Salta Barreiras, todas as semanas, a horas fixas previamente estipuladas em reunião de Grupo. Afixada na porta da sala do "Salta Barreiras" encontra-se a mancha horária com a descrição do horário que cada docente cede para dar apoio aos alunos. Assim, os alunos sabem quando um determinado professor está na sala.

Ao núcleo de estágio foi atribuído o horário das 14h30m às 18h de quinta-feira. Durante todo o ano letivo as professoras estagiárias apoiaram os alunos de diferentes anos de escolaridade que voluntariamente compareciam nesse horário. Em média, cerca de 20 alunos do 5.º ano e 5/6 do 12.º ano frequentaram o projeto com assiduidade, além de alunos de outros anos de escolaridade que apareciam pontualmente, neste dia da semana.

Figura 2.5. "Salta Barreiras" em funcionamento.

Desde o início, a quinta-feira à tarde foi sempre um dos períodos com mais afluência, principalmente a partir das 16h. Em certos dias, principalmente nas alturas dos testes de avaliação, foi necessário ocupar mais uma sala devido ao grande número de alunos que se dirigiam ao "Salta Barreiras". Para que as condições de trabalho não fossem alteradas, as professoras estagiárias, nessas situações pontuais, separavam-se para orientar cada uma das salas.

De entre as estratégias utilizadas foi dada especial importância ao esclarecimento de dúvidas individual e aos trabalhos em díades. Os alunos acorriam ao "Salta Barreiras" com vários intuitos dos quais se destacam: o esclarecimento de dúvidas, a resolução dos trabalhos de casa e a preparação para os momentos de avaliação, entre os quais, os testes intermédios de 12.º e 11.º anos do Instituto da Avaliação Educativa (IAVE).

Figura 2.6. Esclarecimento de dúvidas no "Salta Barreiras".

2.6. Aulas de Substituição

Neste ponto são referidas as aulas de substituição que contaram com a colaboração do Núcleo de Estágio.

2.6.1. 11.ºA

Durante as duas semanas de aulas compreendidas entre os dias 4 e 15 de novembro de 2013, o Núcleo de Estágio substituiu a professora de Matemática A da turma do 11.ºA que se encontrava em licença de maternidade.

As quatro aulas lecionadas, neste período de tempo, incidiram sobre o início do estudo das equações e inequações trigonométricas. Na última aula foi resolvido um teste modelo de 11.º ano sobre trigonometria. Dado que esta turma se encontrava ligeiramente atrasada em relação ao 11.ºB, os planos para estas aulas de substituição e o teste modelo foram adaptados dos planos de aula já existentes da turma B.

Três destas aulas foram lecionadas pelo Orientador Cooperante com a colaboração das professoras estagiárias. A última aula, de carácter prático, foi lecionada pela autora deste relatório.

Quando chegou o novo professor de Matemática para a substituição, o Núcleo de Estágio acompanhou a transição prestando todo o apoio necessário ao colega.

2.6.2. 6.ºB

No dia 12 de maio as professoras estagiárias lecionaram a aula de substituição de Matemática do 6.ºB, pois o professor desta turma teve que comparecer à entrevista da Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC) convocada para a mesma hora.

Nesta aula foi resolvida uma prova modelo de preparação para o exame nacional de 6.º ano, recorrendo às potencialidades do *software* do quadro interativo.

Durante a aula, os alunos demonstraram-se participativos e interessados, não ficando inibidos pela presença de outros professores. Sem problemas, foram manifestando, de um modo geral, as suas dúvidas às professoras estagiárias.

Capítulo III. Participação nos Órgãos de Gestão e nas Estruturas de Coordenação Educativa

De seguida será apresentado um breve resumo da participação e colaboração do Núcleo de Estágio nas reuniões do Conselho Geral, Grupo disciplinar, Direção de Turma, Conselho de Turma e Seminários Pedagógicos.

Além das reuniões acima referidas, o Núcleo de Estágio assistiu a duas reuniões gerais de Professores, a primeira onde foram dadas as diretrizes sobre o funcionamento do novo ano letivo e a segunda onde foi apresentada a lista candidata a eleições para o Conselho Geral. Assistiu ainda a uma reunião de Departamento, o Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, no início do ano, e à sessão de apresentação, aberta a todos os membros da comunidade educativa, da IGEC.

3.1. Conselho Geral

O Conselho Geral é um dos quatro órgãos de gestão da Escola, sendo os restantes três o Conselho Pedagógico, a Direção e o Conselho Administrativo.

Este define-se como "*o órgão de direção estratégica responsável pela definição das linhas orientadoras da atividade da Escola, assegurando a participação e representação da comunidade educativa, nos termos e para os efeitos do n.º 4 do artigo 48.º da Lei de Bases do Sistema Educativo*" (Artigo 11.º, do Decreto-Lei 75/2008).

Destacam-se, de todas as competências do Conselho Geral, as seguintes: aprovar o Projeto Educativo, o Regulamento Interno e o Plano Anual de Atividades da Escola; eleger o (a) Diretor (a), nos termos da lei em vigor; definir as linhas orientadoras para a elaboração do orçamento da Escola; apreciar os resultados do processo de autoavaliação da Escola; acompanhar a ação dos demais órgãos de administração e gestão; promover o relacionamento com a comunidade educativa; participar no processo de avaliação do desempenho docente da Diretora; decidir relativamente aos recursos que lhe são dirigidos.

O Conselho Geral da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores eleito no presente ano letivo e que permanecerá em funções até 2017/2018 tem a seguinte composição:

- Oito Representantes do Corpo Docente;
- Dois Representantes do Pessoal não Docente;
- Cinco Representantes dos Pais e Encarregados de Educação, eleitos pela Associação de Pais da Escola;
- Um Representante dos Alunos do Ensino Secundário – Presidente da Associação de estudantes da Escola;
- Três Representantes da Comunidade Local:

- Diretor do Conservatório de Música de Coimbra;
- Representante do Instituto Pedro Nunes (IPN);
- Professor Aposentado e antigo Diretor da Escola;

- Dois Representantes do Município.

A Diretora participa nas reuniões mas não tem direito a voto.

A autora deste relatório foi nomeada pelo Orientador Cooperante, e também Presidente deste órgão, para acompanhar todo o processo relativo ao Conselho Geral e assessorar todo o trabalho do Presidente. Deste trabalho destacam-se: a organização de todo o material necessário às reuniões; a elaboração de alguns documentos como a folha de presenças e a listas dos contactos de todos os elementos do Conselho Geral; a arquivação de atas e convocatórias; a dinamização do placar do Conselho Geral da Sala dos Professores; e a participação nas três reuniões concretizadas neste ano letivo. Assistirá ainda, a uma quarta reunião a realizar no dia 21 de julho.

Na primeira reunião, que se realizou no dia vinte e um de novembro, o Orientador Cooperante, Dr. José Carlos Balsa foi eleito por unanimidade Presidente do Conselho Geral. Realizou-se a votação para eleger os representantes locais a serem integrados no Conselho Geral, da qual resultou a designação de três individualidades/ instituições, o professor aposentado Francisco Sobral Henriques, Instituto Pedro Nunes e Conservatório de Música de Coimbra.

Relativamente à segunda reunião, no dia 11 de fevereiro, a equipa de Autoavaliação da escola apresentou uma versão resumida do relatório sobre os resultados obtidos no ano letivo 2012/2013 e uma breve análise das medidas a implementar na Escola na sequência da reflexão sobre o mesmo. Foram analisados e aprovados os documentos finais do Plano Anual de Atividades e do Regulamento Interno e foram ainda eleitas as várias secções do Conselho Geral: Secção de Acompanhamento dos Processos Disciplinares, Secção de Acompanhamento do Plano Anual de Atividades da Escola, Secção de Regulamentação e Acompanhamento do processo de Avaliação da Diretora.

Finalmente, na última reunião realizada no dia 23 de abril, foi aprovado o novo Projeto Educativo da Escola e o documento final que regulamenta o processo de avaliação da Diretora. Foi ainda feita uma apreciação do relatório periódico de execução do Plano Anual de Atividades.

3.2. Grupo Disciplinar

Coordenado pelo Dr. José Carlos Balsa, o Grupo Disciplinar (Grupo 500 - Matemática) é constituído por 14 docentes. Ao longo do ano, reuniu regularmente e contou com a participação das professoras estagiárias.

As reuniões de Grupo tinham como finalidade dar a conhecer as informações da última reunião do Conselho Pedagógico, discutir e analisar os desenvolvimentos dos trabalhos realizados em cada ano de escolaridade, e estabelecer o ponto da situação sobre o Plano Anual de Atividades do Grupo. Além disso, no final e no início de cada período refletiu-se sobre o desempenho e os resultados dos alunos e o cumprimento das planificações dos conteúdos programáticos.

Estas reuniões tinham lugar na sala do Departamento de Ciências experimentais, onde se encontravam os *dossiês,* relativos ao Grupo, que continham: as atas e os materiais das reuniões, as planificações de cada ano de escolaridade, os relatórios das atividades realizadas, informação sobre os exames do IAVE e modelos de testes e fichas. A organização destes *dossiês* ficou da responsabilidade da autora deste relatório, bem como, a preparação de documentos para todas as reuniões e o trabalho de secretariado de três delas.

3.3. Direção de Turma

Como já foi referido, no início do ano letivo foi atribuído ao Orientador Cooperante o cargo da Direção de Turma do 5.º A. No final do primeiro período o cargo foi transferido para a secretária das reuniões de Conselho de Turma, a Dr.ª Bela Ferreira, professora da disciplina de História e Geografia de Portugal, devido ao estado de saúde do Orientador Cooperante. No final do terceiro período, a Dr.ª Bela, por motivos de saúde, deixou temporariamente de exercer o cargo, sendo este novamente transferido, desta vez para a professora de Ciências Naturais, Dr.ª Fernanda Bento. As professoras estagiárias acompanharam todo este processo, prestando constantemente assessoria a cada um dos Diretores de Turma.

A autora deste relatório foi presença assídua a todas as reuniões dos Diretores de Turma e das reuniões com os Encarregados de Educação (EEs). Presenciou e participou no horário de atendimento dos EEs e ainda nas reuniões com a Psicóloga da Escola, Dr.ª Manuela Lucas, sobre o início da referenciação de um aluno com características muito específicas, entre as quais se destacam: a lentidão na execução das tarefas, falta de concentração nas aulas, e a constante necessidade de ser motivado e despertado para o trabalho a desenvolver.

Nas seis reuniões de Diretores de Turma do Ensino Básico assistidas, foram prestados todos os esclarecimentos relativos ao cargo e analisados os guiões relativos às reuniões intercalares e finais do Conselho de Turma, bem como às reuniões com os EEs.

Nas três reuniões com os EEs, foi apresentada a caracterização da turma, trabalho realizado pelo Núcleo de Estágio, foram entregues as avaliações finais de cada período e foi feita uma análise das atividades realizadas e por realizar, no âmbito do projeto de turma. Nestas reuniões os EEs puderam expor as suas dúvidas e preocupações relativas aos seus educandos.

No horário de atendimento dos EEs, todas as quartas feiras das 8h30m às 10h, eram prestadas informações sobre o aproveitamento, comportamento e assiduidade dos discentes. Estas informações estavam presentes em sínteses descritivas, elaboradas por cada um dos professores da turma, no *dossier* respetivo. Neste horário, eram também solucionados os problemas pontuais que surgiram durante o ano. A maioria das questões esteve relacionada com a insatisfação por parte de alguns EEs e de desconforto de alguns alunos, com as exigências e os métodos pedagógicos praticados pelas professoras da vertente vocacional, que suscitaram alguma discordância ao longo do ano. De resto, os EEs sempre se mostraram muito satisfeitos com a Escola e os professores, congratulando a sua atenção, preocupação e disponibilidade.

A presença e atuação do Núcleo de Estágio em todo o processo permitiu perceber que o Diretor de Turma tem uma função de grande importância e responsabilidade. Esta requer muito trabalho e uma dedicação constante. O Diretor de Turma é um confidente dos alunos, professores e EEs, devendo comunicar a informação que lhe é transmitida aos intervenientes de modo a garantir que o aluno seja o maior beneficiário.

3.4. Conselho de Turma

O Conselho de Turma é constituído pelo conjunto dos professores da turma, um representante dos alunos, no caso do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário, e por dois representantes dos pais e encarregados de educação. Quando a constituição da turma assim o exige, os professores de ensino especial e/ou a psicóloga também estão presentes. No caso da turma do 5.ºA, os professores do ensino articulado, nomeadamente a professora de música e uma representante das professoras de dança, são igualmente elementos do Conselho.

Ao longo do ano letivo, a autora deste relatório assistiu a todas as reuniões do Conselho de Turma do 5.º A e do 11.ºB, assumindo o papel de professora da turma na reunião final do 1.º período do 11ºB e na reunião intercalar do 2.º período do 5.ºA, devido à ausência, por motivos de saúde, do Orientador Cooperante.

Estas reuniões foram convocadas e presididas pelos respetivos Diretores de Turma, o Dr. José Balsa no 1º período para o 5.º A, a Dr.ª Bela Ferreira no restante ano letivo para a mesma turma e a Dr.ª Ana Paula Bernardes para o 11.ºB.

Nas primeiras reuniões, que decorreram na segunda semana do mês de setembro, foram apresentados os docentes pertencentes ao Conselho de Turma, identificaram-se as características específicas dos alunos a ter em conta no processo de ensino/aprendizagem, e foram ainda planificadas as atividades a realizar.

As restantes reuniões ocorreram a meio e no final de cada período letivo. Dos assuntos tratados destacam-se: a divulgação dos contactos efetuados entre os Diretores de Turma e os Encarregados de Educação, a realização da avaliação intercalar e sumativa, reformulação ou adaptação de estratégias pedagógicas que promovam o sucesso dos alunos, avaliação da assiduidade, do aproveitamento e do comportamento dos alunos.

Tanto no 5.º A como no 11.º B foi iniciado, pelos Diretores de Turma, um processo de referenciação para dois alunos com necessidades educativas especiais. No caso do 11.º ano a referenciação não surtiu resultados devido a autorização proveniente do Encarregado de Educação não ter sido atempada.

O Núcleo de Estágio participou ainda na reunião extraordinária do Conselho de Turma do 11ºB para apreciação de um pedido de revisão da classificação atribuída no 3.º período na disciplina de Filosofia a um aluno.

3.5. Seminários

Ao longo do ano letivo, o Núcleo de Estágio reuniu em seminário, sob a presidência do Orientador Cooperante, na sala de trabalho dos professores no horário semanal descrito na tabela 3.1:

Tabela 3.1 Horário Semanal dos Seminários.

Dia da Semana	Horário
3.ª Feira	8h30m – 10h e 15h-16h30m
4.ª Feira	10h30m – 12h
5.ª Feira	8h30m – 10h
6.ª Feira	10h15m – 12h45

Após cada seminário, foi lavrada, alternadamente por cada uma das professoras estagiárias, a respetiva ata. Estes seminários tinham como principais objetivos a planificação, preparação e reflexão de todas as atividades letivas.

Os planos de aulas eram discutidos por todos os elementos sendo posteriormente elaborados pelas professoras estagiárias. Os comentários das aulas assistidas eram tecidos pelo Orientador Cooperante e pelo Orientador Científico, quando presente, no final das mesmas, sendo as suas críticas construtivas, sugestões e orientações essenciais para o crescimento profissional da autora deste relatório.

Questões relacionadas com a avaliação dos alunos, elaboração de testes e a sua correção, foram amplamente debatidas entre todos os elementos do Núcleo.

As atividades não letivas, propostas no Plano Anual de Atividades, foram planeadas e executadas em reuniões de seminário, tal como todos os assuntos relativos à Direção de Turma, Conselho Geral e Grupo disciplinar.

Nos seminários, o Núcleo de Estágio trabalhou sempre de uma forma cooperante e harmoniosa, pautada pelo respeito e pela franqueza.

Mesmo na ausência do Orientador Cooperante, as professoras estagiárias reuniam, com a mesma ou maior frequência, em ambiente de interajuda apoiando-se e incentivando-se mutuamente, conseguindo assim ultrapassar as dificuldades que iam surgindo. Mas, apesar das adversidades, o Orientador Cooperante, mostrou-se disponível prestando auxílio mesmo à distância, sendo o email o meio de comunicação privilegiado.

Figura 3.1. Núcleo de Estágio.

Capítulo IV. Atividades Desenvolvidas

As atividades não letivas, que promovem o enriquecimento do conhecimento dos alunos, evidenciam-se se forem atrativas, interessantes, interativas e formativas. No que diz respeito à realização das ações descritas no Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar[6], conclui-se que foi parcialmente cumprido.

Este documento foi elaborado pelo Núcleo de Estágio e aprovado em reunião de Grupo, consistindo na planificação das atividades curriculares não letivas a desenvolver durante o ano letivo pelo Núcleo de Estágio e o Grupo. Nesta planificação, para além de uma descrição sumária de cada atividade, são também indicados os objetivos a atingir, as estratégias a utilizar, os dinamizadores, o público-alvo e a calendarização. Posteriormente foi integrado no Plano Anual de Atividades da Escola, juntamente com todas as atividades dos outros grupos disciplinares, biblioteca escolar e associação de estudantes.

Relativamente, às atividades propostas pelo Núcleo de Estágio, nem todas foram realizadas devido à carência de tempo, horário e às circunstâncias adversas que surgiram durante o Estágio. Atividades, como o projeto Liga Delfos Júnior e o Clube da Matemática, iniciadas mas não concluídas, foram substituídas pela realização do evento e exposição *Quantas Simetrias conheces?* e pela atividade *Tarde de Jogos Matemáticos,* inicialmente não previstas. Seguidamente apresentar-se-á sumariamente cada uma das atividades extracurriculares organizadas e dinamizadas pelo Núcleo de Estágio.

4.1. Participação em Competições

Numa primeira secção são descritas as competições em que a Escola participou com mérito, por iniciativa ou colaboração do Núcleo de Estágio.

4.1.1. Olimpíadas Portuguesas de Matemática

A Escola participou nas XXXII Olimpíadas Portuguesas da Matemática (OPM), da responsabilidade da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM). O Núcleo de Estágio ficou responsável pela divulgação junto dos professores e alunos, pela

[6] Anexo 12 – Plano de Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e Grupo disciplinar.

coordenação da atividade durante as várias eliminatórias e pela realização da inscrição da Escola.

Figura 4.1. Cartaz das XXXII Olimpíadas Portuguesas de Matemática.

As OPM são um concurso que põe à prova a capacidade de resolução de problemas dos alunos dos 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário. Tem como objetivos principais incentivar, desenvolver o gosto pela Matemática e detetar os alunos com vocação para esta disciplina.

A primeira eliminatória decorreu no dia 13 de novembro de 2013 na Escola Básica e Secundária Quinta das Flores. Sendo que foi necessário, inicialmente, garantir a colaboração de todos os professores do Grupo no sentido de procederem à listagem, junto das suas turmas, dos alunos interessados em participar.

Realizaram a prova, com a duração de duas horas, sessenta e sete alunos distribuídos por quatro salas correspondentes às quatro categorias existentes: categoria Pré Olimpíadas (5.º ano de escolaridade), categoria Júnior (6.º e 7.º anos de escolaridade), categoria A (8.º e 9.º anos de escolaridade), categoria B (10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade). A vigilância foi da responsabilidade das duas professoras estagiárias e de dois professores estagiários de Educação Física pois, à mesma hora, decorreu uma reunião geral de professores.

Posteriormente, a correção das provas ficou ao encargo dos professores do Grupo, ficando o Núcleo de Estágio com as provas do 5.º ano. Os resultados foram submetidos no *site* das Olimpíadas no prazo dado para o efeito.

À segunda eliminatória passaram cinco alunos: três alunos da categoria A, um da categoria B e outro da Categoria Júnior. A Escola Básica e Secundária Quinta das Flores foi selecionada pela SPM como local de realização da segunda eliminatória no dia 15 de janeiro de 2014. A esta eliminatória compareceram, além dos cinco alunos da Escola, mais quatro alunos provenientes da Escola Secundária Avelar Brotero e do Instituto Educativo de Souselas. A vigilância da prova e o posterior envio das folhas de respostas para o endereço próprio coube à autora deste relatório.

Um aluno do 8.º ano, da Escola, passou à final nacional realizada entre os dias 3 e 6 de abril de 2014 no Agrupamento de Escolas Dr. Mário Sacramento em Aveiro. Este aluno conquistou a meritória medalha de bronze na Categoria A.

4.1.2. Concurso *Canguru Matemático sem Fronteiras*

O Núcleo de Estágio, com a colaboração do Grupo disciplinar, organizou e dinamizou a participação da Escola no concurso internacional *Canguru Matemático sem Fronteiras*. A promoção deste concurso é da iniciativa da Associação Canguru sem Fronteiras, uma associação de âmbito internacional que reúne personalidades ligadas à Matemática em diversos países. Em Portugal, a sua organização está a cargo do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, com o apoio da Sociedade Portuguesa de Matemática.

Figura 4.2. Cartaz do concurso Canguru Matemático sem Fronteiras.

Os objetivos deste concurso são promover a divulgação da Matemática elementar, estimular o gosto e o estudo pela Matemática e atrair os alunos que têm receio da disciplina, permitindo que estes descubram o seu lado lúdico. Pretende-se ainda que os alunos se divirtam a resolver questões matemáticas e que se sintam realizados ao conseguir resolver os problemas propostos.

O *Canguru Matemático sem Fronteiras* é destinado a todos os estudantes. Porém, o Grupo disciplinar decidiu, em reunião, restringir a participação da Escola aos alunos do 2.º e 3.º ciclo do Ensino Básico. A prova realizou-se no dia 27 de março de 2014, em todos os países participantes, e consistiu num questionário de escolha múltipla de cerca de trinta questões, de dificuldade crescente.

Participaram 76 alunos: 43 da Categoria Escolar (5.º e 6.º anos de escolaridade), 18 da Categoria Benjamim (7.º e 8.º anos de escolaridade) e 15 da Categoria Cadete (9.º ano de escolaridade). Os alunos foram distribuídos por três salas de acordo com a sua categoria. Os alunos da Categoria Escolar ficaram na Sala B2 dos grandes grupos com capacidade para 80 lugares.

O Núcleo de Estágio tratou da impressão os enunciados e das folhas de resposta, bem como da obtenção de folhas de rascunho. Coordenou a vigilância da prova, corrigiu todas as provas e por fim submeteu os resultados no *site* próprio para o efeito.

Posteriormente foram afixados no placar junto ao "Salta Barreiras" os resultados para cada uma das Categorias. Os certificados de participação e de classificação dos alunos, o certificado para o professor responsável e os certificados para os professores colaborantes, foram distribuídos pelo Núcleo de Estágio aos devidos intervenientes. A par do certificado de participação, os alunos premiados com os três primeiros lugares receberam ainda uma pequena lembrança cedida pelo Núcleo de Estágio.

A entrega dos prémios e dos certificados foi feita pelas professoras estagiárias que se dirigiram a cada turma durante a aula de Matemática. Este gesto teve como objetivo felicitar os premiados junto da respetiva turma, prestando reconhecimento pelo seu mérito. Os restantes alunos foram encorajados a participar e a obter melhores resultados em participações futuras. A nível nacional, foram premiados, pela organização do concurso, cinco alunos da Escola.

4.1.3. Concurso EquaMat e Mat12

As Competições Nacionais das Ciências (CNC) decorreram nos dias 28, 29 e 30 de abril, na Universidade de Aveiro. Estas competições, que abrangem as disciplinas de Matemática, Física e Química, Biologia/Geologia e Português, têm como principal objetivo aliar o uso da tecnologia no desenvolvimento de conhecimentos promovendo o sucesso escolar e a cultura científica. No âmbito do Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar, a Escola participou nas CNC nos concursos matemáticos Diz+, Equamat e Mat12 referentes aos 2.º, 3.º ciclos e ensino secundário.

Numa fase de preparação para esta competição, os alunos interessados teriam de se inscrever no site das CNC e efetuar treinos, que estavam disponíveis na plataforma. As equipas com dois elementos, que no seu total tivessem efetuados mais treinos de qualidade, seriam selecionadas para representar a Escola em Aveiro. Foi necessário explicar todo este procedimento e auxiliar os alunos do 5.º ano na inscrição e na navegação do site CNC, no horário do "Salta Barreiras".

As professoras estagiárias, em conjunto com três professoras da Escola, acompanharam 48 alunos do ensino secundário, sendo 12 deles alunos do 11.ºB, no dia 28 à Universidade de Aveiro. Nenhuma equipa conseguiu conquistar um lugar no pódio, mas a Escola ficou classificada em 4.º lugar, num total de 64 escolas participantes.

Figura 4.3. Alunos participantes do Ensino Secundário.

No dia 30, a autora deste relatório, em conjunto com dois professores do grupo, acompanhou os 26 alunos do 3.º ciclo que participaram no concurso EquaMat. Uma equipa do 8.º ano conquistou o terceiro lugar nesta prova.

Figura 4.4. Alunos participantes do 3.º ciclo do Ensino Básico.

Figura 4.5. Alunos premiados com o terceiro lugar na prova "EquaMat8".

4.1.4. Concurso *Cálculo Mental*

Este concurso, coordenado pela Dr.ª Elsa Dinis, docente do Grupo, teve a colaboração de todos os professores de Matemática da Escola e do Núcleo de Estágio. Destinado a todos os alunos do 5.º ao 11.º ano, incluindo os alunos dos cursos profissionais, teve como objetivos: promover a Matemática junto dos alunos; fomentar o interesse pela prática do cálculo mental; desenvolver destrezas numéricas e de cálculo; aplicar conhecimentos matemáticos já adquiridos; detetar e divulgar o talento na área do cálculo mental.

Durante 9 aulas distribuídas ao longo do 2.º e do 3.º período, os professores disponibilizaram alguns minutos das suas aulas para a realização de uma prova. Em cada prova os alunos dispunham de 4 minutos para resolverem 30 expressões algébricas recorrendo, apenas, às suas destrezas mentais.

Figura 4.6. Melhores classificados das turmas 5.ºA e 11.ºB.

O concurso culminou numa final onde os cinco melhores classificados de cada turma disputaram os três primeiros lugares referentes ao 2.º, 3.º ciclo e ensino secundário. Realizaram-se então três finais distintas todas no mesmo dia, 4 de junho, e estruturadas da seguinte forma. Numa primeira parte os alunos tinham de calcular cerca de 20 expressões numéricas, projetadas durante um tempo previamente estipulado. Finalizada a prova os professores presentes recolheram e corrigiram os resultados selecionando-se os 10 melhores classificados. De seguida, os dez alunos apurados realizaram uma nova prova, para serem distinguidos e premiados os três vencedores.

Figura 4.7. Finais do Ensino Secundário e do 3.º ciclo do Ensino Básico.

Durante toda a atividade, os alunos mostraram-se muito entusiasmados, valorizando-a e encarando o desafio com seriedade. Os cinco alunos do 11.ºB apurados para a final do ensino secundário ficaram entre os 11 melhores classificados, dois deles obtiveram o primeiro e o segundo lugar.

Durante cerca de cinco meses, a Dr.ª Elsa não se encontrou na Escola, ficando o Núcleo de Estágio com a responsabilidade de tratar das impressões das 9 provas realizadas durante o ano. Também foi da responsabilidade do Núcleo, a obtenção dos certificados e dos prémios para os melhores classificados.

4.2. Atividades Dinamizadas

Neste ponto é apresentada uma descrição das atividades dinamizadas pelo Núcleo de Estágio na Escola Básica e Secundária Quintas Flores.

4.2.1. *Quantas Simetrias conheces?*

No âmbito das comemorações do Dia Internacional da Pessoa com Deficiência, e do Ano Internacional da Matemática no Planeta Terra, o Núcleo de Estágio, em parceria com a APPACDM de Coimbra e o Atractor, participou na organização e divulgação do evento *Quantas Simetrias conheces?*, no dia três de dezembro. Esta atividade foi proposta pela Doutora Helena Albuquerque ao Núcleo de Estágio que prontamente se dispôs a acolhê-la na Escola.

Figura 4.8. Doutora Helena Albuquerque e Doutora Ana Cristina Oliveira na sessão de abertura.

A programação deste evento iniciou-se, no pequeno auditório, com uma sessão de abertura pela Doutora Helena Albuquerque. Seguindo-se a palestra *Padrões - À procura de simetrias* ministrada pela Doutora Ana Cristina Oliveira da Universidade do Porto e colaboradora no projeto Atractor, à qual assistiram duas turmas do décimo ano de Matemática A, alguns estudantes do Mestrado em Ensino da Matemática da Universidade de Coimbra, alguns professores do Grupo de Matemática da escola e vários jovens das diferentes unidades da APPACDM de Coimbra.

Figura 4.9. Cartaz da Exposição *Quantas Simetrias Conheces?*

De seguida, os jovens da APPACDM apresentaram cinco painéis concebidos por eles que posteriormente ficaram expostos na Escola sob o nome *Imagens Lindas sem Fim*.

No geral os alunos, da assistência, participaram oportunamente e com interesse na primeira palestra, manifestando os seus conhecimentos sobre as diferentes transformações geométricas: translação, reflexão, reflexão deslizante e rotação. Durante a comunicação dos jovens da APPACDM, os alunos assistiram atentamente demonstrando admiração e respeito pelos intervenientes.

Passou-se então à inauguração da exposição *Quantas simetrias conheces?* que exibiu os dezassete diferentes grupos de simetria possíveis para pavimentar um plano, usando sempre como elemento base uma figura geométrica derivada do logótipo da APPACDM. A Doutora Helena Albuquerque, em conjunto com a Doutora Ana Cristina Oliveira, guiou a visita à exposição percorrendo cada um dos dezassete painéis.

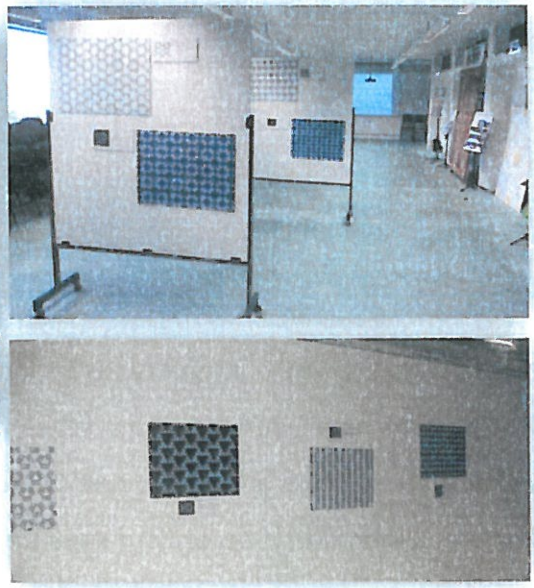


Figura 4.10. Diferentes prespetivas da Exposição.

A exposição ficou patente na sala dos grandes grupos B2 até ao dia dezoito, recebendo a visita de 11 turmas da escola, sendo 8 do ensino secundário e 3 do ensino básico, e de 4 grupos de jovens de diferentes unidades da APPACDM de Coimbra. Os objetivos desta atividade foram atingidos. A grande maioria dos alunos observou e investigou com interesse os diferentes grupos de simetria presentes nos dezassete painéis da exposição. Os alunos participaram ainda na atividade da exposição, associando pares de imagens com motivos geométricos diferentes mas com o mesmo grupo de simetria, aplicando os conhecimentos adquiridos durante a visita à exposição.

Figura 4.11. Jovens da APPACDM da unidade de S. Silvestre, junto ao painel elaborado por eles.

Todas as visitas à exposição foram calendarizadas, e guiadas ou acompanhadas pelas professoras estagiárias. Estas tiveram uma participação constante durante a atividade, tratando da sua divulgação na imprensa regional (Anexo 13), tomando todas as diligências necessárias para a realização do evento na Escola, criando uma apresentação em *powerpoint,* para dar dinamismo à exposição, e elaborando o desafio final.

No último dia de aulas do 1.º período, a autora deste relatório levou os alunos do 11.ºB à exposição, dando todas as explicações necessárias.

Figura 4.12. 11ºB na Exposição *Quantas Simetrias conheces?*.

4.2.2. Aula Aberta *Os homens das cavernas sabiam contar (mas... não conheciam o zero)*

A convite do Núcleo de Estágio, o Doutor Jaime Carvalho e Silva veio à Escola no dia 21 de março dinamizar a aula aberta *"Os homens das cavernas sabiam contar (mas... não conheciam o zero)"* para o 5.º ano de escolaridade.

Esta atividade foi organizada e divulgada pelo Núcleo de Estágio. A divulgação foi feita através dos jornais *Diário de Coimbra* e *Diário das Beiras* (Anexo 14), além da afixação de cartazes nos lugares estratégicos da Escola pelo Núcleo.

Figura 4.13. Cartaz da Aula Aberta.

As três turmas do 5.º ano, um total de 78 alunos, assistiram à aula aberta na sala B2 dos grandes grupos. Pretendia-se que os alunos conhecessem a origem dos números e da matemática e reconhecessem a importância da mesma. Além disso, consistiu numa atividade de motivação que desenvolveu, nos alunos, o gosto pela disciplina.

Os objetivos da atividade foram plenamente atingidos. Os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática. Durante a atividade mostraram-se muito curiosos e foram participando oportunamente, respondendo às questões colocadas pelo Professor Doutor Jaime Silva e colocando também, frequentemente, perguntas. Realizaram com empenho todas as tarefas que lhes foram propostas.

Figura 4.14. Aula Aberta.

4.2.3. Tarde de Jogos Matemáticos

De forma a divulgar os jogos do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, disponíveis na sala do "Salta Barreiras", o Núcleo de Estágio, com a colaboração de alguns professores do Grupo disciplinar, dinamizou uma tarde aberta de jogos matemáticos destinada aos alunos do 5.º ao 12.º ano de escolaridade. Esta atividade realizou-se no refeitório da Escola no dia 2 de abril.

Figura 4.15. Cartaz da *Tarde de Jogos Matemáticos*.

Foi solicitada a colaboração dos professores do grupo para que divulgassem a atividade junto das suas turmas, recolhendo a lista dos alunos interessados em participar. A atividade foi também divulgada aos alunos através de cartazes distribuídos pela Escola. Pretendia-se: motivar e desenvolver o gosto pela Matemática; desenvolver a responsabilidade de cumprir regras e de zelar pelo seu cumprimento; encorajar o desenvolvimento da atenção, da confiança em si próprio, da cooperação e do espírito crítico; e, por fim, estimular o convívio entre alunos de diferentes turmas.

Compareceram na atividade quinze alunos, sendo onze do 5.º ano e três do 7.º ano. Durante cerca de duas horas tiveram a oportunidade de jogar e aprender as regras de vários jogos, entre eles o Avanço, Gatos e Cães, o Produto, o Hex e o Ouri.

Na dinamização da atividade, o Núcleo de Estágio contou com a colaboração de três professores do grupo disciplinar e três estudantes do primeiro ano do Mestrado

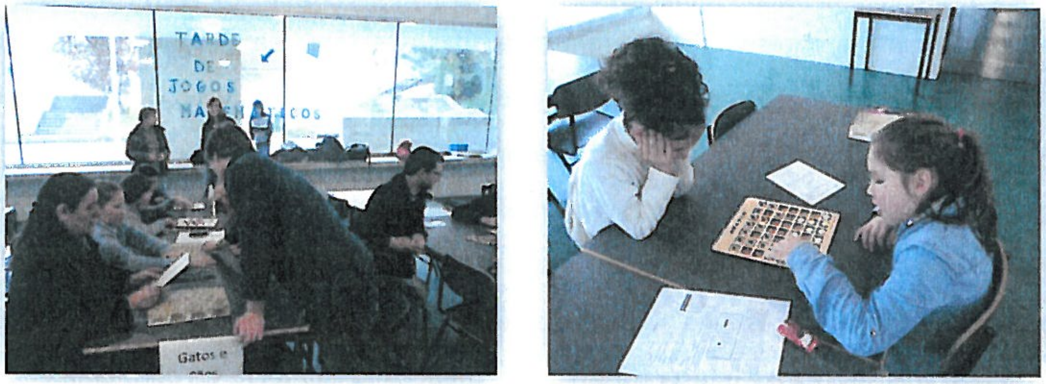


Figura 4.16. Alunos a jogar.

em Ensino da Matemática, que se deslocaram até à Escola. Apesar da pouca adesão, os objetivos da atividade foram plenamente atingidos. Os alunos manifestaram gosto em participar, demonstrando vontade em repetir atividades similares.

4.2.4. Aplicação do Projeto Educacional II

No dia 2 de junho de 2014, decorreu, na Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, a atividade "A Estatística em erupção" realizada no âmbito da disciplina Projeto Educacional II, pertencente ao plano de estudos do segundo ano do Mestrado em Ensino da Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Esta atividade contou com a participação de vinte e sete alunos da turma do 11.ºB e foi assistida pela professora estagiária Eliana Silveira.

Figura 4.17. Primeira parte – Apresentação.

Esta atividade dividiu-se em duas partes principais. Na primeira, mais teórica, procedeu-se, com o auxílio de uma apresentação em *powerpoint,* a uma breve exposição teórica sobre o Projeto Educacional I. Este projeto teve com objetivo organizar e tratar os dados de uma lista com a informação básica real, organizada segundo doze variáveis distintas, de 1552 vulcões diferentes.

Na segunda parte, de carácter prático, os alunos participaram executando as tarefas propostas, em grupos de dois ou três, utilizando os computadores presentes na sala.

Durante a apresentação, foram colocadas questões à medida que iam sendo referidas algumas noções de estatística dadas no ensino básico e no décimo ano de Matemática A. Os alunos foram participando sempre quando solicitados e demonstraram recordar-se de praticamente todos os conceitos discutidos.

Relativamente à interpretação dos dados e às conclusões, permitiu-se que eles próprios formulassem as suas hipóteses ao exprimir as suas opiniões, fundamentando-as com a análise crítica e interpretação dos resultados no contexto do problema.

Apesar de nem sempre as suas interpretações serem válidas, foi importante a discussão que se gerou uma vez que, permitiu desenvolver algumas competências como a comunicação matemática e o raciocínio. Além disso, tornou a apresentação mais dinâmica e interessante.

Ao avançar para a segunda parte, foi distribuída uma ficha de trabalho por cada grupo, existindo quatro fichas diferentes que exploravam noções estatísticas variadas, tais como: diagrama de extremos e quartis, variáveis bidimensionais, definição por classes, gráficos de linha, gráficos de barras, ou tabelas de frequências. Até ao final da atividade, os grupos resolveram as tarefas propostas utilizando o programa *excel* (*Microsoft office*®) no computador e preenchendo a ficha com as suas conclusões e interpretações.

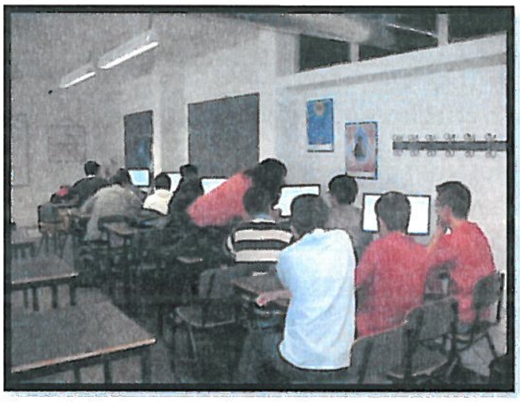


Figura 4.18. Os grupos de trabalho.

Ao analisar os trabalhos dos alunos foi possível constatar que, globalmente, conseguiram com sucesso organizar e representar os dados nas diferentes formas que eram pedidas. Alguns grupos superaram-se e quiseram representar os dados de outras maneiras recorrendo às ferramentas disponíveis de pesquisa.

Em relação às conclusões e à interpretação dos resultados, no geral, os alunos revelaram muitas dificuldades. Notou-se, principalmente, pouco rigor e clareza na escrita. O espírito crítico e a criatividade foram pouco utilizados, demonstrando que os alunos têm algumas dificuldades em exprimir e fundamentar as suas opiniões em determinados contextos.

Figura 4.19. Trabalhando no *excel*.

No entanto, esta atividade foi importante na medida que os alunos recordaram algumas noções de estatística estudadas no décimo ano de escolaridade e desenvolveram algumas capacidades importantes que, infelizmente nem sempre são trabalhadas em sala de aula. Como por exemplo a comunicação matemática, o espírito crítico e o espírito de tolerância e cooperação, desenvolvido no trabalho de grupo.

Além disso, o facto de se tratar de uma atividade multidisciplinar baseada em dados reais revelou-se interessante e apelativa para os alunos.

4.3. Outras atividades

Para além das atividades desenvolvidas, o Núcleo de Estágio colaborou com diversas entidades, destacando-se a FCTUC, o Núcleo de Estágio de Educação Física, o Grupo disciplinar de Física e Química e o Grupo de História e Geografia de Portugal.

4.3.1 Colaboração com a FCTUC

No âmbito do protocolo de cooperação no domínio da formação de professores entre a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC) e a Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, o Núcleo de Estágio colaborou com os alunos do 1.º ano de Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Secundário.

Acompanhados pela Doutora Piedade Vaz, docente das disciplinas de Realidade Escolar I e II, os alunos de Mestrado assistiram a um seminário do Núcleo, no qual ficaram a conhecer um pouco do funcionamento da Escola e do trabalho realizado diariamente no âmbito do estágio pedagógico. Tiveram ainda a oportunidade de colocar algumas questões aos elementos do Núcleo e de consultar as planificações e planos de aula referentes a este ano letivo.

Estes alunos colaboraram na atividade Tarde de Jogos Matemáticos (ver ponto 4.2.3.) e uma aluna assistiu, no 3.º período, a uma aula do 5.º A, lecionada pela professora estagiária Eliana Silveira. No final desta aula seguiu-se uma entrevista às professoras estagiárias, realizada no âmbito do projeto SoNetTE, sobre as perguntas colocadas pelos alunos durante as aulas. Note-se que este projeto da União Europeia pretende desenvolver cursos livres sobre a formação de professores.

No dia 18 de fevereiro o Núcleo de Estágio recebeu na Escola um grupo de quatro alunos de nacionalidade brasileira, estudantes do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, acompanhados pelo Doutor Alessandro Ribeiro, Presidente da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Com o objetivo de dar a conhecer a Escola, o seu funcionamento e as suas caraterísticas específicas, o Núcleo de Estágio realizou uma visita guiada pelos locais mais importantes prestando todos os esclarecimentos sobre a rotina da comunidade escolar e de como está estruturado o ensino português. As perguntas colocadas pelos visitantes foram sempre mais direcionadas para a disciplina de matemática e para aspetos relacionados com a formação de professores.

4.3.2. Colaboração no *Peddypaper*

No último dia de aulas do 2.º período, o Núcleo de Estágio de Educação Física organizou um *Peddypaper* pela Escola. O Núcleo de Matemática colaborou nesta atividade construindo um conjunto de problemas matemáticos para cada ano de escolaridade que foram incluídos nas provas.

4.3.3. Visita de Estudo a Conímbriga

Esta atividade decorreu no seguimento de um projeto interdisciplinar envolvendo entre outras, a disciplina de História e Geografia de Portugal e a disciplina de Ciências Naturais. As professoras estagiárias e quatro professores da escola acompanharam as três turmas de 5.ºano (78 alunos) a Conímbriga e a Alcabideque. Nos mosaicos presentes nas ruínas de Conímbriga foi possível observar a existência de alguns padrões e frisos, sendo também englobada a disciplina de Matemática na visita.

4.3.4. Semana da Tecnologia

No dia 2 de abril, a autora deste relatório colaborou na Semana da Tecnologia na Escola. Neste dia, alunos do 1.º ciclo visitaram a escola, acompanhados pelas suas professoras, e conheceram o "Salta Barreiras" e o Laboratório de Matemática. Tiveram a oportunidade de explorar o jogo Tangram, construir sólidos e as suas planificações recorrendo a material manipulável, e resolver desafios matemáticos no computador.

Figura 4.20. Alunos do 1.º ciclo na Escola.

4.4. Páginas criadas

Seguidamente são apresentadas as páginas da internet criadas pelo Núcleo de Estágio.

4.4.1. Página *Moodle*

Para cada turma do Orientador Cooperante, foi criada uma página na plataforma *Moodle Mocho*, da responsabilidade do Centro de Competência TIC – Softciências. Ficou ao encargo da autora deste relatório a dinamização da página do 11.º ano. Durante o ano letivo, foi desenvolvida pesquisa sobre o funcionamento do equipamento, numa perspetiva de autoformação, partilhando conhecimentos com os professores envolvidos e interessados.

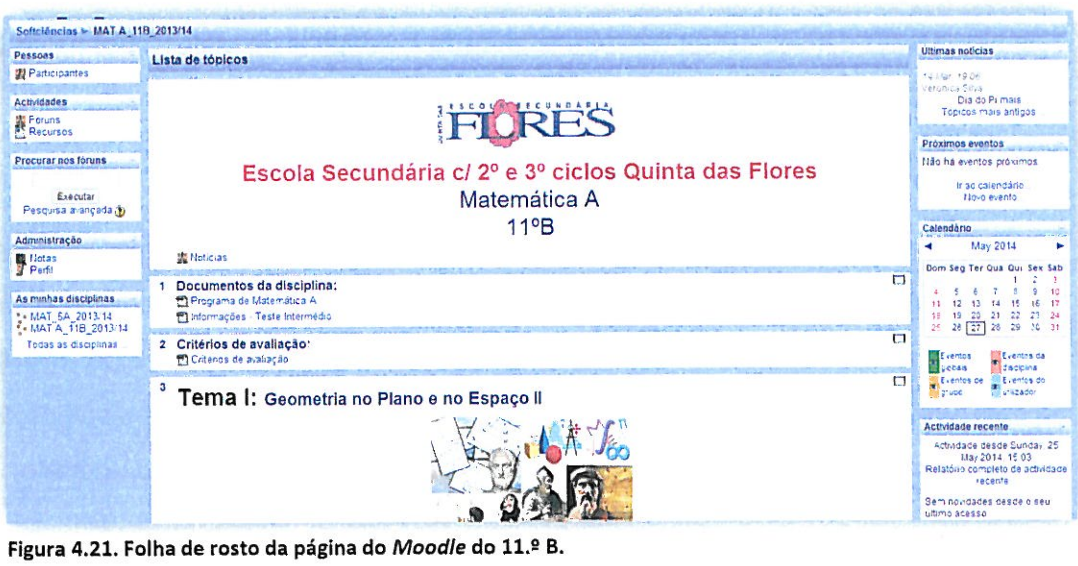


Figura 4.21. Folha de rosto da página do *Moodle* do 11.º B.

Diversas foram as razões que levaram alunos e professores da turma a utilizar frequentemente esta ferramenta. Das suas funções destacam-se:

- A partilha da documentação importante relativa à disciplina: programa de Matemática A, informações do teste intermédio do IAVE e critérios de avaliação;
- A colocação de fichas de trabalho e respetivas resoluções, resoluções de exercícios do manual, apresentações relacionadas com os conteúdos dados nas aulas, testes de avaliação e modelos de testes intermédios com as respetivas propostas de resolução;
- A criação de fóruns de discussão, onde os alunos podiam manifestar e esclarecer as suas dúvidas;
- A calendarização de testes e atividades;
- A divulgação de notícias e datas importantes relacionadas com a disciplina.

Relativamente à página do 5.º ano, foi necessário efetuar a inscrição de cada aluno na plataforma *Moodle*. Em duas semanas, os 26 alunos dirigiram-se individualmente ao "Salta Barreiras" para que a autora deste relatório os pudesse inscrever e lhes explicasse o funcionamento da página.

4.4.2. Página do Núcleo de Estágio

O Núcleo de Estágio da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores criou uma página [10], recorrendo ao *Google sites,* onde apresenta os seus elementos, a sua Escola e algumas das atividades desenvolvidas durante o ano letivo.

4.5. Palestras, Formações e Encontros

Nesta seção serão apresentadas e descritas as palestras dinamizadas e as participações em formações e encontros essenciais para o enriquecimento a nível pessoal e profissional da autora.

4.5.1. Palestra *Simetrias*

No seguimento da atividade *Quantas Simetrias Conheces?* (ver secção 4.2.1), as professoras estagiárias, foram convidadas pela Doutora Helena Albuquerque, professora do Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, a dinamizar a palestra *Simetrias* nas escolas: Secundária Avelar Brotero, Básica 2/3 de Arganil e Agrupamento de Escolas de Montemor-o-Velho.

Figura 4.22. Alunos de Montemor-o-Velho.

Em todas as escolas, a palestra foi integrada numa sessão que incluía a comunicação dos jovens da APPACDM, *Imagens lindas sem fim*, e a visita à exposição *Quantas Simetrias Conheces?*.

As palestras foram dirigidas a alunos do 8.º e 9.º ano de escolaridade, em Montemor–o-Velho e Arganil, e a alunos de 10.º e 11.º anos do curso de Artes, e portanto alunos de Matemática B, na Escola Secundária Avelar Brotero, em Coimbra.

As professoras estagiárias apresentaram aos alunos, de forma interativa, a noção de simetria e a distinção dos quatros tipos de simetria: translação, reflexão, rotação e reflexão deslizante. Chegando, por fim, aos conceitos de friso, rosácea e padrão. Para tal, foi utilizado como suporte um *powerpoint* ilustrativo e dinâmico[7], com diversos exemplos, e o programa *Gecla* do *Atractor* [11], utilizado na construção de frisos, rosáceas e padrões, partindo de um motivo.

[7] Anexo 15 - Excerto da apresentação em *powerpoint*.

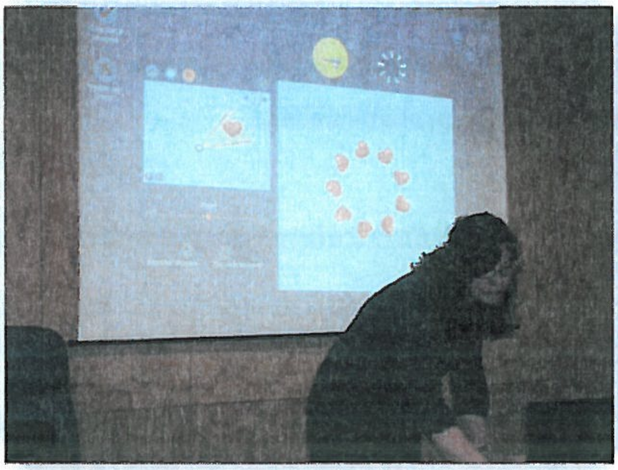


Figura 3.23. Utilizando o programa Gecla em Arganil.

4.5.2. Formação Escola Virtual

A autora deste relatório participou na ação de formação subordinada ao tema *Escola Virtual em contexto de ensino-aprendizagem* realizada no dia 19 de março na Escola D. Duarte em Coimbra.

Os manuais escolares do 11.º e 5.º anos adotados para este ano letivo pertencem às editoras abrangidas pela plataforma *Escola Virtual*. Estando registado no site como professor, é permitido o acesso livre a vários conteúdos educativos: todos os manuais de todos os anos e disciplinas em formato digital, aplicações interativas, vídeos, fichas, testes e sínteses de conteúdos. Esta ferramenta, desde que seja estabelecida a ligação à internet, pode ser utilizada em sala de aula.

De facto, durante o estágio, recorreu-se frequentemente a esta plataforma, sendo utlizado, nas aulas, o manual em formato digital e, por vezes, as aplicações interativas em fases de consolidação de conhecimentos.

Esta formação permitiu adquirir competências de forma a poder tirar o melhor partido desta ferramenta no contexto da prática letiva.

4.5.3. Formação Calculadora Gráfica

Durante o ano letivo, o Orientador Cooperante cedeu algum material utilizado nas formações dinamizadas pela Associação de Professores de Matemática (APM) na iniciação ao uso das potencialidades da calculadora gráfica Casio fx-CG 20.

Em três sessões, as professoras estagiárias resolveram as tarefas propostas com incidência em diferentes menus desta máquina: o menu gráfico, o menu *PicturePlot* e o suplemento de simulação de probabilidades.

4.5.4. Formação *Metas Curriculares de Matemática no Ensino Básico*

O Núcleo de Estágio participou na formação das Metas Curriculares de Matemática (MCM) referentes ao Ensino Básico – 1.º, 2.º e 3.º ciclos, realizada na Escola para todos os docentes do Grupo. Repartida em três sessões, a primeira relativa aos 1.º e 2.º ciclos, que teve como orador o Dr. José Olímpio, e as duas últimas referentes ao 3.º ciclo, dinamizadas pelo Orientador Cooperante, Dr. José Carlos Balsa.

Na primeira sessão o programa de Matemática do 1º ciclo foi analisado a fim de se compreender algumas mudanças ocorridas no programa do 2º ciclo. Foi analisada a forma como estão estruturadas e os seus objetivos principais.

Nas sessões relativas ao 3.º ciclo, foram analisados os materiais de apoio à implementação das MCM, relacionando os temas programáticos com o articulado dos descritores das mesmas. Houve ainda lugar para uma reflexão e partilha de experiências sobre a implementação das MCM neste ano letivo, nomeadamente nos 5.º e 7.º anos de escolaridade.

4.5.5. VIII CoimbraMat

A oitava edição do CoimbraMat 2014, um encontro regional de Professores de Matemática, promovido pelo Núcleo de Coimbra da Associação de Professores de Matemática, realizou-se no dia 24 de maio de 2014, no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

O Núcleo de Estágio colaborou na organização e divulgação do evento, tomando todas as diligências para tal, entre as quais, tratou da impressão de todos os certificados para os participantes, organizadores e conferencistas do evento, selecionou e organizou os materiais que seriam oferecidos aos participantes e também os livros que seriam postos à venda na banca da APM.

As professoras estagiárias dinamizaram ainda o grupo de discussão "Metas curriculares do 2.º ciclo do Ensino Básico". Neste grupo de discussão, partilharam um pouco, com os participantes, da sua experiência a lecionar as novas metas curriculares na turma do quinto ano.

Os restantes temas em foco neste encontro foram o relatório do PISA de 2012 para Portugal e as novas metas curriculares do Ensino Secundário e do 3.º ciclo do Ensino Básico.

4.5.6. *X Encontro de Estágios Pedagógicos de Matemática*

No dia 2 de julho irá realizar-se o *X Encontro de Estágios Pedagógicos de Matemática* no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra. O Núcleo de Estágio encontra-se a colaborar na organização deste evento, elaborando o cartaz, certificados, procurando patrocínios e contactando com os palestrantes. Irá ainda realizar uma comunicação sobre *Experiências no Estágio Pedagógico no Ensino da Matemática.*

Considerações Finais

A oportunidade de lecionar duas turmas com características tão distintas, (quase extremos dos anos de escolaridade abrangidos pela Escola), enriqueceu bastante a formação, tanto a nível pedagógico com científico, da autora deste relatório. Para chegar a alunos tão desiguais, foi necessário adoptar diferentes estratégias, linguagens, recursos e até posturas. A abordagem nas duas turmas não podia ser igual, e isso exigia uma maior versatilidade, competência científica e domínio pedagógico da parte do professor.

Na turma do 5.ºA não era fácil prever como iriam decorrer as aulas. Muitos foram os desafios e imprevistos que surgiram ao longo do ano. Imprevistos caricatos como o derramamento de um iogurte na mochila de uma aluna provocando algum dano nos seus manuais e cadernos, ou de carácter mais preocupante como o acompanhamento de uma aluna que não se estava a sentir bem ao SASE da Escola. E ainda, imprevistos de ordem técnica tais como: chegar à sala de aula, com toda a aula preparada para o quadro interativo e não haver eletricidade em todo o edifício. Todas estas situações exigiram resposta rápida e uma capacidade de reação sem espaço para lamentos ou ansiedades. Foi fundamental transparecer segurança e calma aos alunos, mostrando que tudo estava controlado e que não havia problema de maior. A verdade é que por mais que se estude a aula e se prepare todos os materiais de forma que tudo corra bem, de um momento para o outro, o plano pode deixar de fazer sentido, cabendo ao professor adaptar o que planeou ao contexto real da aula e dos alunos.

Com o passar do tempo, foi sendo visível nas aulas do 11.º B, que o estado de espírito dos alunos era determinante para a forma como decorria aula. Identificar se eles estavam mais irrequietos ou desmotivados permitia adequar as estratégias e implementar outras de modo a aproximar os alunos da aula e dos objetivos pretendidos.

De qualquer das formas, foi impossível não ser cativada por estes alunos. Tanto pela energia, inocência e alegria do 5.º A como pela gentileza, compreensão e respeito do 11.ºB. No geral, ambas as turmas tinham uma ânsia de aprender e de mostrar os seus conhecimentos.

Por outro lado, também foi necessário aprender a lidar com alunos com mais dificuldades e sem gosto na disciplina. Motivá-los e encorajá-los a trabalhar foi fundamental para que alguns tivessem sucesso neste ano letivo.

Também as atividades desenvolvidas foram de grande importância para levar a Matemática, numa perspetiva lúdica, divertida e desafiante, aos alunos fora da sala de aula. Assim, a disciplina foi transportada para um lugar de destaque nas atividades da Escola e na vida extracurricular dos estudantes.

O Estágio Pedagógico proporcionou ainda uma participação ativa nas estruturas de Coordenação Educativa e no Conselho Geral, órgão de gestão da Escola. Este ambiente de formação foi também uma oportunidade de aprendizagem, adquirindo novos saberes relacionados com a organização da escola.

Todas estas aprendizagens não teriam sido possíveis sem a orientação, influência e experiência do Dr. José Carlos Balsa. Os conhecimentos e as orientações transmitidas pelo Doutor Jaime Carvalho e Silva revelaram-se, de igual modo, fundamentais na formação da autora deste relatório.

Para finalizar, destaca-se o apoio prestado pelos professores, funcionários, alunos e Encarregados de Educação no trabalho desencadeado no âmbito deste Estágio Pedagógico. Este foi um ano repleto de aprendizagens e de momentos únicos que contribuíram bastante para o crescimento pessoal e profissional da autora.

Esta termina assim mais uma etapa da sua formação com a certeza que este ano constituirá, para sempre, uma referência para a sua vida profissional futura. Estarão, para sempre, presentes na memória todas as práticas aprendidas, os conhecimentos adquiridos e ainda as relações pessoais criadas em redor de um único objetivo, a formação e o bem-estar dos alunos.

Referências

[1] Site oficial da Escola Básica e Secundária Quintas das Flores
http://www.esqf.pt/index.php [20 de junho]

[2] Projeto Educativo 2013-2017 da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

[3] Portaria n.º 225/2012. D.R. n.º 146, Série I de 2012-07-30
http://www.dgidc.min-edu.pt/index.php?s=directorio&pid=295#i

[4] Instituto Geogebra - Portugal
http://www.geogebra.org.pt/ [30 de junho]

[5] Olimpíadas Portuguesas de Matemática
http://www.spm.pt/olimpiadas/ [22 de junho]

[6] Canguru Matemático Sem Fronteiras
http://www.mat.uc.pt/canguru/ [23 de junho]

[7] Projeto SoNetTE
https://sites.google.com/site/ocwpqci/home [24 de junho]

[8] Escola Virtual
http://www.escolavirtual.pt/ [24 de junho]

[9] CNC - Universidade de Aveiro
http://pmate4.ua.pt/cnc/#xtc-headerwrap [25 de junho]

[10] Página do Núcleo de Estágio
https://sites.google.com/site/nucleoquintadasflores1314/ [25 de junho]

[11] Programa Gecla
http://www.atractor.pt/mat/GeCla/index-pt.html [29 de junho]

[12] Regulamento Interno 2013-2016 da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

[13] Polya, G. *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1995.

[14] Lima, Elon L. *Curso de análise vol. 1*, Rio de Janeiro: Projeto Euclides, 1992.

[15] Caraça, Bento de J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*, Lisboa, 1975.

[16] Veloso, Eduardo *Geometria - Temas Actuais, Materiais para professores,* Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

[17] Estrada, Maria F., Sá, Carlos C., Queiró, João F., Silva, Maria do C.. e Costa, Maria J. *História da Matemática,* Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

Lista de Anexos

Anexo 11: Teste de Avaliação do 11.º B

- Enunciado;
- Proposta de Resolução;
- Critérios de Correção;
- Matriz de Conteúdos.

Anexo 12: Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar

Anexo 13: Divulgação da Exposição *Quantas Simetrias Conheces?*

Anexo 14: Divulgação da Aula Aberta *Os homens das Cavernas sabiam contar (mas...não conheciam o zero)*

Anexo 15: Excerto da apresentação em *powerpoint* utilizada na palestra *Simetrias*

Anexo 1: Planificação a Longo Prazo de Matemática A do 11.º ano

1º Período

Tema I – **Geometria no Plano e no Espaço II**	**64**
• Apresentação • Avaliação escrita • Auto-avaliação	**2** **12** **2**
Nº de Aulas Previstas	**80**

2º Período

Tema II – **Introdução ao Cálculo Diferencial I** **Funções Racionais e com Radicais** **Taxa de variação e Derivada**	**64**
• Técnicas específicas de avaliação • Auto-avaliação	**8** **2**
Nº de Aulas Previstas	**74**

3º Período

Tema III – **Sucessões Reais**	**32**
• Técnicas específicas de avaliação • Auto-avaliação	**4** **2**
Nº de Aulas Previstas	**38**

Total de Aulas previstas: 192

Anexo 2: Planificação a Médio Prazo de Matemática A do 11.º ano

1º Período

Tema I: **Geometria no Plano e no Espaço II**

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
➢ **Trigonometria.** • Resolução de problemas que envolvam triângulos • Ângulo e arco generalizados • Funções seno, cosseno e tangente.	Pretende-se que o aluno: Analise situações da vida real, aplicando métodos trigonométricos que permitam a sua interpretação e resolução. Simplifique expressões trigonométricas e resolva equações trigonométricas simples. Compreenda o círculo trigonométrico. Aprenda os conceitos de função periódica e de funções trigonométricas como modelos matemáticos adequados a responder a problemas. Compare senos e cossenos de dois números reais.	**32**
• Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço. • Conjuntos definidos por condições.	Aplique o conceito de produto escalar de dois vetores no plano e no espaço: - à determinação do ângulo de duas retas; - ao estudo da perpendicularidade de duas retas; - à definição de conjuntos.	**12**

Anexo 2: Planificação a Médio Prazo de Matemática A do 11.º ano

• Equações de retas e plano. Paralelismo e Perpendicularidade.	Escreva a equação cartesiana de um plano e as equações de uma reta no espaço. Identifique a posição relativa e/ou a interseção reta/reta, reta/plano e plano/plano.	**16**
• Programação Linear (Breve introdução)	Aplique os conceitos aprendidos no 10º não e ampliados no 11º ano na resolução de problemas de estrema simplicidade e utilidade (que se apresentam hoje na área da Economia).	**4**
	Nº de Aulas Previstas	**64**

Anexo 2: Planificação a Médio Prazo de Matemática A do 11.º ano

2º Período

Tema: **Introdução ao Cálculo Diferencial I**

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Funções Racionais.	Pretende-se que o aluno: Relembre algumas propriedades de funções e seus gráficos. Estude propriedades das funções racionais do tipo $y = a + \frac{b}{cx+d}$. Referência à hipérbole.	**12**
• Operações com Funções.	Opere algebricamente com funções racionais. Caracterize a função soma, a função diferença, a função produto, a função quociente e a função composta de duas funções. Resolva problemas envolvendo as funções estudadas, sob o ponto de vista analítico e gráfico.	**8**
• Taxa Média de Variação. Derivada.	Compreenda a noção de taxa de variação e a relacione com o conceito de derivada. Calcule a função derivada de funções simples. Relacione o estudo da função derivada com a monotonia e extremos de uma função. Determine o domínio, o contradomínio, os zeros e o sinal de uma função. Resolva problemas envolvendo o conceito de derivada.	**32**
• Funções com Radicais.	Estabeleça a inversa de uma função. Relacione o gráfico de uma função com o da sua função inversa. Opere com radicais quadráticos e cúbicos. Aplique as operações com radicais para obter a equação reduzida da elipse.	**12**
	Nº de Aulas Previstas	**64**

Anexo 2: Planificação a Médio Prazo de Matemática A do 11.º ano

3º Período

Tema: Sucessões

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
➢ **Sucessões.** • Progressões aritméticas e geométricas	Pretende-se que o aluno: Identifique sucessão como função real de variável natural. Reconheça sucessão monótona e sucessão limitada. Reconheça progressão aritmética e geométrica. Identifique infinitamente grandes e infinitésimos.	**20**
➢ **Limites.** • Limites infinitamente grandes e infinitamente pequenos. • Limites de sucessões e convergência	Classifique infinitamente grandes e infinitésimos por comparação com outros de referência. Identifique sucessão convergente com sucessão de limite real. Estabeleça a convergência ou não convergência de uma sucessão. Opere com limites. Calcule a soma dos termos de uma progressão geométrica.	**4** **8**
	Nº de Aulas Previstas	**32**

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

1.º Período

Tema I: Geometria no Plano e no Espaço II
Sub-Tema: Resolução de Problemas que Envolvam Triângulos

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Razões trigonométricas de um ângulo agudo de um triângulo retângulo. • Razões trigonométricas de 30°, 45° e 60°. • Resolução de problemas.	Pretende-se que o aluno: Analise e resolva problemas variados ligados a situações concretas, aplicando métodos trigonométricos. Aplique os conhecimentos adquiridos, na determinação das razões trigonométricas de ângulos agudos.	2 4 4
	Nº de Aulas Previstas	10

Tema I: Geometria no Plano e no Espaço II
Sub-Tema: Trigonometria

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Ângulo e arco generalizado: - Radiano. - Expressão geral das amplitudes dos ângulos com os mesmos lados, em graus e radianos.	Pretende-se que o aluno: Compreenda e utilize a definição de radiano. Se aperceba da diferença em trabalhar com graus e radianos e faça conversão de graus para radianos e vice-versa. Generalize a noção de ângulo.	4

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

• Círculo trigonométrico e estudo de: ➢ Seno: - Definição; - Sinal e variação. ➢ Co-seno: - Definição; - Sinal e variação. ➢ Tangente: - Definição; - Sinal e variação.	Faça o estudo das funções trigonométricas seno, co-seno e tangente no círculo trigonométrico.	**4**
• Relações entre o seno, o co-seno e a tangente de um mesmo ângulo.	Retenha informação sobre algumas relações trigonométricas de um ângulo.	**2**
• Relações entre as funções circulares de α e de $\frac{\pi}{2} \pm \alpha, \quad \pi \pm \alpha \quad e \quad -\alpha$.	Pela observação direta do círculo trigonométrico, conclua algumas relações importantes entre as razões trigonométricas de certos ângulos e verifique que se mantém as relações: $sen^2 x + \cos^2 = 1$; $tgx = \frac{senx}{\cos x}$; $1 + tg^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$	**2**
• Resolução de equações trigonométricas.	Resolva equações trigonométricas do tipo: $sen(kx) = sen\alpha,\ \cos(kx + a) = \cos\alpha,\ tg(kx) = tg\alpha$	**4**
• Funções trigonométricas como funções reais de variável real.		**4**
• Aulas práticas.		**2**
	Nº de Aulas Previstas	**22**

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

Tema I: **Geometria no Plano e no Espaço II**
Sub-Tema: Produto Escalar de Dois Vetores no Plano e no Espaço

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
	Pretende-se que o aluno:	
• Ângulo e produto escalar de dois vetores.	Compreenda e utilize a noção de produto escalar de dois vetores.	2
• Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado.	Utilize vetores no estudo do plano e do espaço em referencial ortonormado.	2
• Ângulo de duas retas no plano e no espaço; Declive como tangente da inclinação de uma reta no plano.	Justifique propriedades das figuras usando as suas representações em coordenadas.	2
• Perpendicularidade de vetores e de retas. • Aplicação do produto escalar à dedução da fórmula do desenvolvimento do $\cos(x-y)$.	Aplique o conceito de produto escalar de dois vetores no plano e no espaço: - à determinação do ângulo de duas retas; - ao estudo da perpendicularidade de vetores e de retas.	2
	Nº de Aulas Previstas	**8**

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

Tema I: Geometria no Plano e no Espaço II
Sub-Tema: Conjuntos de Pontos Definidos por Condições

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• No plano: -mediatriz de um segmento de reta; -circunferência de diâmetro [AB]; -reta tangente a uma circunferência num ponto.	Pretende-se que o aluno: Aplique o conceito de produto escalar de dois vetores no plano e no espaço à definição analítica de conjuntos.	**2**
• No espaço: -plano mediador de um segmento de reta; -superfície esférica de diâmetro [AB]; -plano tangente a uma superfície esférica num ponto.		**2**
	Nº de Aulas Previstas	**4**

Tema I: Geometria no Plano e no Espaço II
Sub-Tema: Equações de Retas e Planos. Paralelismo e Perpendicularidade

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Equação cartesiana do plano definido por um ponto e vetor normal.	Pretende-se que o aluno: A partir da equação vetorial chegue às equações cartesianas da reta.	**2**
• Interseção de dois planos e interpretação geométrica. Resolução de sistemas de duas equações a duas incógnitas.		**2**

• Método da adição ordenada com sistemas de três equações a três incógnitas e sua classificação. • Interseção de três planos. • Equação cartesiana da reta no espaço. • Posição relativa reta/plano. Paralelismo e perpendicularidade de reta/plano e plano/plano (interpretação vetorial).	Resolva problemas de paralelismo e de perpendicularidade no plano e no espaço, por via intuitiva e analítica.	2 2 2 4
	Nº de Aulas Previstas	**16**

Tema I: **Geometria no Plano e no Espaço II**
Sub-Tema: Programação linear

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Breve introdução.	Pretende-se que o aluno: Resolva problemas – domínios planos e interpretação geométrica de condições.	4
	Nº de Aulas Previstas	**4**

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

3.º Período

Tema III: **Sucessões Reais**
Sub-Tema: Sucessões

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
• Sucessões. - Definição e formas de representação. - Estudo de propriedades: monotonia e limitação. • Progressões aritméticas e geométricas. - Progressões aritméticas: termo geral e soma de n termos consecutivos. - Progressões geométricas: termo geral e soma de n termos consecutivos. • Estudo intuitivo da sucessão de termo geral $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$.	Pretende-se que o aluno: Identifique e use o conceito de sucessão e a terminologia adequada. Escreva (identifique ou calcule) o termo geral de uma sucessão. Identifique e use propriedades das sucessões Aplique o estudo das f.r.v.r. já efectuado ao estudo das f.r.v.n. Identifique progressões. Resolva problemas que envolvam o termo geral e a soma de termos consecutivos de uma progressão. Conhecer e aplicar o limite de $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$. Conhecer o número *e*, de Neper.	2 6 4 4 2
	Nº de Aulas Previstas	**18**

Anexo 3: Planificação a Curto Prazo de Matemática A do 11.º ano

Tema III: Sucessões Reais
Sub-Tema: Limites

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
	Pretende-se que o aluno:	
• Limites. Infinitamente grandes e infinitamente pequenos. - Infinitamente grandes positivos, negativos e em módulo. - Infinitésimos.	Identificar e usar o conceito de infinitamente grande. Identifique sucessões convergentes. Formalize o conceito de limite de uma sucessão.	2 2
• Limites de sucessões e convergência. - Limite de sucessões convergentes. - Unicidade do limite de uma sucessão. - Convergência das sucessões monótonas limitadas. - Problemas de limites com progressões.	Aplique os critérios no estudo do limite de sucessões. Resolva problemas que envolvam a soma de termos consecutivos de uma progressão.	4 2
	Nº de Aulas Previstas	**10**

Anexo 4: Planificação a Longo Prazo de Matemática do 5.º ano

1º Período

Tema I – Números Racionais não Negativos. Adição e Subtração. Expressões Algébricas	**34**	**62**
Tema II – Ângulos, Paralelismo e Perpendicularidade. Amplitude de Ângulos	**28**	
• Apresentação • Avaliação diagnóstica e correção • Avaliação escrita (ficha, testes e questões-aula) e correção • Autoavaliação		**2** **2** **11** **1**
	Nº de Aulas Previstas	**78**

2º Período

Tema II – Ângulos, Paralelismo e Perpendicularidade. Amplitude de Ângulos	**4**	**6**
Tema I – Números Racionais não Negativos. Adição e Subtração. Expressões Algébricas	**2**	
Tema III – Números Racionais não Negativos. Multiplicação e Divisão. Expressões Algébricas.	**22**	**58**
Tema IV – Triângulos e Quadriláteros. Áreas de Figuras Planas.	**36**	
• Avaliação escrita (ficha, testes e questões-aula) e correção • Autoavaliação		**11** **1**
	Nº de Aulas Previstas	**76**

3º Período

Tema V – Números Naturais	**26**	**40**
Tema VI – Representação e Tratamento de Dados	**14**	
• Avaliação escrita (ficha, testes e questões-aula) e correção • Auto-avaliação		**7** **1**
	Nº de Aulas Previstas	**48**

Total de Aulas previstas: 202

Anexo 5: Planificação a Médio Prazo de Matemática do 5.º ano

2º Período

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
	Pretende-se que o aluno:	
Tema II: Ângulos, Paralelismo e Perpendicularidade. Amplitude de Ângulos	• Resolver problemas envolvendo adições, subtrações e conversões de medidas de amplitude expressas em forma complexa e incomplexa.	4
Tema I: Números Racionais não Negativos. Adição e Subtração. Expressões Algébricas	• Resolva problemas que envolvam números racionais não negativos. • Aplique os conhecimentos aprendidos no período passado na resolução de problemas.	2
	Nº de Aulas Previstas	**6**

Tema III: Números Racionais não Negativos. Multiplicação e Divisão. Expressões Algébricas

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
	Pretende-se que o aluno:	
Multiplicação	• Efetue operações com números racionais não negativos: Multiplicação e Divisão;	4
Simplificação de produtos	• Compreenda o efeito de multiplicar (dividir) um número racional não negativo por um número menor que 1;	
	• Calcule a potência de expoente natural de um número racional não negativo, representado nas suas diferentes formas;	4
Potência de um número	• Compreenda a noção de inverso de um número;	
	• Resolva problemas que envolvam números racionais não negativos;	

Anexo 5: Planificação a Médio Prazo de Matemática do 5.º ano

Inverso de um número Propriedades da multiplicação Expressões numéricas Divisão Inverso do produto. Inverso do quociente Expressões numéricas	• Conheça as prioridades convencionadas das operações de multiplicação e divisão e utilize corretamente os parênteses; • Reconheça as propriedades associativa e comutativa da adição e da multiplicação, e as propriedades distributivas da multiplicação relativamente à adição e à subtração e representá-las algebricamente. • Identifique o 1 como o elemento neutro da multiplicação de números racionais não negativos e o 0 como elemento absorvente da multiplicação. • Identifique dois números racionais positivos como «inversos» um do outro quando o respetivo produto for igual a 1. • Reconheça que dividir por um número racional positivo é o mesmo do que multiplicar pelo respetivo inverso. • Reconheça que o inverso do produto (respetivamente quociente) de dois números racionais positivos é igual ao produto (respetivamente quociente) dos inversos. • Simplifique e calcule o valor de expressões numéricas envolvendo as quatro operações aritméticas e a utilização de parênteses. • Traduza em linguagem simbólica enunciados matemáticos expressos em linguagem natural e vice-versa, sabendo que o sinal de multiplicação pode ser omitido entre números e letras e entre letras, e que pode também utilizar-se, em todos os casos, um ponto no lugar deste sinal.	**6**
	Nº de Aulas Previstas	**22**

Anexo 5: Planificação a Médio Prazo de Matemática do 5.º ano

Tema IV: Triângulos e Quadriláteros. Áreas de Figuras Planas.

Conteúdos	Objetivos Gerais	Nº de Aulas
Triângulos e paralelogramos Ângulos adjacentes a um lado de um polígono Ângulos internos e ângulos externos Soma dos ângulos internos de um triângulo Ângulos internos num triângulo retângulo ou obtusângulo Relação entre ângulos externos e internos de um triângulo Soma dos ângulos externos de um triângulo Relação entre os ângulos de um paralelogramo Construção de triângulos. Critérios de igualdade de triângulos Relações entre lados iguais e ângulos iguais num triângulo Relações entre lados e ângulos em triângulos iguais	Pretende-se que o aluno: • Reconheça propriedades de triângulos e paralelogramos; • Utilize corretamente os termos «ângulo interno», «ângulo externo» e «ângulos adjacentes a um lado» de um polígono; • Reconheça que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a um ângulo raso; • Reconheça que num triângulo retângulo ou obtusângulo dois dos ângulos internos são agudos; • Designe por «hipotenusa» de um triângulo retângulo o lado oposto ao ângulo reto e por «catetos» os lados a ele adjacentes; • Reconheça que um ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes; • Reconheça que num triângulo a soma de três ângulos externos com vértices distintos é igual a um ângulo giro; • Identifica paralelogramos como quadriláteros de lados paralelos dois a dois e reconhecer que dois ângulos opostos são iguais e dois ângulos adjacentes ao mesmo lado são suplementares; • Construa triângulos dados os comprimentos dos lados, reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LLL de igualdade de triângulos»; • Construa triângulos dados os comprimentos de dois lados e a amplitude do	10 4 4 4

Relações entre lados diferentes e ângulos diferentes de um triângulo Classificação dos triângulos quanto aos lados Relação entre os lados opostos de um paralelogramo Relações entre os comprimentos dos lados de um triângulo Perpendicular a uma reta passando por um ponto Alturas de um triângulo Alturas de um paralelogramo	ângulo por eles formado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LAL de igualdade de triângulos»; • Construa triângulos dado o comprimento de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais, e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério ALA de igualdade de triângulos»; • Reconheça que num triângulo a lados iguais opõem-se ângulos iguais e reciprocamente; • Classifique os triângulos quanto aos lados utilizando as amplitudes dos respetivos ângulos internos; • Saiba que num triângulo ao maior lado opõe-se o maior ângulo e ao menor lado opõe-se o menor ângulo, e vice-versa; • Reconheça que num paralelogramo lados opostos são iguais; • Saiba que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que a soma das medidas dos outros dois e maior do que a respetiva diferença e designar a primeira destas propriedades por «desigualdade triangular»; • Identifique, dado um triângulo e um dos respetivos lados, a «altura» do triângulo relativamente a esse lado (designado por «base»), como o segmento de reta unindo o vértice oposto à base com o pé da perpendicular traçada desse vértice para a reta que contém a base; • Reconheça que são iguais os segmentos de reta que unem duas retas paralelas e lhes são perpendiculares e designar o comprimento desses segmentos por «distância entre as retas paralelas»; • Identifique, dado um paralelogramo, uma «altura» relativamente a um lado (designado por «base») como um segmento de reta que une um ponto do	2 4 2

Anexo 5: Planificação a Médio Prazo de Matemática do 5.º ano

Áreas de figuras planas Área do retângulo Área do quadrado Área do paralelogramo Área do triângulo	lado oposto à reta que contém a base e lhe é perpendicular; • Resolva problemas envolvendo as noções de paralelismo, perpendicularidade, ângulos e triângulos; • Exprima em linguagem simbólica a regra para o cálculo da medida da área de um retângulo em unidades quadradas, dadas as medidas de comprimento de dois lados consecutivos em determinada unidade, no caso em que são ambas racionais; • Exprima em linguagem simbólica a regra para o cálculo da medida da área de um quadrado em unidades quadradas; • Exprima em linguagem simbólica as regras para o cálculo das medidas das áreas de paralelogramos e triângulos em unidades quadradas, dadas as medidas de comprimento de uma base e correspondente altura em determinada unidade, no caso em que são ambas racionais; • Resolva problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas.	**6**
	Nº de Aulas Previstas	**36**

Anexo 6: Plano de Aula I do 11.º B

Escola Secundária com 2º e 3º Ciclo Quinta das Flores

Ano letivo 2013/2014

Matemática A

Turma: 11º B
Professor: José Balsa e Núcleo de Estágio

Aula nº: 61 e 62 — **Data:** 26/11/2013

Tema: Geometria no plano e no espaço II **Subtema:** Produto Escalar de dois vetores no plano e no espaço	**Sumário** Equação cartesiana de um plano. Resolução de problemas.
Especificação do tema: Equações cartesianas do plano e da reta	

Objetivos Específicos: • Determinar a equação cartesiana de um plano definido por um ponto e um vetor normal. • Determinar a equação cartesiana de um plano definido por três pontos não colineares.	**Material Didático:** • Projetor de vídeo. • Caderno diário. • Manual adotado. • **Apresentação17** em power point.

Anexo 6: Plano de Aula I do 11.º B

<table>
<tr><th>Estratégias e desenvolvimento</th><th>Técnicas da avaliação/ Notas</th></tr>
<tr><td>

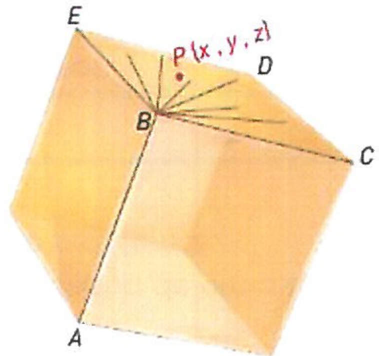
Início da aula

- O professor inicia a aula ditando o sumário e fazendo o registo das faltas dos alunos.

</td><td></td></tr>
<tr><td>

Desenvolvimento da aula

- Recorrendo à **apresentação17**, projetar a seguinte imagem:



Em relação a um referencial o.n., sabe-se que:

- $A(2,-2,1)$ e $B(1,0,3)$;
- $P(x,y,z)$ é um ponto do plano que contém a face $[BCDE]$.

A reta AB é perpendicular ao plano que contém a face $[BCDE]$.

Logo a reta AB é perpendicular a qualquer reta desse plano. Em particular, AB é perpendicular à reta BP, qualquer que seja o ponto P.

Seja α o plano que contém a face $[BCDE]$ do cubo.

Podemos caracterizar o plano α pelo conjunto de pontos $P(x,y,z)$ que satisfazem a condição $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BP}=0$.

- O professor propõe aos alunos que determinem da equação cartesiana do plano α através da condição $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BP}=0$:

$\overrightarrow{AB}=B-A=(1,0,3)-(2,-2,1)=(-1,2,2)$

$\overrightarrow{BP}=P-B=(x,y,z)-(1,0,3)=(x-1,y,z-3)$

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BP}=0 \Leftrightarrow (-1,2,2)\cdot(x-1,y,z-3)=0 \Leftrightarrow -x+1+2y+2z-6=0 \Leftrightarrow -x+2y+2z-5=0$

</td><td>

Questões colocadas aos alunos durante a aula.

Observação direta.

</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

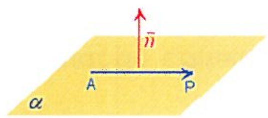
Então, a equação cartesiana do plano α é: $-x + 2y + 2z - 5 = 0$.

- A determinação de uma equação cartesiana de um plano pode ser feita conhecidos apenas um ponto desse plano e um vetor normal (perpendicular) ao plano.

- Deixar os alunos concluírem a equação cartesiana de um plano.

Objetivo:

Determinar uma equação do plano α que passa por $A(a_1, a_2, a_3)$ e é perpendicular ao vector $\vec{n}(n_1, n_2, n_3)$



Como $\vec{n}$ é normal a α, qualquer ponto $P(x, y, z)$ deste plano define com A um segmento orientado normal a $\vec{n}$, então tem-se que:

$\overrightarrow{AP} \cdot \vec{n} = 0$

Ora $\overrightarrow{AP} = P - A = (x - a_1, y - a_2, z - a_3)$ e, então

$\overrightarrow{AP} \cdot \vec{n} = 0 \Leftrightarrow (x - a_1, y - a_2, z - a_3) \cdot (n_1, n_2, n_3) = 0$

ou seja,

</td>
<td>

Nota:

Só existe uma direção perpendicular a um plano α.

</td>
</tr>
</table>

$n_1(x-a_1)+n_2(y-a_2)+n_3(z-a_3)=0$.

Desembaraçando de parênteses, obtemos:

$$n_1x-n_1a_1+n_2y-n_2a_2+n_3z-n_3a_3=0$$
$$\Leftrightarrow n_1x+n_2y+n_3z+(-n_1a_1-n_2a_2-n_3a_3)=0$$

Considerando $-n_1a_1-n_2a_2-n_3a_3=d$, vem

$$n_1x+n_2y+n_3z+d=0$$

que é uma equação cartesiana do plano α.

- Resumindo:

A **equação cartesiana de um plano** que passa pelo ponto $A(a_1,a_2,a_3)$ e admite como vetor normal $\vec{n}=(n_1,n_2,n_3)$ pode ser representada por:

$$n_1(x-a_1)+n_2(x-a_2)+n_3(x-a_3)=0$$

Ou

$$n_1x+n_2y+n_3z+d=0.$$

- Ditar o seguinte exercício aos alunos, que deve ser corrigido por um aluno no quadro.

- **Exemplo1:** Escreve uma equação cartesiana do plano α que passa no ponto $A(0,-1,3)$ e é perpendicular ao vetor

$\vec{u}(1,-2,4)$.

Resolução

1ºProcesso:

Seja $P(x,y,z)$ um ponto qualquer do plano α.

O ponto P satisfaz a condição $\overrightarrow{AP}\cdot\vec{u}=0$.

$\overrightarrow{AP}\cdot\vec{u}=0 \Leftrightarrow (x,y+1,z-3)\cdot(1,-2,4)=0 \Leftrightarrow x-2(y+1)+4(z-3)=0 \Leftrightarrow x-2y-2+4z-12=0 \Leftrightarrow x-2y+4z-14=0$

Uma equação cartesiana do plano α é: $x-2y+4z-14=0$

2ºProcesso:

A equação do plano α é do tipo $n_1x+n_2y+n_3z+d=0$, sendo (n_1,n_2,n_3) as coordenadas de um vetor normal a α.

Sabe-se que $\vec{u}$ é normal a α.

Então tem-se: $x-2y+4z+d=0$.

A equação $x-2y+4z+d=0$ define uma família de planos em que $\vec{u}(1,-2,4)$ é normal a cada um desses planos.

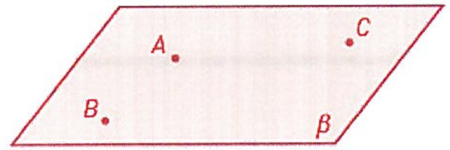
O valor de d, corresponde ao plano da família que passa por $A(0,-1,3)$, obtém.se fazendo:

$$0-2\times(-1)+4\times 3+d=0 \Leftrightarrow d=-14$$

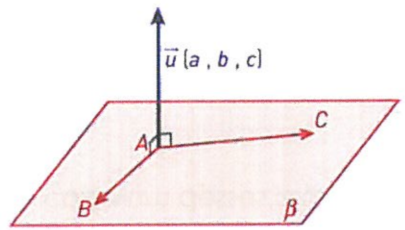
Uma equação cartesiana do plano α é: $x-2y+4z-14=0$

- Seguidamente, o professor faz o seguinte raciocínio com os alunos:

Dados três pontos A, B e C, não colineares, como determinar uma equação cartesiana do plano β definido por estes pontos?



Se se conhecer um vetor normal ao plano, o problema reduz-se a uma situação já conhecida.



Seja $\vec{u}(a,b,c)$ um vetor, não nulo, normal ao plano.

Então tem-se:

$\vec{u}\cdot\overrightarrow{AB} = 0 \ \wedge \vec{u}\cdot\overrightarrow{AC} = 0$

Exemplo2: Vamos determinar a equação cartesiana do plano definido por $A(-2,0,1)$, $B(0,-3,1)$ e $C(1,-4,2)$.

O vetor $\vec{u}(a,b,c)$ normal ao plano, verifica a condição $\vec{u}\cdot\overrightarrow{AB} = 0 \ \wedge \vec{u}\cdot\overrightarrow{AC} = 0$, ou seja, verifica o sistema:

$$\begin{cases}(a,b,c)\cdot(2,-3,0)=0\\(a,b,c)\cdot(3,-4,1)=0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}2a-3b=0\\3a-4b+c=0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\3\times\frac{3}{2}b-4b+c=0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\\frac{9}{2}b-4b+c=0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\\frac{1}{2}b+c=0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\c=-\frac{1}{2}b\end{cases}$$

Temos então, $\vec{u}(\frac{3}{2}b, b, -\frac{1}{2}b)$, e para $b=2$, $\vec{u}(3,2,-1)$.

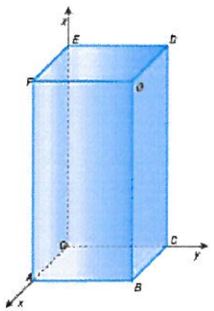
Assim, uma equação do plano que contém A, B e C é $3(x+2)+2(y-0)-1(z-1)=0$, utilizando $\vec{u}(3,2,-1)$ e $A(-2,0,1)$, que é equivalente à equação geral:

$$3x+2y-z+7=0$$

- Propor aos alunos a resolução dos **exercícios 120, 121 e 122 da página 127 e 128.** **(Resolução em anexo)**

Anexo 6: Plano de Aula I do 11.º B

120. Considera o prisma quadrangular regular representado no referencial o. n. da figura.



Sabe-se que:

$A(4\,,\,0\,,\,0)$, $C(0\,,\,4\,,\,0)$ e $G(4\,,\,4\,,\,8)$

120.1 Identifica, através de uma condição, o plano:

120.1.1 BCD

120.1.2 EFG

120.1.3 EGB

120.1.4 ACD

120.2 Determina uma equação cartesiana do plano mediador de $[AD]$ e determina as coordenadas do ponto em que este plano interseta o eixo Oz.

120.3 Determina as coordenadas de um vetor normal ao plano ACG.

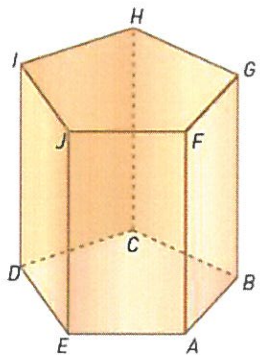
121. Considera os pontos:

$A(1\,,\,-1\,,\,2)$, $B(0\,,\,1\,,\,-1)$ e $C(3\,,\,0\,,\,-2)$

121.1 Mostra que os pontos A, B e C definem um plano.

121.2 Determina uma equação cartesiana do plano ABC.

122. Considera o prisma pentagonal reto representado na figura. Em relação a um referencial o. n., os vértices A, F e G têm como coordenadas, respetivamente, $(-1\,,\,2\,,\,-3)$, $(3\,,\,-2\,,\,5)$ e $(2\,,\,-3\,,\,5)$.



Determina uma equação do plano:

122.1 FGH

122.2 ABC

122.3 ABG

- Os alunos devem resolver as tarefas individualmente e em silêncio podendo tirar dúvidas com o colega do lado.

- Caso não haja tempo suficiente, os alunos devem terminar as tarefas como trabalho de casa.

Término da aula

- A dois minutos do final da aula, o professor dá indicação aos alunos para arrumarem as suas coisas para poderem sair da sala de aula.

ESCOLA SECUNDÁRIA
C/ 2º E 3º CICLO
QUINTA DAS FLORES

2013/2014

Matemática A

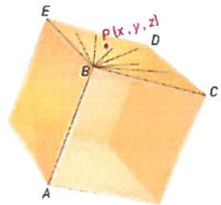
11º B

Núcleo de Estágio:
Prof. José Balsa.
Professoras Estagiánas: Eliana Silveira e Verónica Silva

Equação cartesiana de um plano

Em relação a um referencial o.n., sabe-se que:

- $A(2,-2{,}1)$ e $B(1{,}0{,}3)$;
- $P(x,y,z)$ é um ponto do plano que contém a face $[BCDE]$.



Equação cartesiana de um plano

Podemos caracterizar o plano α pelo conjunto de pontos $P(x,y,z)$ que satisfazem a condição $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BP}=0$.

$\overrightarrow{AB}=B-A=(1{,}0{,}3)-(2,-2{,}1)=(-1{,}2{,}2)$

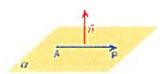
$\overrightarrow{BP}=P-B=(x,y,z)-(1{,}0{,}3)=(x-1,y,z-3)$

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BP}=0 \Leftrightarrow (-1{,}2{,}2)\cdot(x-1,y,z-3)=0 \Leftrightarrow$
$-x+1+2y+2z-6=0 \Leftrightarrow -x+2y+2z-5=0$

- Então, a equação cartesiana do plano α é: $-x+2y+2z-5=0$.

Equação cartesiana de um plano

Determinar uma equação do plano α que passa por $A(a_1,a_2,a_3)$ e é perpendicular ao vector $\vec{n}(n_1,n_2,n_3)$



Como $\vec{n}$ é normal a α, qualquer ponto $P(x,y,z)$ deste plano define com A um segmento orientado normal a $\vec{n}$, então tem-se que:

$\overrightarrow{AP}\cdot\vec{n}=0$

Ora $\overrightarrow{AP}=P-A=(x-a_1,y-a_2,z-a_3)$ e, então

$\overrightarrow{AP}\cdot\vec{n}=0 \Leftrightarrow (x-a_1,y-a_2,z-a_3)\cdot(n_1,n_2,n_3)=0$

ou seja,

$n_1(x-a_1)+n_2(y-a_2)+n_3(z-a_3)=0$.

Equação cartesiana de um plano

Desembaraçando de parênteses, obtemos:

$$n_1x - n_1a_1 + n_2y - n_2a_2 + n_3z - n_3a_3 = 0$$
$$\Leftrightarrow n_1x + n_2y + n_3z + (-n_1a_1 - n_2a_2 - n_3a_3) = 0$$

Considerando $-n_1a_1 - n_2a_2 - n_3a_3 = d$, vem

$$n_1x + n_2y + n_3z + d = 0$$

que é uma equação cartesiana do plano α.

Equação cartesiana de um plano

A **equação cartesiana de um plano** que passa pelo ponto $A(a_1, a_2, a_3)$ e admite como vetor normal $\vec{n} = (n_1, n_2, n_3)$ pode ser representada por:

$$n_1(x - a_1) + n_2(x - a_2) + n_3(x - a_3) = 0$$

ou

$$n_1x + n_2y + n_3z + d = 0.$$

Exemplo1:

Escreve uma equação cartesiana do plano α que passa no ponto $A(0, -1, 3)$ e é perpendicular ao vetor $\vec{u}(1, -2, 4)$.

Exemplo1: Escreve uma equação cartesiana do plano α que passa no ponto $A(0, -1, 3)$ e é perpendicular ao vetor $\vec{u}(1, -2, 4)$.

1ºProcesso:

Seja $P(x, y, z)$ um ponto qualquer do plano α.

O ponto P satisfaz a condição $\overrightarrow{AP} \cdot \vec{u} = 0$.

$\overrightarrow{AP} \cdot \vec{u} = 0 \Leftrightarrow (x, y + 1, z - 3) \cdot (1, -2, 4) = 0 \Leftrightarrow x - 2(y + 1) + 4(z - 3) = 0 \Leftrightarrow x - 2y - 2 + 4z - 12 = 0 \Leftrightarrow x - 2y + 4z - 14 = 0$

Uma equação cartesiana do plano α é:
$x - 2y + 4z - 14 = 0$

Exemplo1: Escreve uma equação cartesiana do plano α que passa no ponto $A(0,-1,3)$ e é perpendicular ao vetor $\vec{u}(1,-2,4)$.

2ºProcesso:

A equação do plano α é do tipo $n_1x+n_2y+n_3z+d=0$, sendo (n_1,n_2,n_3) as coordenadas de um vetor normal a α.

Sabe-se que $\vec{u}$ é normal a α.

Então tem-se: $x-2y+4z+d=0$.

A equação $x-2y+4z+d=0$ define uma família de planos em que $\vec{u}(1,-2,4)$ é normal a cada um desses planos.

Exemplo1: Escreve uma equação cartesiana do plano α que passa no ponto $A(0,-1,3)$ e é perpendicular ao vetor $\vec{u}(1,-2,4)$.

2ºProcesso:

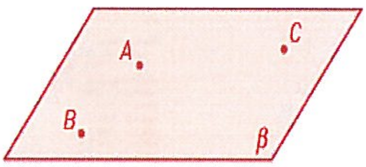
O valor de d, corresponde ao plano da família que passa por $A(0,-1,3)$, obtém.se fazendo:

$$0-2\times(-1)+4\times 3+d=0 \Leftrightarrow d=-14$$

Uma equação cartesiana do plano α é: $x-2y+4z-14=0$

Equação cartesiana de um plano

Dados três pontos A, B e C, não colineares, como determinar uma equação cartesiana do plano β definido por estes pontos?



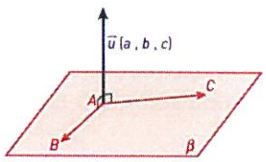
Equação cartesiana de um plano

Se se conhecer um vetor normal ao plano, o problema reduz-se a uma situação já conhecida.

Seja $\vec{u}(a,b,c)$ um vetor, não nulo, normal ao plano.

Então tem-se:

$\vec{u}\cdot\overrightarrow{AB}=0 \ \wedge \vec{u}\cdot\overrightarrow{AC}=0$



Exemplo2:

Determinar a equação cartesiana do plano definido por $A(-2,0,1)$, $B(0,-3,1)$ e $C(1,-4,2)$.

Exemplo2:

- O vetor $\vec{u}(a,b,c)$ normal ao plano, verifica a condição $\vec{u}\cdot\overrightarrow{AB}=0\ \wedge \vec{u}\cdot\overrightarrow{AC}=0$, ou seja, verifica o sistema:

$$\begin{cases}(a,b,c)\cdot(2,-3,0)=0\\(a,b,c)\cdot(3,-4,1)=0\end{cases}$$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}2a-3b=0\\3a-4b+c=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\3\times\frac{3}{2}b-4b+c=0\end{cases}\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\\frac{1}{2}b+c=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}a=\frac{3}{2}b\\c=-\frac{1}{2}b\end{cases}$$

Exemplo2:

Temos então, $\vec{u}(\frac{3}{2}b,b,-\frac{1}{2}b)$, e para $b=2,\quad \vec{u}(3,2,-1)$.

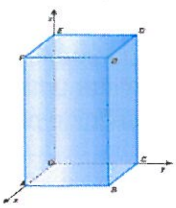
Assim, uma equação do plano que contém A, B e C é:

$3(x+2)+2(y-0)-1(z-1)=0$, (utilizando $\vec{u}(3,2,-1)$ e $A(-2,0,1)$), que é equivalente à equação geral:

$$3x+2y-z+7=0$$

Exercício 120 da pág. 127

120. Considera o prisma quadrangular regular representado no referencial o. n. da figura.



Sabe-se que:

$A(4,0,0)$, $C(0,4,0)$ e $G(4,4,8)$

120.1 Identifica, através de uma condição, o plano:

120.1.1 BCD

120.1.2 EFG

120.1.3 EGB

120.1.4 ACD

120.2 Determina uma equação cartesiana do plano mediador de $[AD]$ e determina as coordenadas do ponto em que este plano interseta o eixo Oz.

120.3 Determina as coordenadas de um vetor normal ao plano ACG.

Exercício 121 da pág. 128

121. Considera os pontos:

$A(1\,,\,-1\,,\,2)\,,\ B(0\,,\,1\,,\,-1)$ e

$C(3\,,\,0\,,\,-2)$

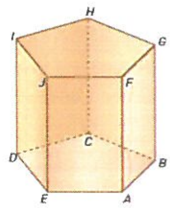
121.1 Mostra que os pontos A , B e C definem um plano.

121.2 Determina uma equação cartesiana do plano ABC .

11ºB 2013/2014

Exercício 122 da pág. 128

122. Considera o prisma pentagonal reto representado na figura. Em relação a um referencial o. n., os vértices A , F e G têm como coordenadas, respetivamente, $(-1\,,\,2\,,\,-3)$, $(3\,,\,-2\,,\,5)$ e $(2\,,\,-3\,,\,5)$.



Determina uma equação do plano:

122.1 FGH

122.2 ABC

122.3 ABG

11ºB 2013/2014

Escola Secundária com 2º e 3º Ciclo Quinta das Flores

Ano letivo 2013/2014

Matemática A

Turma: 11º B
Professor: José Balsa e Núcleo de Estágio

Aulas nº: 177 e 178 **Data:** 20/05/2014

Tema: Sucessões Reais

Sub-Tema: Progressões Geométricas.

Sumário
Continuação do estudo sobre progressões geométricas.
Resolução de problemas.

Objetivos Específicos:
- Relembrar os conhecimentos adquiridos em aulas anteriores sobre sucessões.
- Identificar e definir, pelo termo geral, progressões geométricas.
- Estudar a monotonia de progressões geométricas.
- Calcular a soma de n termos consecutivos de progressões geométricas.

Material Didático:
- Projetor de vídeo;
- Manual adotado;
- Quadro interativo;
- Viewscreen da Calculadora Gráfica;
- Calculadora Gráfica;
- Ficha de trabalho n.º 14;
- Proposta de resolução da ficha de trabalho n.º14.

Anexo 7: Plano de Aula II do 11.º B

<table>
<tr><th>Estratégias e desenvolvimento</th><th>Técnicas da avaliação/ Notas</th></tr>
<tr><td>Início da aula

• O professor inicia a aula ditando o sumário e fazendo o registo das faltas dos alunos.</td><td></td></tr>
<tr><td>Desenvolvimento da aula
- Rever os conteúdos dados na aula anterior:

- Progressão geométrica;
- Razão de uma progressão geométrica;
- Termo geral de uma progressão geométrica.

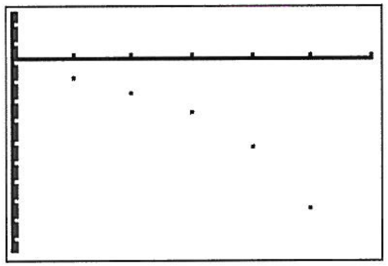
Escrever no quadro termos gerais de algumas progressões geométricas e indicar aos alunos que as representem graficamente, recorrendo à calculadora gráfica (com o objetivo de estudar a influência do primeiro termo e da razão de uma progressão geométrica na sua monotonia).
Os alunos deverão, por observação da representação gráfica dos primeiros termos das progressões dadas, tirar conclusões acerca da sua monotonia.</td><td>Observação direta.

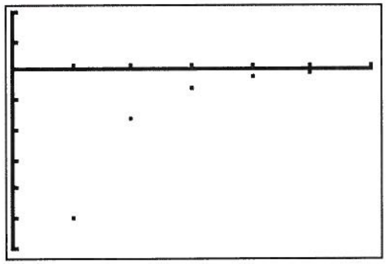
Utilizar o ViewScreen da calculadora gráfica.</td></tr>
</table>

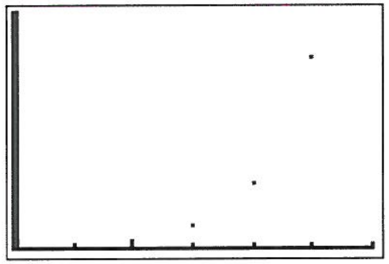
1	2	3	4	5	6
$a_n = -4 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^{n-1}$	$b_n = -5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$	$c_n = 2 \cdot 3^{n-1}$	$d_n = 7 \cdot 1^{n-1}$	$e_n = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$	$f_n = (-1)^{n-1}$

Anexo 7: Plano de Aula II do 11.º B

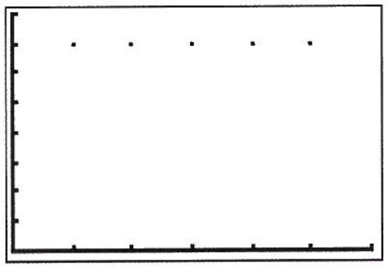
$a_n = -4 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^{n-1}$ $b_n = -5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$ $c_n = 2 \cdot 3^{n-1}$

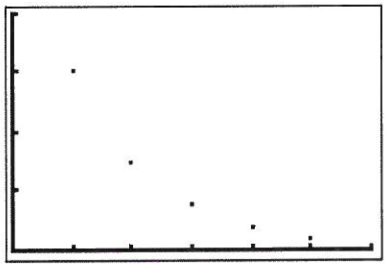


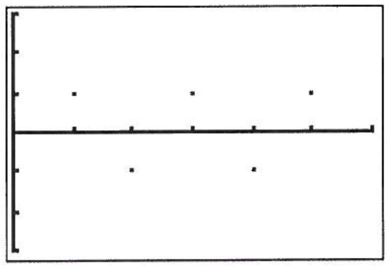




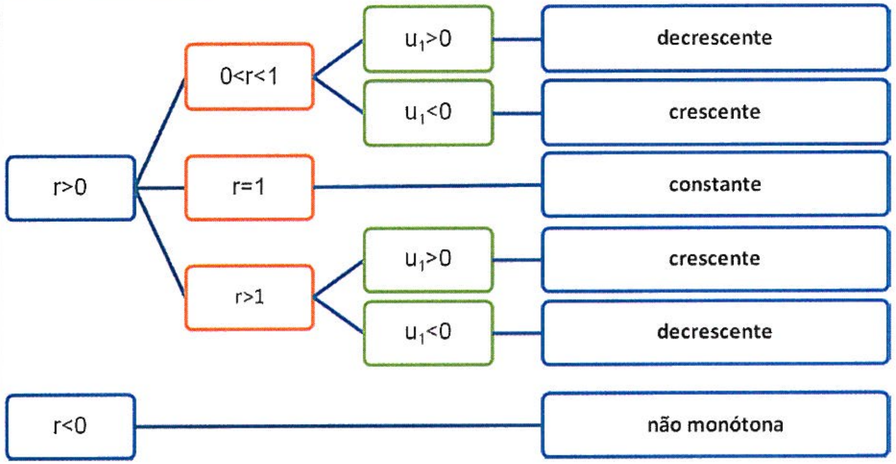
$d_n = 7 \cdot 1^{n-1}$ $e_n = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$ $f_n = (-1)^{n-1}$







Projetar um diapositivo com o seguinte esquema e analizando as representações gráficas das progressões anteriores com os alunos, completar o esquema com **crescente, decrescente, constante** e **não monótona.** Indicar aos alunos que reproduzam o esquema no caderno.



Soma dos n termos consecutivos de uma progressão geométrica

- Entregar aos alunos a ficha de trabalho nº14 e começar por resolver, em conjunto, o exercício nº1:

1. Diz a lenda que um antigo xá da Pérsia ficou tão impressionado com o jogo de xadrez, que ordenou ao seu inventor que pedisse a recompensa que desejasse.
O inventor (provavelmente um matemático experiente...) pediu um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro de xadrez, dois grãos pela segunda casa, quatro pela terceira, oito pela quarta, e assim sucessivamente, até se percorrerem todas as casas do tabuleiro.
Conta-se que o Imperador ficou estupefacto, considerando o pedido insignificante!
Contudo, o inventor manteve o seu pedido e insistiu que lhe bastava vê-lo concretizado...
Quantos grãos de trigo pediu, afinal, o inventor do jogo de xadrez?

Corrigir o exercício 1, questionando os alunos:

Proposta de correção do Exercício 1

$$S_{64} = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \ldots + 2^{63}$$
$$S_{64} = 1 + 2\left(1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \ldots + 2^{62}\right)$$
$$S_{64} = 1 + 2\left(S_{64} - 2^{63}\right)$$
$$S_{64} = 1 + 2S_{64} - 2^{64}$$
$$S_{64} - 2S_{64} = 1 - 2^{64}$$
$$S_{64}(1-2) = 1 - 2^{64}$$
$$S_{64} = \frac{1-2^{64}}{1-2} = 1{,}844674407 \times 10^{19}$$

Questionando os alunos e recorrendo ao exercício anterior concluir a expressão que permite calcular a soma de n termos consecutivos de uma Progressão Geométrica de razão r.

Soma dos n primeiros termos de uma Progressão Geométrica de razão r ≠ 1

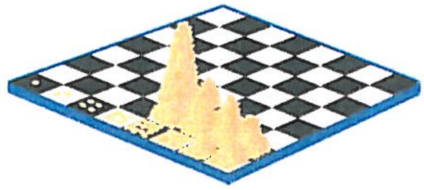
$$S_n = u_1 + u_1 \cdot r + u_1 \cdot r^2 + \ldots + u_1 \cdot r^{n-2} + u_1 \cdot r^{n-1}$$
$$S_n = u_1 + r\left(u_1 + u_1 \cdot r + \ldots + u_1 \cdot r^{n-3} + u_1 \cdot r^{n-2}\right)$$
$$S_n = u_1 + r\left(S_n - u_1 \cdot r^{n-1}\right)$$
$$S_n = u_1 + rS_n - u_1 \cdot r^n$$
$$S_n(1-r) = u_1\left(1-r^n\right)$$
$$S_n = u_1 \frac{1-r^n}{1-r}$$

Nota: Se r=1, todos os termos são iguais ao primeiro, tendo-se $S_n = nu_1$. - Propor aos alunos a resolução dos restantes exercícios da ficha de trabalho nº14. (Proposta de resolução em anexo). - À medida que a maioria dos alunos vão acabando de resolver os exercícios, é indicado um aluno para ir ao quadro expor a sua resolução aos colegas. - O professor deve circular pela sala de modo a esclarecer as dúvidas que poderão surgir.	
Término da aula • A dois minutos do final da aula, o professor dá indicação aos alunos para arrumarem as suas coisas para poderem sair da sala de aula.	

Ficha de trabalho nº14	Data: ___/___/___
Tema: Sucessões Reais	
Subtema: Progressões geométricas	
Nome:____	N º:___ 11ºB

1. Diz a lenda que um antigo xá da Pérsia ficou tão impressionado com o jogo de xadrez, que ordenou ao seu inventor que pedisse a recompensa que desejasse.

O inventor (provavelmente um matemático experiente...) pediu um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro de xadrez, dois grãos pela segunda casa, quatro pela terceira, oito pela quarta, e assim sucessivamente, até se percorrerem todas as casas do tabuleiro.



Conta-se que o Imperador ficou estupefacto, considerando o pedido insignificante!

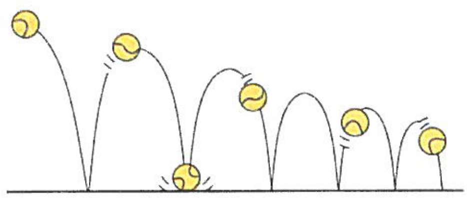
Contudo, o inventor manteve o seu pedido e insistiu que lhe bastava vê-lo concretizado...

Quantos grãos de trigo pediu, afinal, o inventor do jogo de xadrez?

2. Sabendo que uma progressão geométrica tem como 3.º termo 10 e como 6.º termo 80, determina:

2.1. a razão da progressão;
2.2. o primeiro termo;
2.3. a expressão do termo geral;
2.4. a soma dos primeiros 12 termos da sucessão.

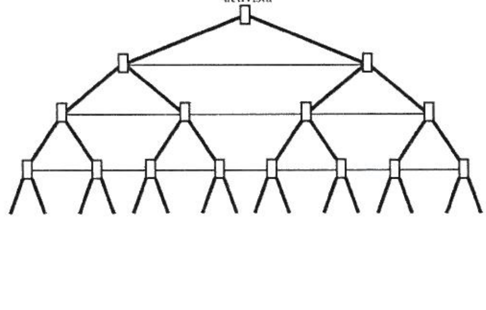
3. Uma bola deixada cair de uma janela de um primeiro andar com uma altura de 3m, sobe em cada salto, $\frac{4}{5}$ da altura do salto anterior.



3.1. Determina os seis primeiros termos da sucessão das alturas a que a bola sobe.
3.2. Representa num gráfico esses termos.
3.3. Determina uma expressão geral para a altura máxima atingida em cada salto.

4. Em 1995 um activista fez circular em cadeia uma carta contra os testes nucleares realizados pela França no atol de Mururoa.

Escreveu uma carta, duplicou-a e enviou-a a dois amigos, pedindo-lhes para apoiarem o protesto, fazendo o mesmo – duplicar a carta e enviá-la a dois amigos.



4.1. Quantas pessoas receberam a carta na terceira duplicação.
4.2. Quantas pessoas, no total, tinham já recebido a carta na terceira duplicação.
4.3. No total quantas tinham recebido a carta na enésima duplicação.
4.4. Quantas duplicações seriam necessárias para que o número de protestantes fosse superior a 1 000 000?

Proposta de Correcção da Ficha de Trabalho nº14

2.

2.1.

$u_4 = u_3 \cdot r$

$u_5 = u_4 \cdot r = (u_3 \cdot r) \cdot r = u_3 \cdot r^2$

$u_6 = u_5 \cdot r = (u_3 \cdot r^2) \cdot r = u_3 \cdot r^3$

Então, $80 = 10 \cdot r^3 \Leftrightarrow r^3 = 8 \Leftrightarrow r = 2$. Assim, razão da progressão geométrica é 2.

2.2.

$$u_1 = \frac{u_2}{r} \Leftrightarrow u_1 = \frac{\frac{u_3}{r}}{r} \Leftrightarrow u_1 = \frac{u_3}{r^2}$$

Então, $u_1 = \frac{10}{2^2} \Leftrightarrow u_1 = \frac{5}{2}$.

2.3. $u_n = \frac{5}{2} \cdot 2^{n-1}$

2.4. $S_{12} = u_1 \cdot \frac{1-r^{12}}{1-r} = \frac{5}{2} \cdot \frac{1-2^{12}}{1-2} = 10237,5$

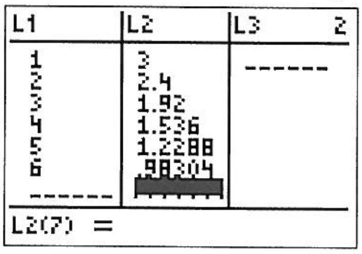
3.

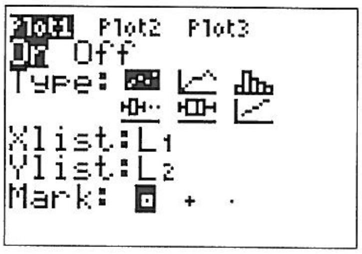
3.1.

$a_1 = 3$ $\quad a_2 = 3 \cdot \frac{4}{5} = 2,4$ $\quad a_3 = 2,4 \cdot \frac{4}{5} = 1,92$

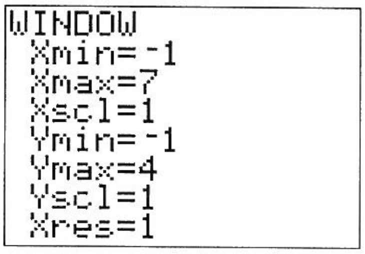
$a_4 = 1,92 \cdot \frac{4}{5} = 1,536$ $\quad a_5 = 1,536 \cdot \frac{4}{5} = 1,2288$ $\quad a_6 = 1,2288 \cdot \frac{4}{5} = 0,98304$

3.2. Editando os dados na calculadora gráfica e activando o stat plot:

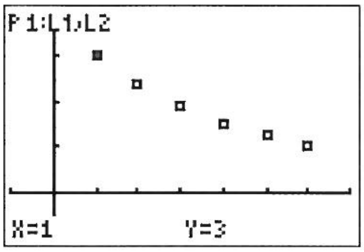




Escolhendo uma janela adequada:



Obtemos o seguinte gráfico:



3.3. Temos que $r = \dfrac{4}{5}$ e que $a_1 = 3$.

Então, $a_n = 3 \cdot \left(\dfrac{4}{5}\right)^{n-1}$.

4.

4.1.

$d_1 = 2$

$d_2 = 2 \times 2 = 4$

$d_3 = 4 \times 2 = 8$

Na terceira duplicação receberam a carta 8 pessoas.

4.2. $d_1 + d_2 + d_3 = 2 + 4 + 8 = 14$

Na terceira duplicação, já tinham recebido a carta 14 pessoas.

4.3. $S_n = d_1 \cdot \dfrac{1-2^n}{1-2} = 2 \cdot \dfrac{1-2^n}{1-2} = -2\left(1-2^n\right) = 2\left(2^n - 1\right)$

Na enésima duplicação, já tinham recebido a carta $2\left(2^n - 1\right)$ pessoas.

4.4. $S_n > 1000000 \Leftrightarrow 2\left(2^n - 1\right) > 1000000 \Leftrightarrow 2^n - 1 > \dfrac{1000000}{2} \Leftrightarrow 2^n > 500001$

Recorrendo à calculadora temos que:

$2^{18} = 262144$

$2^{19} = 524288$

Então, são necessárias 19 duplicações para que o número de protestantes fosse superior a 1000000.

Anexo 8: Plano da Aula I do 5.º A

Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

Ano Letivo 2013/2014

Matemática

Ano/Turma: 5º A

Professor: José Balsa e Núcleo de Estágio

Aula nº 111 e 112	**Data:** 11/02/2014
Aula nº 113 e 114	**Data:** 13/02/2014

Tema: Números Racionais. Multiplicação e Divisão. Expressões Algébricas. **Subtema:** Expressões Algébricas	**Sumário** Execução de uma atividade de grupo sobre números racionais: multiplicação, divisão e expressões algébricas.
Objetivos Específicos: • Conhecer as prioridades convencionadas da operação de multiplicação e divisão. • Simplificar e calcular o valor de expressões numéricas envolvendo as quatro operações aritméticas e a utilização de parênteses. • Traduzir em linguagem simbólica enunciados matemáticos expressos em linguagem natural e vice-versa. • Aplicar os conhecimentos aprendidos na resolução de problemas. • Desenvolver o espírito crítico e a capacidade de comunicação matemática; • Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.	**Material Didático:** • Caderno diário e material de escrita; • Manual; • **Guião do Trabalho de Grupo**; • **Proposta de correção do Trabalho de Grupo.**

Anexo 8: Plano da Aula I do 5.º A

Estratégias e Desenvolvimento	Avaliação/Notas
Início da aula O professor inicia a aula ditando o sumário e fazendo o registo das faltas dos alunos.	
Desenvolvimento da aula O professor explica aos alunos que a aula irá ser exclusivamente dedicada à realização duma atividade de resolução de problemas e exercícios, sobre a divisão e a multiplicação de números racionais. Esta atividade será feita em grupos de 4 ou 5 alunos, num total de seis grupos. A constituição dos grupos será feita pelo professor, tal como a nomeação do porta-voz (ou coordenador) e secretário de cada grupo. (**Constituição dos grupos** em anexo) O professor explica em que consistem as funções do porta-voz e do secretário no grupo: Funções do Porta-voz: • Falar em nome do grupo; • Tomar as decisões finais; • Coordenar a atividade tendo em conta o tempo disponível; • Apelar ao consenso e ao diálogo entre os elementos do grupo. Funções do Secretário: • Redigir o relatório final. De seguida, entrega, a cada aluno, um guião para a realização da atividade e folhas de registo onde será feito o relatório final. (**Guião do Trabalho de grupo e Proposta de correção** em anexo)	

Antes de dar início à atividade, os alunos reorganizam-se na sala de modo a formarem os seis grupos. A mudança deve ser feita de forma organizada e silenciosa. Durante a atividade, os grupos devem trabalhar de forma o mais autónoma possível devendo o professor intervir apenas se for extremamente necessário. Nos últimos 30 minutos de aula, da segunda aula, os alunos devem dedicar-se à elaboração de um pequeno relatório que contenha as respostas devidamente justificadas. Esse relatório deve ser entregue no final dessa aula com o nome dos seus autores. A cinco minutos do final da aula, o professor relembra que na aula seguinte haverá apresentações orais do trabalho. As apresentações serão feitas apenas por um dos elementos de cada grupo. A escolha desse elemento caberá ao professor.	Observação Direta.
Término da aula A dois minutos do final da aula, o professor dá indicação aos alunos para arrumarem as suas coisas para poderem sair da sala de aula.	

Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

Matemática

Ano Letivo 2013/2014

5ºA

Tema: Números Racionais. Multiplicação e Divisão. Expressões Algébricas.

Guião do Trabalho de Grupo **Data:**

Um **grupo de trabalho** é constituído por 4 ou 5 pessoas onde todas têm um papel no grupo de forma a realizar as tarefas propostas.

Antes de iniciar o trabalho, todos os elemento do grupo devem **ler atentamente** o seguinte:

1) O **grupo** deve:

- Começar por definir, entre todos, as regras de funcionamento do grupo;
- Planificar o trabalho: definir os objetivos do trabalho e distribuir tarefas, tendo em conta o tempo e a informação disponível;
- Participar ativamente no trabalho, cumprindo as tarefas propostas.

2) Qualquer elemento do **grupo** deve:

- Saber e compreender o que o grupo está a fazer;
- Fazer perguntas se não percebeu;
- Participar ativamente na realização das tarefas;
- Ajudar os outros;
- Respeitar os outros;
- Comunicar sem prejudicar o ambiente no grupo nem perturbar os outros grupos.

3) Só devem **chamar** o professor:

- Quando estiverem todos de acordo sobre o processo para resolver a questão;
- Quando, no grupo, não tiverem chegado a acordo depois de terem esgotado todos os argumentos;
- Quando tiverem acabado a atividade.

4) No **fim** de cada questão, devem:

- Ler e organizar o que foi escrito;
- Elaborar um relatório.

No relatório deve constar a resolução de todas as questões, contendo todas as justificações, esquemas ou cálculos utilizados na resposta.
As conclusões deste trabalho deverão ser apresentadas a toda a turma por um dos elementos do grupo que será escolhido pelo Professor.

Agora que todos leram as regras do trabalho em grupo, estão prontos para iniciar a tarefa.
Lê com atenção cada uma das questões. E resolve-as apresentando a sua resolução no relatório do grupo.

1. Escreve em linguagem simbólica e calcula:

a) a soma de um terço com o quociente de dois terços por três;

b) o quociente de sete sextos pelo produto de um meio por um quarto;

c) o quociente de dez pela diferença entre um e dois sétimos.

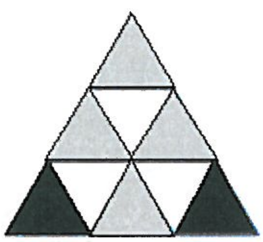
2. O sumo de frutos tropicais preferido do Rui tem a seguinte composição:

Composição:

- $\frac{1}{2}$ de sumo de laranja
- $\frac{2}{5}$ de sumo de maracujá
- $\frac{1}{10}$ de sumo de ananás

Numa embalagem de 200 ml, qual é a quantidade em ml, de cada um dos constituintes?

3. Uma figura tem uma parte colorida de preto, outra de cinzento e outra de branco.
A área total da figura é 45 cm^2.



3.1. O que representa cada uma das expressões numéricas seguintes?

a) $\frac{4}{9} \times 45$ b) $\frac{3}{9} \times 45$ c) $45 - \left(\frac{4}{9} \times 45 + \frac{3}{9} \times 45\right)$

3.2. Calcula o valor da expressão numérica: $45 - \left(\frac{4}{9} \times 45 + \frac{3}{9} \times 45\right)$.

4. A Diana e a Filipa estão a resolver o seguinte problema de Matemática:

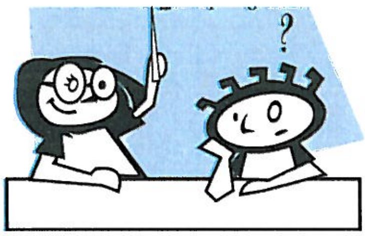
Calcula o valor da expressão numérica: $\frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{3}\right)$.

No final, as duas amigas compararam as suas resoluções e observaram que apesar de terem obtido o mesmo valor cada uma optou por um método diferente. A Diana utilizou a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e a Filipa considerou apenas as prioridades das operações.

Reproduz o trabalho desenvolvido por cada uma das amigas:

Diana	**Filipa**
$\frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{3}\right) =$ $=$	$\frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{3}\right) =$ $=$

5. Na aula de Matemática a Sandra e a Rita estavam a resolver exercícios e a Sandra estava muito intrigada com o seguinte exercício: $15 \times ? = 7{,}5$.



- Como é que eu posso multiplicar 15 por outro número e obter como resultado um número que é menor que 15?!

- Podes sim e eu até sei qual é o número! – afirmou a Rita.

- Não, não podes! – respondeu a Sandra. – Quando multiplicas 15 por outro número, o resultado é sempre um número maior do que 15.

Qual das duas amigas tem razão, a Sandra ou a Rita? Justifica a tua resposta.

6. A Marta convidou 3 amigas para lanchar. De um bolo tirou $\frac{1}{6}$ para si e dividiu o resto pelas suas amigas, em partes iguais.

6.1. Escreve, sem efetuares cálculos, uma expressão que representa a parte do bolo com que ficou cada amiga.

6.2. A fatia da Marta era maior ou mais pequena do que a de cada amiga? Justifica a tua resposta.

7. A mãe do Francisco e do Pedro comprou 5 pacotes de 1 litro de leite *Juvenil*. Todos os dias o Francisco bebe $\frac{1}{2}$ litro de leite e o Pedro $\frac{3}{4}$ de litro de leite. Os dois juntos, em quantos dias bebem os 5 litros de leite comprados pela mãe?

8. Escreve o enunciado de um problema que possa ser resolvido calculando:

$$\left(2-\frac{3}{5}\right):4$$

9. Ponto de Partida

Qual é o número de partida em cada caso?

Partida					Fim
	subtrair 7	dividir por 5	multiplicar por 3	subtrair 4	20
	multiplicar por 0,5	subtrair 7	dividir por 1,5	adicionar 3	10
	adicionar $\frac{1}{2}$	multiplicar por 2	dividir por $\frac{1}{7}$	subtrair 40	9
	dividir por $\frac{1}{5}$	subtrair 5	somar 7,5	multiplicar por $\frac{2}{5}$	3
	multiplicar por $\frac{1}{2}$	somar 0,9	dividir por $\frac{5}{3}$	subtrair 1,8	1,2
	multiplicar por ___	adicionar ___	dividir por ___	subtrair ___	15

Bom trabalho!

Proposta de Resolução da Atividade de Grupo

1. Escreve em linguagem simbólica e calcula:

a) a soma de um terço com o quociente de dois terços por três;

$$\frac{1}{3}+\left(\frac{2}{3}:3\right)=\frac{1}{3}+\left(\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{3}+\frac{2}{9}=\frac{3}{9}+\frac{2}{9}=\frac{5}{9}$$

b) o quociente de sete sextos pelo produto de um meio por um quarto;

$$\frac{7}{6}:\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\right)=\frac{7}{6}:\frac{1}{8}=\frac{7}{6}\times 8=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}$$

c) o quociente de dez pela diferença entre um e dois sétimos.

$$10:\left(1-\frac{2}{7}\right)=10:\left(\frac{7}{7}-\frac{2}{7}\right)=10:\frac{5}{7}=10\times\frac{7}{5}=\frac{70}{5}=14$$

2.

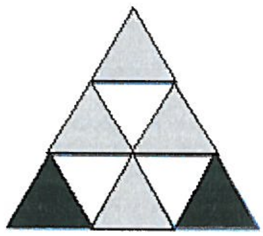
$Sumo\ de\ Laranja$: $200\times\frac{1}{2}=\frac{200}{2}=100$

$Sumo\ de\ Maracujá$: $200\times\frac{2}{5}=\frac{400}{5}=80$

$Sumo\ de\ Ananás$: $200\times\frac{1}{10}=\frac{200}{10}=20$

Resposta: Uma embalagem de 200 ml de sumo contém 100 ml de sumo de laranja, 80 ml de sumo de Maracujá e 20 ml de sumo de ananás.

3.



3.1.

a) $\frac{4}{9}\times 45$ A área dos triângulos pintados de cinzento.

b) $\frac{3}{9}\times 45$ A área dos triângulos brancos.

c) $45-\left(\frac{4}{9}\times 45+\frac{3}{9}\times 45\right)$ A área dos triângulos pretos.

3.2.

$$45-\left(\frac{4}{9}\times 45+\frac{3}{9}\times 45\right)=45-\left(\frac{180}{9}+\frac{135}{9}\right)=45-\frac{315}{9}=\frac{405}{9}-\frac{315}{9}=\frac{90}{9}=10$$

4.

Diana	Filipa
$\mathbf{\frac{1}{2}\times\left(\frac{3}{4}+\frac{1}{3}\right)=}$ $=\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{3}{8}+\frac{1}{6}=\frac{18}{48}+\frac{8}{48}$ $=\frac{26}{48}=\frac{13}{24}$	$\frac{1}{2}\times\left(\frac{3}{4}+\frac{1}{3}\right)=$ $=\frac{1}{2}\times\left(\frac{9}{12}+\frac{4}{12}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{13}{12}=\frac{13}{24}$

5. A Rita está certa porque se multiplicarmos 15 por um número menor que um, teremos como resultado um número menor que 15. Para o exemplo do problema: $15\times\frac{1}{2}=7{,}5$.

6.

6.1. $\left(1-\frac{1}{6}\right):3$

6.2. $\left(1-\frac{1}{6}\right):3=\left(\frac{6}{6}-\frac{1}{6}\right):3=\frac{5}{6}:3=\frac{5}{6}\times\frac{1}{3}=\frac{5}{18}$

Fatia de uma amiga: $\frac{5}{18}$

Fatia da Marta: $\frac{1}{6}=\frac{3}{18}$

$$\frac{3}{18}<\frac{5}{18}$$

Logo, a fatia da Marta era mais pequena.

7.

1ºdia

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{4}=\frac{2}{4}+\frac{3}{4}=\frac{5}{4}$$

$$\boxed{5=\frac{20}{4}}$$

2ºdia

$$\frac{5}{4}+\frac{5}{4}=\frac{10}{4}$$

3ºdia

$$\frac{10}{4}+\frac{5}{4}=\frac{15}{4}$$

4ºdia

$$\frac{15}{4}+\frac{5}{4}=\frac{20}{4}=5$$

Resposta: Ao fim de 4 dias, os dois juntos beberam os 5 l de leite.

8. $\left(2-\frac{3}{5}\right):4$

   Por exemplo: O João tinha dois pacotes de bolachas. Comeu $\frac{3}{5}$ de um e dividiu o resto em partes iguais pelos 4 primos. Qual foi a parte de um pacote de bolachas que calhou a cada primo do João?

9. Ponto de Partida

Qual é o número de partida em cada caso?

$$(20+4):3\times 5+7=24:3\times 5+7=8\times 5+7=40+7=47$$

$$\left((10-3)\times 1{,}5+7\right):0{,}5=(7\times 1{,}5+7):0{,}5=(10{,}5+7):0{,}5=17{,}5:0{,}5=35$$

$$(9+40)\times\frac{1}{7}:2-\frac{1}{2}=49\times\frac{1}{7}:2-\frac{1}{2}=7:2-\frac{1}{2}=\frac{6}{2}=3$$

$$\left(3:\frac{2}{5}-7{,}5+5\right)\times\frac{1}{5}=\left(\frac{15}{2}-7{,}5+5\right)\times\frac{1}{5}=5\times\frac{1}{5}=1$$

$$\left((1{,}2+1{,}8)\times\frac{5}{3}-0{,}9\right):\frac{1}{2}=\left(3\times\frac{5}{3}-0{,}9\right):\frac{1}{2}=(5-0{,}9):\frac{1}{2}=4{,}1:\frac{1}{2}=8{,}2$$

Por exemplo: $\left((15+3)\times\frac{1}{3}-4\right):\frac{1}{2}=\left(18\times\frac{1}{3}-4\right):\frac{1}{2}=(6-4):\frac{1}{2}=2:\frac{1}{2}=4$

Anexo 9: Plano da Aula II do 5.º A

Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

Ano Letivo 2013/2014
Matemática

Ano/Turma: 5º A

Professor: José Balsa e Núcleo de Estágio

Aula nº 153 e 154 — **Data:** 3/04/2014

Tema: Triângulo e paralelogramos. Áreas de figuras planas.

Subtema: Áreas de figuras planas.

Sumário

Áreas de figuras Planas: medidas de área e figuras equivalentes.

Exercícios de aplicação.

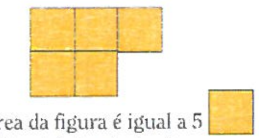
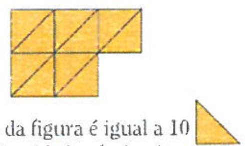
Objetivos Específicos:

- Revisão de conceitos dados em anos anteriores sobre medidas de área e figuras equivalentes.
- Conhecer as unidades de área do sistema métrico e as unidades agrárias.

Material Didático:

- Caderno diário, material de escrita e de geometria;
- Manual;
- Quadro interativo;
- ***Powerpoint* 2.20.**

Anexo 9: Plano da Aula II do 5.º A

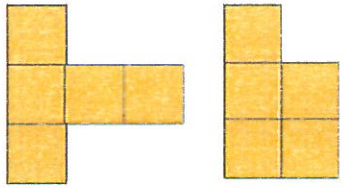
Estratégias e Desenvolvimento	Avaliação/Notas
Início da aula O professor inicia a aula ditando o sumário e fazendo o registo das faltas dos alunos.	
Desenvolvimento da aula O professor introduz o tema "Áreas de figuras planas" fazendo um breve introdução histórica: Desde há muito tempo que o ser humano sente necessidade de efetuar a medição de áreas. Por exemplo, no antigo Egito, os métodos utilizados para medir os terrenos alterados pelas cheias do Nilo (para que os proprietários fossem indemnizados pelo Faraó) levaram ao aparecimento e desenvolvimento do que se chamou Geometria, ou seja, *medição da terra*.  A área de uma figura plana é a porção de superfície que esta ocupa.	Questões aos alunos
Para medir a área é necessário escolher uma unidade. A medida de área (ou, por abuso de linguagem: a área) de uma figura é o número de vezes que a unidade de medida escolhida cabe nessa figura.  A área da figura é igual a 5 (5 unidades de área) Ou seja, medir a área de uma superfície é compará-la com outra que escolhemos para unidade. É ver quantas vezes a unidade cabe na superfície que queremos medir.  A área da figura é igual a 10 (10 unidades de área) A medida de uma superfície é designada por **área**.	Questões aos alunos Observação direta

Anexo 9: Plano da Aula II do 5.º A

Dizemos que duas figuras são equivalentes se tiverem a mesma área.

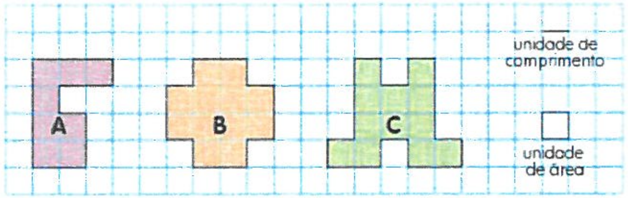
No exemplo a figura ao lado, se tomarmos o quadrado  como unidade de área, cada uma das figuras tem 5 unidades de área.

São **figuras equivalentes**.



Os alunos devem passar este exemplo para o caderno.

Vejamos o exemplo que vem no livro na página 27.



Os alunos devem tentar responder acertadamente às questões no seu caderno.

a) Indica duas figuras equivalentes.

b) Copia e completa a tabela, atendendo às unidades indicadas.

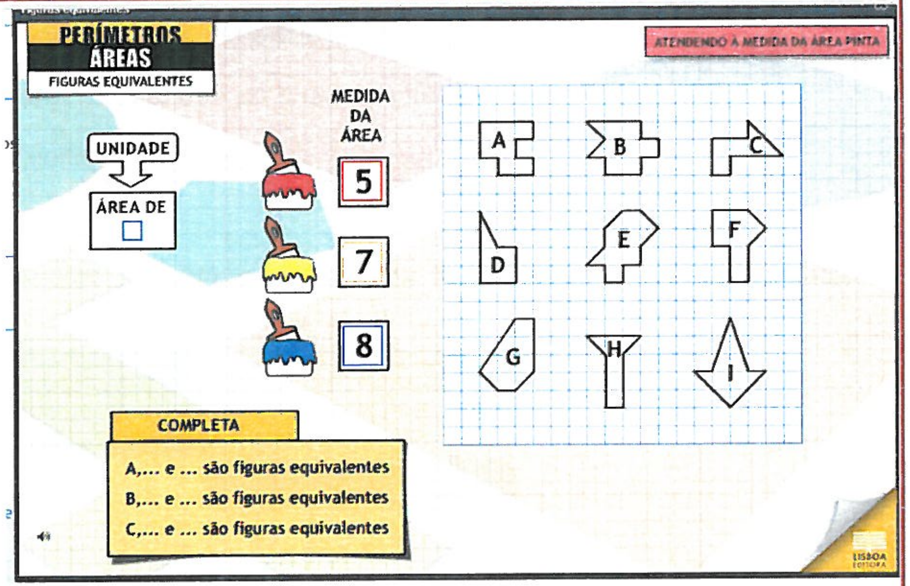
	A	B	C
Medida do perímetro	?	?	?
Medida da área	?	?	?

Depois de a maioria dos alunos ter terminado o exercício, o professor indica um aluno para ir ao quadro corrigir o exercício.

Após os resultados serem discutidos, devem chegar às seguintes conclusões:

- Figuras com o mesmo perímetro podem não ter a mesma área;
- Figuras com a mesma área podem não ter o mesmo perímetro.

O professor poderá fazer mais uma atividade interativa presente no e-manual, que contém os conceitos de medida de área e figuras equivalentes:



Unidades de área do sistema métrico

O metro quadrado (m^2) é a unidade fundamental do sistema métrico.

1 m^2 corresponde à área de um quadrado com 1 metro de lado.

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

quilómetro quadrado	km^2	1 000 000 m^2	$\uparrow \times 100$
hectómetro quadrado	hm^2	10 000 m^2	$\uparrow \times 100$
decâmetro quadrado	dam^2	100 m^2	$\uparrow \times 100$
metro quadrado	$\mathbf{m^2}$	**1 m^2**	
decímetro quadrado	dm^2	0,01 m^2	$\downarrow : 100$
centímetro quadrado	cm^2	0,0001 m^2	$\downarrow : 100$
milímetro quadrado	mm^2	0,000 001 m^2	$\downarrow : 100$

Cada unidade vale 100 vezes mais que a unidade imediatamente inferior.

Anexo 9: Plano da Aula II do 5.º A

Exercício:

Copia e completa: $5\ dam^2 = ?\ m^2$ $7240\ mm^2 = ?\ dm^2$

Os alunos devem resolver o exercício em silêncio. Sendo depois corrigido por um aluno indicado pelo professor.

Unidades agrárias

Para medir terrenos agrícolas, normalmente utilizam-se as unidades agrárias.

1 hectare corresponde a 1 hm^2.

hectare (ha)	are (a)	centiare (ca)
1 ha = 1 hm^2	1 a = 1 dam^2	1 ca = 1 m^2

É proposto aos alunos o **exercício 30 da página 38 do manual**, que devem resolver em silêncio até ao fim da aula.

30 Copia e completa:

a) 253 dm^2 = ? m^2

13,4 cm^2 = ? mm^2

80 000 dm^2 = ? hm^2

7265 mm^2 = ? dm^2

b) 39 ha = ? a   700 ca = ? a

7500 m^2 = ? ha   6,8 ha = ? dam^2

30 a) 253 dm^2 = 2,53 m^2

13,4 cm^2 = 1340 mm^2

80 000 dm^2 = 0,08 hm^2

7265 mm^2 = 0,7265 dm^2

b) 39 ha = 3900 a

700 ca = 7 a

7500 m^2 = 0,75 ha

6,8 ha = 680 dam^2

Término da aula

A dois minutos do final da aula, o professor dá indicação aos alunos para arrumarem as suas coisas para poderem sair da sala de aula.

Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

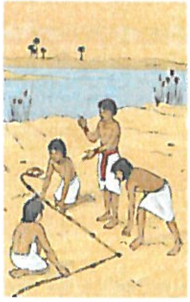
Matemática

5ºA

Ano letivo 2013/2014

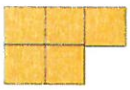
Núcleo de Estágio: Professor José Balsa
Professoras Estagiárias Eliana Silveira e Verónica Silva

Medição de terrenos



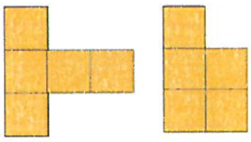
A área de uma figura plana é a porção de superfície que esta ocupa.

Área de uma figura



Áreas

Qual é a área de cada uma destas duas figuras de a nossa unidade de área for o  ?

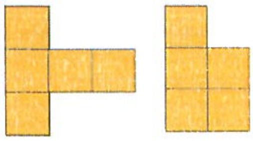


São figuras Equivalentes

5 unidades de área

Áreas

Dizemos que duas figuras são **equivalentes** se tiverem a mesma área.



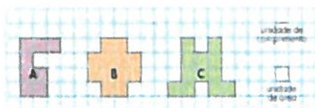
Página 27 do manual

a) Indica duas figuras equivalentes.

b) Copia e completa a tabela, atendendo às unidades indicadas.

	A	B	C
Medida do perímetro	?	?	?
Medida da área	?	?	?

Página 27 do manual



- Figuras com o mesmo perímetro podem não ter a mesma área;
- Figuras com a mesma área podem não ter o mesmo perímetro.

Unidades de área

Sistema Métrico

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

quilómetro quadrado	km^2	$1\,000\,000\ m^2$	$\times 100$
hectómetro quadrado	hm^2	$10\,000\ m^2$	$\times 100$
decâmetro quadrado	dam^2	$100\ m^2$	$\times 100$
metro quadrado	m^2	$1\ m^2$	
decímetro quadrado	dm^2	$0{,}01\ m^2$	$:100$
centímetro quadrado	cm^2	$0{,}0001\ m^2$	$:100$
milímetro quadrado	mm^2	$0{,}000\,001\ m^2$	$:100$

Unidades de área

Exercício:

Copia e completa:

$5\ dam^2 = \ ?\ \ m^2$

$7240\ mm^2 = \ ?\ \ dm^2$

Unidades de área

Unidades Agrárias

hectare (ha)	are (a)	centiare (ca)
1 ha = 1 hm^2	**1 a = 1 dam^2**	**1 ca = 1 m^2**

Exercício 30 da página 38 do manual

30 Copia e completa:

a) $253\ dm^2 = \ ?\ \ m^2$

$13{,}4\ cm^2 = \ ?\ \ mm^2$

$80\,000\ dm^2 = \ ?\ \ hm^2$

$7265\ mm^2 = \ ?\ \ dm^2$

b) $39\ ha = \ ?\ \ a$ $\qquad$ $700\ ca = \ ?\ \ a$

$7500\ m^2 = \ ?\ \ ha$ $\qquad$ $6{,}8\ ha = \ ?\ \ dam^2$

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

Escola Básica e Secundária Quinta das Flores

Ficha de Avaliação 4	**21 de fevereiro de 2014**
Disciplina de Matemática	**Ano/Turma 5ºA**

Nome:	N.º
Observações:	Avaliação:
Rubrica do Encarregado de Educação:	Professor:

Lê com atenção cada questão antes de responderes.
Apresenta todos os cálculos que tiveres de efetuar.

1. O Daniel bebe, todos os dias, $\frac{1}{4}\ l$ de leite ao pequeno-almoço e $\frac{2}{5}\ l$ ao lanche.

a) O que representa a expressão $\frac{1}{4}+\frac{2}{5}$ no contexto do problema?

____

b) Escreve uma expressão que represente a quantidade de leite que o Daniel bebe numa semana.

____

c) Por semana, o Daniel beberá mais, ou menos, de $4\ l$ de leite?

2. Na turma da Susana, que tem 30 alunos, $\frac{3}{5}$ dos alunos são raparigas.

Quantas raparigas e quantos rapazes tem a turma?

3. Calcula:

a) Um meio ao cubo.______________________________

b) Um terço ao quadrado.__________________________

c) Dois quintos elevado a quatro. ____________________

d) 2^4 ____________________

e) $0{,}1^2$ ____________________

f) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ ____________________

4. Completa o quadro.

Número	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	5			
Inverso					$\frac{3}{4}$	0,2	4

5. Completa cada uma das expressões seguintes, de modo a obteres afirmações verdadeiras, e depois escreve a propriedade da multiplicação de números racionais aplicada:

a) $\frac{2}{5} \times 2 = 2 \times -$

____

b) $\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{6}\right) \times \frac{1}{5} = \frac{3}{4} \times \left(\frac{1}{6} \times -\right)$

____

c) $2 \times \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{5}\right) = 2 \times - + 2 \times -$

____

d) $\frac{2}{3} \times 0 =$ __

____

e) $1 \times \frac{4}{5} = -$

____

6. Escreve em linguagem simbólica e calcula:

a) O produto de um meio pela diferença entre dois e três quintos.

____

b) A soma de dois terços com o quociente de cinco por um sexto.

____

c) O produto de um terço pelo inverso de cinco terços.

____

7. Calcula, apresentando todos os cálculos intermédios que tiveres que efetuar e o resultado sob a forma mais simples:

$\left(\frac{5}{4}+\frac{1}{2}\right) : \frac{3}{2} =$	$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} : \left(1-\frac{3}{5}\right) =$
$\frac{1}{9} : \frac{2}{5} + \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{3}\right)^2 =$	$1 : \frac{3}{2} + \frac{\frac{1}{3}}{\frac{3}{4}} =$

8. A Diana convidou 3 amigas para lanchar. De um bolo tirou $\frac{1}{6}$ para si e dividiu o resto pelas suas amigas, em partes iguais.

a) Qual ou quais das expressões representam a parte do bolo com que ficou cada amiga?

(A) $\frac{1}{6} : 3$ (B) $1 - \frac{1}{6} : 3$ (C) $\left(1 - \frac{1}{6}\right) : 3$

b) A fatia da Diana era maior ou mais pequena do que a de cada amiga? Justifica a tua resposta.

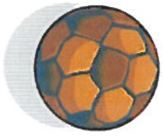
9. No seu aniversário, o André recebeu 21 €. Gastou $\frac{2}{3}$ dessa quantia num livro de banda desenhada e metade do restante numa bola de futebol.

a) O que representa cada uma das seguintes expressões?

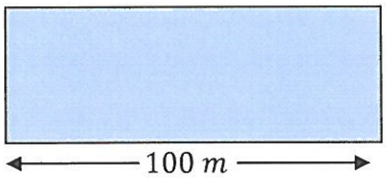
- $\frac{2}{3} \times 21$____
- $\left(21 - \frac{2}{3} \times 21\right) : 2$____________________________________

b) Quanto custou o livro de banda desenhada?

c) Quanto custou a bola de futebol?



10. O terreno retangular do Sr. José tem de comprimento $100\ m$, e a sua largura é $\frac{2}{5}$ do comprimento.



O Sr. José decidiu vedar o terreno com rede. Quantos metros de rede terá de comprar?

11. A Sofia já leu $\frac{3}{5}$ do livro que a avó lhe ofereceu. Para acabar de o ler faltam 100 páginas. Quantas páginas tem o livro?

Bom trabalho!

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

Proposta de Resolução da Ficha de Avaliação n.º 4

1. O Daniel bebe, todos os dias, $\frac{1}{4}$ l de leite ao pequeno-almoço e $\frac{2}{5}$ l ao lanche.

d) O que representa a expressão $\frac{1}{4}+\frac{2}{5}$ no contexto do problema?

$\frac{1}{4}+\frac{2}{5}$ representa a quantidade de leite que o Daniel bebe por dia.

e) Escreve uma expressão que represente a quantidade de leite que o Daniel bebe numa semana.

$$7 \times \left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right)$$

f) Por semana, o Daniel beberá mais, ou menos, de $4\ l$ de leite?

$$7 \times \left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right) = \frac{7}{4}+\frac{14}{5} = \frac{35}{20}+\frac{56}{20} = \frac{91}{20} = 4\frac{11}{20}$$

R: Por semana, o Daniel bebe mais de $4\ l$ de leite.

2. Na turma da Susana, que tem 30 alunos, $\frac{3}{5}$ dos alunos são raparigas.

Quantas raparigas e quantos rapazes tem a turma?

Raparigas: $\frac{3}{5} \times 30 = \frac{90}{5} = 18$

Rapazes: $30 - 18 = 12$

R: A turma da Susana tem 18 raparigas e 12 rapazes.

3. Calcula:

a) Um meio ao cubo. $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2\times2\times2} = \frac{1}{8}$

b) Um terço ao quadrado. $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3\times3} = \frac{1}{9}$

c) Dois quintos elevado a quatro. $\left(\frac{2}{5}\right)^4 = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{2\times2\times2\times2}{5\times5\times5\times5} = \frac{16}{625}$

d) $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

e) $0{,}1^2 = \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$

f) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

4. Completa o quadro.

Número	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	5	$\frac{4}{3}$	$\frac{10}{2} = 5$	$\frac{1}{4}$
Inverso	$\frac{5}{2}$	3	$\frac{8}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{4}$	$0{,}2$	4

5. Completa cada uma das expressões seguintes, de modo a obteres afirmações verdadeiras, e depois escreve a propriedade da multiplicação de números racionais aplicada:

a) $\frac{2}{5} \times 2 = 2 \times \frac{2}{5}$

Propriedade comutativa.

b) $\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{6}\right) \times \frac{1}{5} = \frac{3}{4} \times \left(\frac{1}{6} \times \frac{1}{5}\right)$

Propriedade associativa.

c) $2 \times \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{5}\right) = 2 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{2}{5}$

Propriedade distributiva da adição em relação à adição.

d) $\frac{2}{3} \times 0 = 0$

Existência de elemento absorvente da multiplicação.

e) $1 \times \frac{4}{5} = \frac{4}{5}$

Existência de elemento neutro da multiplicação.

---

6. Escreve em linguagem simbólica e calcula:

a) O produto de um meio pela diferença entre dois e três quintos.

$$\frac{1}{2} \times \left(2 - \frac{3}{5}\right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10}{5} - \frac{3}{5}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{7}{5} = \frac{7}{10}$$

b) A soma de dois terços com o quociente de cinco por um sexto.

$$\frac{2}{3} + \left(5 : \frac{1}{6}\right) = \frac{2}{3} + (5 \times 6) = \frac{2}{3} + 30 = \frac{2}{3} + \frac{90}{3} = \frac{92}{3}$$

c) O produto de um terço pelo inverso de cinco terços.

$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$$

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

7. Calcula, apresentando todos os cálculos intermédios que tiveres que efetuar e o resultado sob a forma mais simples:

$\left(\frac{5}{4}+\frac{1}{2}\right):\frac{3}{2}=\left(\frac{5}{4}+\frac{2}{4}\right):\frac{3}{2}=\frac{7}{4}:\frac{3}{2}$ $=\frac{7}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{14}{12}=\frac{7}{6}$	$\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}:\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}:\left(\frac{5}{5}-\frac{3}{5}\right)$ $=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}:\frac{2}{5}=\frac{1}{3}:\frac{2}{5}$ $=\frac{1}{3}\times\frac{5}{2}=\frac{5}{6}$
$\frac{1}{9}:\frac{2}{5}+\frac{1}{3}-\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}:\frac{2}{5}+\frac{1}{3}-\left(\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\right)$ $=\frac{1}{9}:\frac{2}{5}+\frac{1}{3}-\frac{1}{9}$ $=\frac{1}{9}\times\frac{5}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{9}$ $=\frac{5}{18}+\frac{1}{3}-\frac{1}{9}$ $=\frac{5}{18}+\frac{6}{18}-\frac{2}{18}=\frac{9}{18}=\frac{1}{2}$	$1:\frac{3}{2}+\frac{\frac{1}{3}}{\frac{3}{4}}=1:\frac{3}{2}+\frac{4}{9}=1\times\frac{2}{3}+\frac{4}{9}$ $=\frac{2}{3}+\frac{4}{9}=\frac{6}{9}+\frac{4}{9}=\frac{10}{9}$

8. A Diana convidou 3 amigas para lanchar. De um bolo tirou $\frac{1}{6}$ para si e dividiu o resto pelas suas amigas, em partes iguais.

a) Qual ou quais das expressões representam a parte do bolo com que ficou cada amiga?

(B) $\frac{1}{6}:3$ (B) $1-\frac{1}{6}:3$ (C) $\left(1-\frac{1}{6}\right):3$

R: Opção C.

b) A fatia da Diana era maior ou mais pequena do que a de cada amiga? Justifica a tua resposta.

$$\left(1-\frac{1}{6}\right):3=\left(\frac{6}{6}-\frac{1}{6}\right):3=\frac{5}{6}:3=\frac{5}{6}\times\frac{1}{3}=\frac{5}{18}$$

Fatia de uma amiga: $\frac{5}{18}$

Fatia da Marta: $\frac{1}{6}=\frac{3}{18}$

$$\frac{3}{18}<\frac{5}{18}$$

Logo, a fatia da Marta era mais pequena.

9. No seu aniversário, o André recebeu 21 €. Gastou $\frac{2}{3}$ dessa quantia num livro de banda desenhada e metade do restante numa bola de futebol.

a) O que representa cada uma das seguintes expressões?

- $\frac{2}{3} \times 21$ Representa o preço do livro de banda desenhada.
- $\left(21 - \frac{2}{3} \times 21\right) : 2$ Representa o preço da bola de futebol.

b) Quanto custou o livro de banda desenhada?

$$\frac{2}{3} \times 21 = \frac{42}{3} = 14$$

R: O livro custou 14 €.

c) Quanto custou a bola de futebol?

$$\left(21 - \frac{2}{3} \times 21\right) : 2 = (21 - 14) : 2 = 7 : 2 = 3{,}5$$

R: A bola custou 3,5 €.

10. O terreno retangular do Sr. José tem de comprimento $100\,m$, e a sua largura é $\frac{2}{5}$ do comprimento. O Sr. José decidiu vedar o terreno com rede. Quantos metros de rede terá de comprar?

Comprimento: $100m$

Largura: $\frac{2}{5} \times 100 = \frac{200}{5} = 40m$

$Perímetro = 100 + 100 + 40 + 40 = 200 + 80 = 280$

R: O Sr. José terá de comprar $280\ m$ de rede.

11. A Sofia já leu $\frac{3}{5}$ do livro que a avó lhe ofereceu. Para acabar de o ler faltam 100 páginas.

Quantas páginas tem o livro?

$$1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \rightarrow 100\ páginas$$

Portanto $\frac{1}{5}$ corresponde a 50 páginas.

$$5 \times 50 = 250$$

R: O livro tem 250 páginas.

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

Critérios de correção da ficha de avaliação 4

Questões: **Cotação (%)**

1. 10

   a) 3

      Resposta 3

   b) 3

      Multiplicar por 7 2

      Resposta 1

   c) 4

      Cálculo da expressão 2

      Comparação de frações 1

      Resposta 1

2. 8

   Cálculo do número de raparigas 3

   Cálculo do número de rapazes 3

   Resposta 2

3. 9

   Cálculo correto 1,5 (x6)

4. 7

   Cada resposta correta 1 (x7)

5. 10

   a) a e) 2 (x5)

      Completar corretamente 1

      Indicar a propriedade 1

6. 6

   a) a c) 2 (x3)

      Tradução 1

      Cálculo 1

7. 12

   Cálculo correto de cada expressão 3 (x4)

      Cálculo 2

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

Resultado simplificado............................1

8. 10

a) 3

Resposta 3

b)... 7

Cálculo da expressão 3

Comparar frações.. 3

Resposta 1

9. 12

a) 2 (x2)

Resposta 2

b)... 4

Cálculo da expressão 3

Resposta 1

c)... 4

Cálculo da expressão 3

Resposta 1

10. 10

Cálculo da largura... 4

Cálculo do perímetro... 4

Resposta 2

11. 6

Cálculo da quinta parte... 3

Soma.. 2

Resposta 1

Total...100

Anexo 10: Teste de Avaliação do 5.º A

Matriz de Conteúdos da Quarta Ficha de Avaliação Sumativa

Matemática – 5ºA

21 de fevereiro de 2014

Conteúdos	**Objetivos**	**Cálculo/Compreensão**	**Aplicação**	**Expressão portuguesa**	**Total (%)**
Números Racionais. Multiplicação e Divisão. Expressões Algébricas	Multiplicação de Frações e propriedades (8 aulas)		2..........8 pontos 5.........10 pontos 9b)......4 pontos	1c)............4 pontos	26
	Potência de um número (2 aulas)	3.........9 pontos			9
	Inverso de um número (2 aulas)	4........7 pontos			7
	Divisão de Frações (4 aulas)		8............3 pontos 9c).........4 pontos	8...............7 pontos	14
	Expressões Algébricas (6 aulas)	6..............3 pontos 7.............12 pontos	1a) e 1b)...6 pontos 6............3 pontos 9a).........4 pontos		28
	Resolução de Problemas (4 aulas)	10 e 11........10 pontos		10 e 11........6 pontos	16
	Total	41	42	17	100

Anexo 11: Teste de Avaliação do 11.º B

Matemática A 11.ºB

2013/2014

Segundo Teste Individual de Avaliação Sumativa – Versão A

Grupo I

Na resposta a cada um dos itens deste grupo, selecione a única opção correta.
Escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Não apresente cálculos, nem justificações.

1. Sabendo que $sen\ \alpha = -\frac{1}{3}$ indica qual das afirmações seguintes é verdadeira.

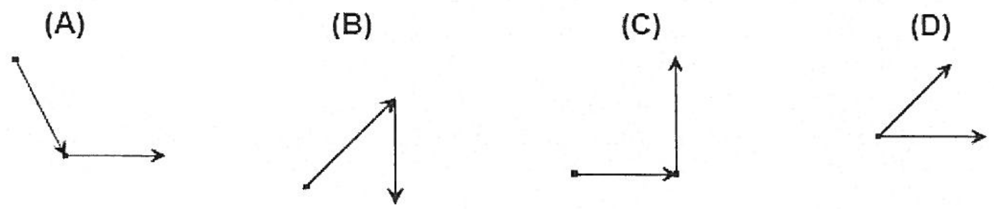
(A) $sen\ (\pi - \alpha) = -\frac{1}{3}$

(B) $sen\ (\pi + \alpha) = -\frac{1}{3}$

(C) $cos\ \left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\frac{1}{3}$

(D) $cos\ \left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\frac{1}{3}$

2. Em qual das situações o produto escalar dos vetores representados é negativo?

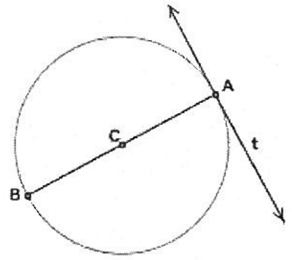


3. Seja $[AB]$ um diâmetro de uma esfera de centro C e raio 4. Qual é o valor do produto escalar $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$?

(A) 16 **(B)** -16 **(C)** $4\sqrt{2}$ **(D)** $-4\sqrt{2}$

4. Considere a circunferência de diâmetro $[AB]$ e centro C e a reta t tangente à circunferência no ponto A.

Se P pertence à reta t, necessariamente:



(A) $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{CP} = 0$ **(B)** $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AP} = 0$

(C) $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$ **(D)** $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{BP} = 0$

5. Num referencial o.n. Oxyz, os planos α e β são definidos pelas equações:

$$\alpha: 3x+3y+3z+1=0 \qquad \beta: 3x-3y+3z+1=0$$

Os planos α e β são:

(A) coincidentes;

(B) estritamente paralelos;

(C) perpendiculares;

(D) concorrentes não perpendiculares.

Grupo II

Na resposta a cada um dos itens deste grupo, apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias.

Atenção: quando, para um resultado, não é pedida a aproximação, apresente sempre o valor exato.

1. Num referencial o.n., considere as retas:

- $s: (x,y) = (1,2) + k(3,5), k \in \mathbb{R}$
- t de inclinação 135° que passa pelo ponto de coordenadas (0,3).

1.1. Escreva uma equação reduzida de t.

1.2. Escreva uma equação reduzida da reta perpendicular à reta s e que contém a origem do referencial.

1.3. Determine a amplitude do ângulo das retas s e t, apresentando o resultado em graus e arredondado às centésimas.

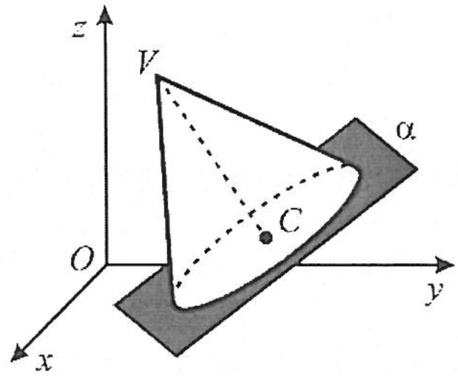
2. Dados o vetor $\vec{u}(3,4)$, $\|\vec{v}\| = 4$ e $(\vec{u}\hat{\ }\vec{v}) = 45°$, determine:

2.1. O valor exato do produto escalar de $\vec{u}$ por $\vec{v}$.

2.2. O valor real de k de modo a que o vector $\vec{w}(2k,3)$ seja perpendicular a $\vec{u}$.

3. Na figura está representado, em referencial o. n. $Oxyz$, um cone de revolução. Sabe-se que:

- a base do cone está contida no plano α de equação $x + 2y - 2z = 11$
- o vértice V do cone tem coordenadas $(1,2,6)$
- o ponto C é o centro da base do cone



3.1. Determine uma equação do plano γ que contém o vértice do cone e que é paralelo ao plano α.

3.2. Seja β o plano definido pela equação $2x - y + z = 3$. Averigúe se os planos α e β são perpendiculares.

3.3. Sabendo que o raio da base do cone é igual a 3, determine o volume do cone. **Sugestão:** comece por escrever uma condição que defina a reta que contém o vértice do cone e que é perpendicular ao plano α e utilize-a para determinar as coordenadas do ponto C.

4. Admita que, num dia de Verão, a temperatura da água num lago, em graus centígrados, pode ser dada, aproximadamente, por:

$$T(t) = 17 + 4sen\left[\frac{\pi(t+13)}{12}\right]$$

onde t designa o tempo, em horas, decorrido desde as zero horas desse dia.
(considere que o argumento da função seno está expresso em radianos.)
Indique como varia a temperatura da água do lago, ao **longo do dia** respondendo às seguintes questões:

4.1. quando é que a temperatura aumenta e quando é que diminui?

4.2. a que horas é que a temperatura é máxima, e qual é o valor desse máximo;

4.3. a que horas é que a temperatura é mínima, e qual é o valor desse mínimo;

4.4. durante quantas horas se consegue tomar um bom banho, admitindo que um banho só é realmente bom se a temperatura da água não for inferior a 19 graus.

Nota: sempre que utilize a calculadora ilustre a sua resposta com o gráfico que lhe permitiu chegar à resposta.

Formulário

Comprimento de um arco de circunferência

αr (α – *amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;* r – *raio*)

Áreas de figuras planas

Losango: $\frac{Diagonal\ maior \times Diagonal\ menor}{2}$

Trapézio: $\frac{Base\ maior + Base\ menor}{2} \times Altura$

Polígono regular: $Semiperímetro \times Apótema$

Sector circular: $\frac{\alpha r^2}{2}$ (α – *amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;* r – *raio*)

Áreas de superfícies

Área lateral de um cone: $\pi r g$
(r – *raio da base;* g – *geratriz*)

Área de uma superfície esférica: $4 \pi r^2$
(r – *raio*)

Volumes

Pirâmide: $\frac{1}{3} \times Área\ da\ base \times Altura$

Cone: $\frac{1}{3} \times Área\ da\ base \times Altura$

Esfera: $\frac{4}{3} \pi r^3$
(r – *raio*)

Cotações	
Questão	**Cotação**
Grupo I	
1.	**10**
2.	**10**
3.	**10**
4.	**10**
5.	**10**
Grupo II	
1.1.	**10**
1.2.	**15**
1.3.	**15**
2.1.	**15**
2.2.	**15**
3.1.	**15**
3.2.	**10**
3.3.	**20**
4.1.	**10**
4.2.	**5**
4.3.	**5**
4.4.	**15**
TOTAL	**200**

Anexo 11: Teste de Avaliação do 11.º B

Matemática A 11.ºB
2013/2014

ESCOLA SECUNDÁRIA FLORES

Segundo Teste Individual de Avaliação Sumativa
Proposta de resolução

Grupo I

	1	2	3	4	5
Versão A	A	B	B	B	D
Versão B	B	B	A	D	B

1. (A) Sabendo que $sen\,\alpha = -\frac{1}{3}$, a afirmação verdadeira é $sen\,(\pi - \alpha) = -\frac{1}{3}$ pois como $sen\,(\pi - \alpha) = sen(\alpha)$ tem-se que $sen\,\alpha = -\frac{1}{3} \Leftrightarrow sen(\pi - \alpha) = -\frac{1}{3}$

2. (B) é a situação em que o produto escalar dos vectores representados é negativo porque é a única em que o ângulo dos vectores é obtuso.

3. (B) $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = \|\overrightarrow{CA}\| \times \|\overrightarrow{CB}\| \cos(\overrightarrow{CA} \wedge \overrightarrow{CB}) = 4 \times 4 \times \cos\pi = 4 \times 4 \times (-1) = -16$

4. (B) Considere a circunferência de diâmetro [AB] e centro C e a reta t tangente à circunferência no ponto A.
Se P pertence à reta t, necessariamente: $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AP} = 0$ pois só este par de vetores é perpendicular.

5. (D)

Grupo II

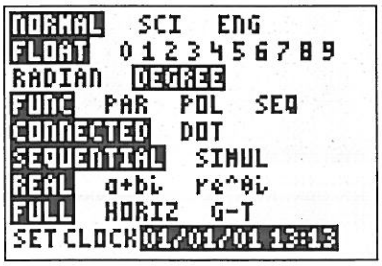
1. Num referencial o.n., considere as retas:
   - $s: (x, y) = (1,2) + k(3,5), k \in \mathbb{R}$
   - t de inclinação 135° que passa pelo ponto de coordenadas (0,3).

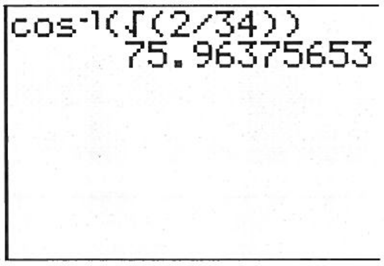
   1.1. Vamos escrever uma equação reduzida da reta t. Precisamos do declive que é dado por $m = tg(135) = -1$ e sabemos que a ordenada na origem é 3. A equação reduzida é $y = -x + 3$

   1.2. Uma equação reduzida da reta perpendicular à recta s e que contém a origem do referencial é $y = -\frac{3}{5}x$ porque o declive é o simétrico do inverso do declive de s $\left(\frac{5}{3}\right)$ e a ordenada na origem é zero porque a reta passa pela origem.

1.3. Determinemos a amplitude do ângulo das retas s e t, para o que precisamos de dois vetores diretores das retas: $\vec{s} = (3,5)$ e $\vec{t} = (1,-1)$ o ângulo α das duas retas é dado por

$$cos\alpha = \frac{|3 \times 1 + 5 \times (-1)|}{\sqrt{3^2 + 5^2} \times \sqrt{1^2 + (-1)^2}} \Leftrightarrow cos\alpha = \frac{2}{\sqrt{34}\sqrt{2}} \Leftrightarrow cos\alpha = \sqrt{\frac{2}{34}}$$





2.

2.1)

$$\|\vec{u}\| = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$\begin{aligned}\vec{u}\cdot\vec{v} &= \|\vec{u}\|\cdot\|\vec{v}\|\cdot\cos(\vec{u}\hat{\ }\vec{v})\\ &= 5\cdot 4\cdot\cos 45^{\circ}\\ &= 20\times\frac{\sqrt{2}}{2}\\ &= 10\sqrt{2}\end{aligned}$$

Logo, o valor exacto do produto escalar é $10\sqrt{2}$.

2.2)

Se $\vec{u}$ e $\vec{w}$ são perpendiculares, então $\vec{u}\cdot\vec{w} = 0$.

$$\vec{u}\cdot\vec{w} = 0 \Leftrightarrow (3,4)\cdot(2k,3) = 0 \Leftrightarrow 6k+12 = 0 \Leftrightarrow k = -2.$$

Logo, o k que pretendemos é -2.

3.

3.1) O vetor de coordenadas (1,2,-2) é perpendicular ao plano α, pelo que também é perpendicular ao plano γ.

Assim, o plano γ pode ser definido por uma equação do tipo $x + 2y - 2z + d = 0$

Como este plano contém o vértice do cone, o qual tem coordenadas (1,2,6), vem:

$1 + 2 \times 2 - 2 \times 6 + d = 0$, donde resulta $d = 7$. Portanto, uma equação do plano γ é $x + 2y - 2z + 7 = 0$.

3.2) O vetor de coordenadas (1,2,-2) é perpendicular ao plano α.

O vetor de coordenadas (2,-1,1) é perpendicular ao plano β.

Os planos α e β são perpendiculares se, e só se, os vetores de coordenadas (2,-1,1) e (1,2,-2) forem perpendiculares, ou seja, se, e só se, o produto escalar for igual a zero.

Ora $(1,2,-2)\cdot(2,-1,1) = 1 \times 2 + 2 \times (-1) + (-2) \times 1 = -2$

Portanto, os planos α e β não são perpendiculares.

3.3) O volume de um cone é igual a $\frac{1}{3} \times \acute{A}rea\ da\ base \times Altura$
Relativamente ao cone em causa, tem-se:

- A área da base é igual a $\pi \times 3^2 = 9\pi$
- A altura é igual a $\|\overrightarrow{VC}\|$

Para determinarmos $\|\overrightarrow{VC}\|$, precisamos de saber as coordenadas do ponto C.
O ponto C é o ponto de interseção do plano α com a reta perpendicular a este plano e que passa por V.
Tem-se:

- Uma condição que define o plano α é $x + 2y - 2z = 11$
- Uma condição que define a reta perpendicular a este plano e que passa por V é $(x, y, z) = (1,2,6) + \lambda(1,2,-2), \lambda \in \mathbb{R}$

Assim, as coordenadas de C satisfazem a condição
$(x, y, z) = (1,2,6) + \lambda(1,2,-2) \ \wedge\ x + 2y - 2z = 11$, que é equivalente a
$(x, y, z) = (1 + \lambda, 2 + 2\lambda, 6 - 2\lambda) \ \wedge\ x + 2y - 2z = 11$
Tem-se
$$1 + \lambda + 2(2 + 2\lambda) - 2(6 - 2\lambda) = 11 \Leftrightarrow 1 + \lambda + 4 + 4\lambda - 12 + 4\lambda = 11 \Leftrightarrow \lambda = 2$$
Portanto, o ponto C tem coordenadas $(1 + 2, 2 + 2 \times 2, 6 - 2 \times 2) = (3,6,2)$
Vem, então: $\|\overrightarrow{VC}\| = \|C - V\| = \|(2,4,-4)\| = \sqrt{2^2 + 4^2 + (-4)^2} = 6$
Portanto, o volume do cone é igual a $\frac{1}{3} \times 9\pi \times 6 = 18\pi$.

O ponto C também poderia ser calculado da seguinte forma:
O ponto C é o ponto de interseção do plano α com a reta perpendicular a este plano e que passa por V.
Tem-se:

- Uma condição que define o plano α é $x + 2y - 2z = 11$
- Uma condição que define a reta perpendicular a este plano e que passa por V é $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-6}{-2}$

Assim, as coordenadas de C satisfazem a condição
$\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-6}{-2} \ \wedge\ x + 2y - 2z = 11$, que é equivalente a
$$\begin{cases} \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} \\ \frac{y-2}{2} = \frac{z-6}{-2} \\ x + 2y - 2z = 11 \end{cases}$$
Tem-se

Anexo 11: Teste de Avaliação do 11.º B

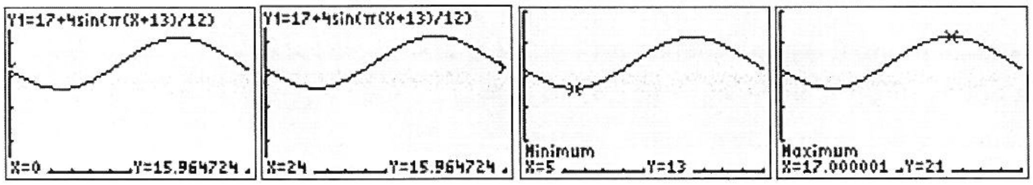
$$\begin{cases} \dfrac{x-1}{1} = \dfrac{y-2}{2} \\ \dfrac{y-2}{2} = \dfrac{z-6}{-2} \\ x + 2y - 2z = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y-2}{2} + 1 \\ y - 2 = -z + 6 \\ x + 2y - 2z = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -z + 8 \\ \dfrac{y}{2} + 2y - 2z = 11 \end{cases}$$

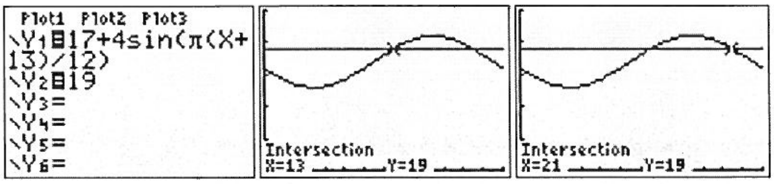
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -z + 8 \\ \dfrac{5y}{2} - 2z = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -z + 8 \\ \dfrac{-5z + 40}{2} - \dfrac{4z}{2} = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -z + 8 \\ \dfrac{-9z}{2} = 11 - 20 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -z + 8 \\ \dfrac{-9z}{2} = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{y}{2} \\ y = -2 + 8 \\ z = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 6 \\ z = 2 \end{cases}$$

Portanto, o ponto C tem coordenadas (3,6,2)

4.





4.1. A temperatura aumenta entre as 5 e as 17 horas e diminui entre as zero e as 5 horas e novamente entre as 17 e as 24 horas.

4.2. A temperatura é máxima às 17 horas e o valor do máximo é 21º C;

4.3. A temperatura é mínima às 5 horas, e qual é o valor do mínimo é 13º C;

4.4. Admitindo que um banho só é realmente bom se a temperatura da água não for inferior a 19 graus podemos dizer que podemos tomar um bom banho durante (21 - 13) oito horas.

Matemática A 11.ºB

2013/14

ESCOLA SECUNDÁRIA QUINTA DAS FLORES

Segundo Teste Individual de Avaliação Sumativa – Critérios de correção

Grupo I 50

Cada resposta certa 10

Cada resposta errada, não respondida ou anulada.......................... 0

	1	2	3	4	5
Versão A	A	B	B	B	D
Versão B	B	B	A	D	B

Grupo II 150

1...40

1.1 10

- Cálculo de m = tgα -- 5
- Identificação da ordenada na origem------------------------- 5
- Escrever a equação --5

1.2 15

- Identificação do declive m de s--------------------------------2
- Calcular $m' = -\frac{1}{m}$-- 5
- Identificação da ordenada na origem-----------------------3
- Escrever a equação --5

1.3 15

- Identificar os vectores directores das rectas----------- 6
- Aplicar a fórmula $cos\ \alpha = \frac{|\vec{s}.\vec{t}|}{\|\vec{s}\|\times\|\vec{t}\|}$------------------------ 5
- Calcular o ângulo $\alpha \cong 75{,}96°$---------------------------------4

2. 30

2.1 15

- Cálculo da norma de $\vec{u}$------------------------------------- 5
- Aplicar a fórmula $\vec{u}\cdot\vec{v} = \|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \cos(\vec{u}\,\hat{}\ \vec{v})$-------- 5
- Apresentação do resultado exato------------------------- 5

2.2 15

- $\vec{u}\ e\ \vec{v}$ são perpendiculares se $\vec{u}\cdot\vec{v} = 0$---------5
- Cálculo de k--10

3. 45

3.1. 15

- Indicar as coordenadas de um vetor perpendicular ao plano α-------- 5
- Escrever uma equação da família de planos paralelos ao plano α 5
- Determinar uma equação do plano que contém o vértice do cone e que é paralelo ao plano α...5

3.2. .... **10**

- Indicar as coordenadas de um vetor perpendicular ao plano α 2
- Indicar as coordenadas de um vetor perpendicular ao plano β..........2
- Determinar o produto escalar dos dois vetores 3
- Concluir que os dois vetores não são perpendiculares 1
- Concluir que os dois planos não são perpendiculares 2

3.3. .... **20**

- Escrever uma condição que defina a reta que é perpendicular ao plano α e que passa por V 3
- Escrever uma condição que permita determinar o ponto C............3
- Determinar as coordenadas de C.. 6
- Determinar a altura do cone 4
- Determinar a área da base do cone 2
- Determinar o volume do cone 2

4. 35

4.1. 10
- Apresentação do gráfico------------------------------ 5
- Indicar os intervalos de tempo----------------------- 5

4.2. 5
- Apresentação do gráfico ---------------------------- 1
- Indicar a temperatura máxima ---------------------- 2
- Indicar a hora -- 2

4.3. 5
- Apresentação do gráfico ---------------------------- 1
- Indicar a temperatura mínima ----------------------- 2
- Indicar a hora -- 2

4.4. 15
- Apresentação do gráfico ---------------------------- 7
- Indicar o intervalo de tempo ------------------------ 3
- Apresentar o resultado ----------------------------- 5

Anexo 11: Teste de Avaliação do 11.º B

Matemática A 11.ºB

2013/2014

Matriz de Conteúdos do Segundo Teste Individual de Avaliação Sumativa

10 de dezembro de 2013

Conteúdos	Objetivos	Cálculo/Compreensão	Aplicação	Expressão Portuguesa	Total
Trigonometria	Relações trigonométricas entre as razões trigonométricas (2 aulas)	1(I) .... 10 pontos			10pontos
	Equações e funções trigonométricas (2 aulas)	4.1(II) .... 10 pontos 4.2(II) .... 5 pontos 4.3(II) .... 5 pontos	4.4(II) ... 15 pontos		35 pontos
Produto Escalar	Ângulo de dois vetores Produto escalar de dois vetores (6 aulas)	2(I) .... 10 pontos 2.1(II) .... 15 pontos	3(I) .... 10 pontos		35 pontos
	Ângulo de duas retas Declive como tangente da inclinação de uma reta no plano (2 aulas)	1.1(II) .... 10 pontos	1.2(II) .... 15 pontos		25 pontos
	Perpendiculares de vetores e retas(2 aulas)	1.3(II) .... 15 pontos	2.2(II) .... 15 pontos		30 pontos
	Conjuntos de pontos definidos por condições (4 aulas)		4(I) .... 10 pontos		10 pontos
	Equação cartesiana de um plano Interseção de planos Equação cartesiana da reta no espaço Paralelismo e perpendicularidade de planos (8 aulas)	3.1(II) .... 15 pontos 3.2(II) .... 10 pontos	5(I) .... 10 pontos 3.3(II) .... 20 pontos		55 pontos

Anexo 12: Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar

ESCOLA SECUNDÁRIA QUINTA DAS FLORES	**Escola Básica e Secundária da Quinta das Flores- Coimbra** **Ano letivo 2013/2014**
Plano de Atividades	
Grupo de Matemática-Núcleo de Estágio	

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	OBJETIVOS	DINAMIZADORES	PÚBLICO-ALVO (LOCAL)	CALENDARIZAÇÃO
Dia do π	Organizar e dinamizar um peddy-paper sobre o π. Organizar uma exposição sobre o π.	• Despertar o interesse pela participação em atividades lúdicas relacionadas com a Matemática;	Professores de Matemática	3.º ciclo do Ensino Básico (Escola)	14 março de 2014
Projeto CRIIE	Os professores vão organizar e gerir disciplinas na plataforma Moodle dirigidas às turmas lecionadas.	• Familiarizar os alunos com a utilização das novas tecnologias e aproveitar as suas potencialidades; • Criar um banco de dados com a finalidade de os alunos obterem todos os documentos necessários à disciplina.	Professores de Matemática	Alunos da Escola (Escola)	Ao longo do ano letivo
Clube de Matemática	Espaço criado para os alunos usarem vários Jogos Matemáticos, resolução de problemas e discussão sobre curiosidades matemáticas.	• Desenvolver, nos alunos, o gosto pela Matemática e o raciocínio matemático; • Detetar vocações precoces nesta área do saber; • Incentivar para aquisição de conhecimentos de nível superior; • Promover a ocupação de tempos livres, com actividades lúdicas relacionadas com a Matemática; • Desenvolver a confiança em si próprio, o sentido de responsabilidade e de cooperação;	Professores de Matemática e Núcleo de Estágio	Alunos do 2.º e 3.º ciclo interessados (Escola)	Ao longo do ano letivo

Anexo 12: Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar

ESCOLA SECUNDÁRIA QUINTA DAS FLORES	**Escola Básica e Secundária da Quinta das Flores- Coimbra** **Ano letivo 2013/2014**
	Plano de Atividades
	Grupo de Matemática-Núcleo de Estágio

Salta Barreiras	Apoio a alunos com dificuldades na disciplina de Matemática.	• Incentivar os alunos a aparecer no Salta Barreiras; • Apoiar os alunos na aprendizagem matemática; • Promover o Salta Barreiras como um espaço dedicado a diversas atividades matemáticas.	Professores de Matemática e Núcleo de Estágio	Alunos da Escola (Escola)	Ao longo do ano letivo
Divulgação e participação nas Olimpíadas de Matemática	Divulgação realizada pelos professores de Matemática nas diversas turmas. Preparar e apoiar os alunos participantes nas Olimpíadas.	• Incentivar e desenvolver o gosto pela Matemática; • Detetar vocações precoces nesta área de saber; • Contribuir para a seleção que representará Portugal nas Olimpíadas Internacionais.	Professores de Matemática e Núcleo de Estágio	Alunos da Escola (Escola)	13 de Novembro de 2013 (Inscrições até 31 de Outubro no site http://www.opm-online.net/)
Concurso CANGURU	Divulgação realizada pelos professores de Matemática nas várias turmas	• Contribuir para a popularização e promoção da Matemática nos jovens; • Tentar que os alunos se divirtam a resolver questões matemáticas.	SPM	Comunidade Escolar	(dia a definir pela SPM)
Campeonato de Jogos Matemáticos	Campeonato de jogos matemáticos interno.	• Desenvolver o gosto pela Matemática; • Incutir nos alunos a componente lúdica da Matemática; • Contribuir para a popularização e promoção da Matemática nos jovens; • Tentar que os alunos se divirtam a resolver questões matemáticas.	Núcleo de Estágio de Matemática	Alunos da escola (Escola)	Data a definir.
Núcleo de Apoio aos Professores da Escola em software específico	Prestar assessoria aos professores da escola no uso de software específico	• Apoiar o uso de novas tecnologias nas aulas.	Núcleo de Estágio de Matemática	Professores da Escola	Ao longo do ano letivo

Anexo 12: Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar

Escola Básica e Secundária da Quinta das Flores- Coimbra
Ano letivo 2013/2014

Plano de Atividades

Grupo de Matemática-Núcleo de Estágio

RedeMat (Equamat e mat12)	Competição matemática onde todas as provas têm 20 níveis, duas vidas por nível e a duração de 20 minutos, não havendo limite de equipas participantes. (A inscrição da escola e a formação das equipas pode ser feita entre 1 de outubro e 7 de março de 2014.)	• Testar os conhecimentos matemáticos de cada aprendiz.	Núcleo de Estágio. Professores de Matemática. Universidade de Aveiro	Alunos do 3ºciclo e ensino secundário (Escola)	28 de abril de 2014, das 8h30 às 18h30
Diz+	A prova terá 15 questões, cinco de cada área científica, e a duração de 20 minutos, não havendo limite de equipas participantes.(A inscrição da escola e a formação das equipas pode ser feita entre 1 de outubro e 7 de março de 2014.)	• Testar os conhecimentos de cada aprendiz nas três grandes áreas disciplinares – matemática, português e ciências naturais.	Núcleo de Estágio. Professores de Matemática. Pmate Universidade de Aveiro	Alunos do 2º ciclo (Escola)	29 de abril de 2014 (entre as 8h30 e as 18h30)
Concurso de cálculo mental	Promover um concurso com atividades de cálculo mental, com participação de todos os alunos do 3º Ciclo.	• Fomentar o interesse pela prática do cálculo mental; • Desenvolver destrezas numéricas e de cálculo; • Estimular a capacidade mental entre os alunos; • Aplicar conhecimentos matemáticos já adquiridos; • Detetar e divulgar o talento na área do cálculo mental.	Núcleo de Estágio. Professores de Matemática.	Alunos do 2º e 3º Ciclo do ensino básico e alunos do ensino secundário.	Ao longo do ano letivo.

Anexo 12: Plano Anual de Atividades do Núcleo de Estágio e do Grupo disciplinar

ESCOLA SECUNDÁRIA QUINTA DAS FLORES

Escola Básica e Secundária da Quinta das Flores- Coimbra
Ano letivo 2013/2014

Plano de Atividades

Grupo de Matemática-Núcleo de Estágio

Projeto Liga Delfos Júnior	Projeto Ciência Viva em Parceria com a FCTUC.	• Enriquecer temas de matemática elementar de forma a motivar, desenvolver e potenciar o gosto pela matemática em Portugal.	Núcleo de Estágio e Coordenador do Projeto Delfos Amílcar Branquinho	Alunos do Ensino Básico e Secundário	Ao longo do ano letivo janeiro até maio
Aulas abertas* (Tardes de Matemática)	Professores do DMUC e outros departamentos da UC dinamizarão aulas, abordando temas diversos inseridos ou não nos currículos nacionais.	• Despertar o interesse dos alunos para a Matemática; • Proporcionar aos alunos aulas dinâmicas e diferentes do usual, visando aumentar o seu interesse.	Núcleo de Estágio de Matemática Professores do DMUC	Alunos de Matemática	Datas a definir
Árvore de Natal	Árvore de Natal decorada com sólidos platónicos construídos pelos alunos do 10º ano.	• Desenhar representações planas de sólidos platónicos; • Saber descrever e construir um sólido platónico; • Reconhecer e analisar propriedades dos sólidos platónicos; • Aprender de forma lúdica as propriedades dos sólidos platónicos; • Desenvolver o sentido de estética.	Professoras de Matemática A e Matemática B do 10º ano.	Comunidade Escolar	Última semana do 1ºperíodo

* Exemplos de propostas para aulas abertas ou palestras: Dra. Nazaré Lopes ("Pelos caminhos da estatística: sondagens e previsões"), Dr. João Fernandes ("A Matemática do Sol"), Dr. Jaime Carvalho e Silva ("Como a Matemática ajudou os aliados a ganhar a II Guerra Mundial (1939-1945)", "O conto do vigário, Fernando Pessoa e a Matemática" e "A Matemática e a música rock"), Dr. Adérito Araújo ("As pontes de Königsberg", "Culpado ou inocente?", "Alice do outro lado do espelho", e "Castelos: matemática na defesa e no ataque"), Dra. Carla Rentes, Dra. Liete Inácio, Dr. Luís Cardoso ("A matemática dos balões" e "A matemática na natureza!"), Dra. Cristina Silva ("Os amigos da axiomática nas letras de Sérgio Godinho"), Dr. Carlos Tenreiro ("Os paradoxos do dia de aniversário e das coincidências"), Dra. Fátima Silva Leite ("Uma viagem sobre rodas e estradas exóticas") e Dra. Joana Teles ("É divertido resolver problemas!")

Anexo 13: Divulgação da Exposição *Quantas Simetrias Conheces?*

No jornal *Diário de Coimbra*

"Imagens lindas sem fim" na Quinta das Flores

Exposição São 17 os painéis que revelam as possíveis simetrias para pavimentar um plano. Os jovens da APPACDM convidam à sua descoberta

Todas as simetrias foram feitas a partir do logotipo da APPACDM

Rosette Marques

"Quantas Simetrias Conheces" é o nome da exposição que está patente na sala B2 da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, e lança o desafio aos visitantes para responder à questão. A exposição é constituída por 17 painéis que revelam as 17 simetrias possíveis para pavimentar um plano, tendo como elemento base o logótipo da APPACDM. Refira-se que a exposição resulta de um trabalho realizado pelos jovens da instituição, no âmbito das comemorações do Dia Internacional da Pessoa com Deficiência e integrado no Ano Internacional da Matemática do Planeta Terra, a que se associou o núcleo de estágio de Matemática da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores e o Atractor, um projecto da Universidade do Porto, que tem como objectivo atrair para a Matemática.

A primeira parte da exposição, constituída pelos 17 painéis «é uma apresentação única das formas possíveis de pavimentar um plano, a partir das simetrias», como explicou Helena Albuquerque, docente de Matemática na Universidade de Coimbra e presidente da direcção da APPACDM. É na segunda parte que os visitantes podem apreciar os trabalhos realizados pelos jovens dos diferentes centros ocupacionais da APPACDM e do Colégio de Santa Maria, que intitularam o projecto "Imagens lindas sem fim". O resultado são cinco painéis, cujas simetrias resultaram de relexões e de translações, partindo o logótipo da APPACDM e recorrendo a materiais diferentes, desde madeira, tecido, materiais recicláveis e pintura.

A mostra poder ser vista, entre as 10h00 e as 17h00, mediante marcação prévia, através do telefone 239791230.

Helena Albuquerque referiu ao Diário de Coimbra que a exposição vai percorrer várias escolas do distrito de Coimbra, por forma a ajudar os alunos a perceber melhor as simetrias, que fazem parte do programa curricular em alguns anos de escolaridade.

A exposição foi inaugurada no dia 3 de Dezembro, com uma palestra subordinada ao tema: "Padrões à procura de simetrias", cuja oradora foi a professora Ana Cristina Oliveira, da Universidade do Porto e colaboradora do Atractor. Foi também nesse dia que os jovens da APPACDM apresentaram os seus trabalhos, inseridos no projecto "Imagens lindas sem fim".

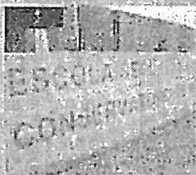
A exposição vai percorrer várias escolas do distrito, dando a conhecer as possíveis simetrias

Anexo 14: Divulgação da Aula Aberta *Os homens das Cavernas sabiam contar (mas…não conheciam o zero)*

Diário das Beiras

diário **as beiras** | 20-03-2014

destaques



08H30
Aula aberta sobre "Os homens das cavernas sabiam contar (mas... não conheciam o zero)", com Jaime Silva
Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, Coimbra

"Os homens das cavernas sabiam contar, mas não conheciam o zero"

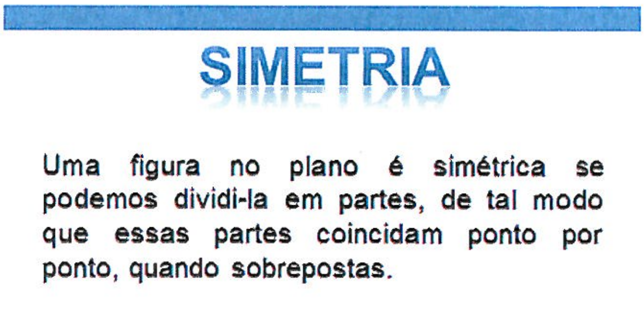
●●● O núcleo de estágio de Matemática da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, em parceria com o grupo disciplinar de Matemática, organiza amanhã, às 08H30, uma aula aberta intitulada "Os homens das cavernas sabiam contar (mas... não conheciam o zero)", que terá como orador Jaime Silva, do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

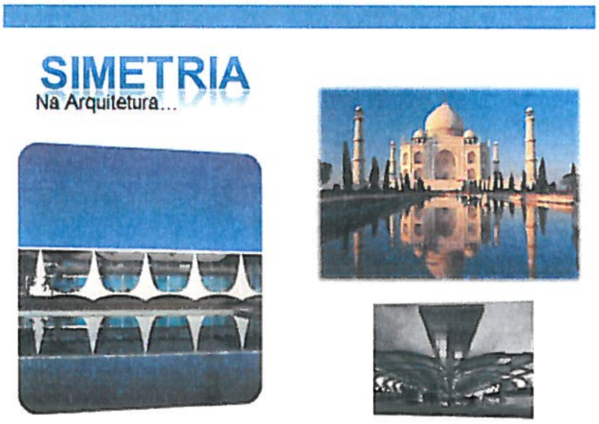
Diário de Coimbra

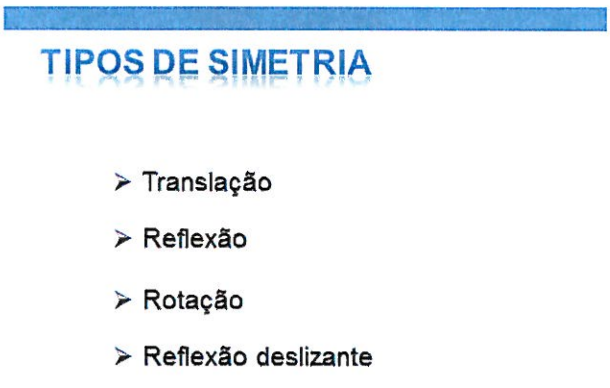
Aula aberta sobre Matemática

O núcleo de estágio de Matemática da Escola Básica e Secundária Quinta das Flores, em parceria com o grupo disciplinar de Matemática, promove hoje, das 8h30 às 10h00, na sala B2 a aula aberta "Os homens das cavernas sabiam contar (mas... não conheciam o zero)". A sessão, dirigida às turmas do 5.º ano, é dinamizada por Jaime Silva do departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

Anexo 15: Excerto da apresentação em *powerpoint* utilizada na palestra *Simetrias*





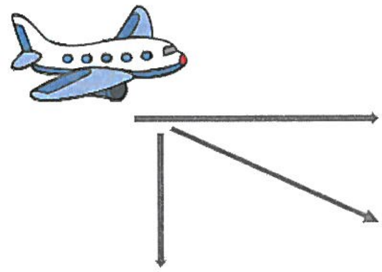


Anexo 15: Excerto da apresentação em *powerpoint* utilizada na palestra

Simetrias

TRANSLAÇÃO

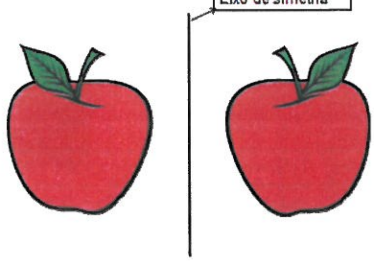
Num movimento de translação todos os pontos de uma figura deslocam-se segundo a mesma **direção**, o mesmo **sentido** e o mesmo **comprimento**.



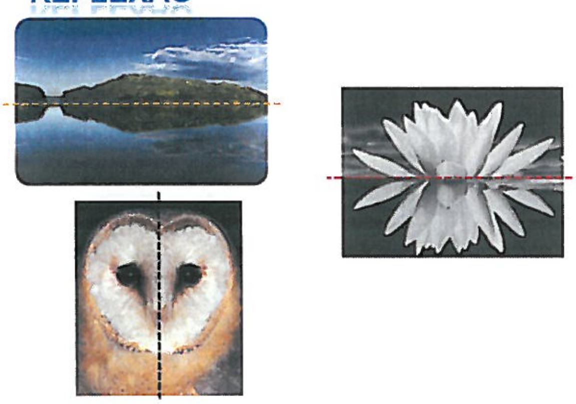
TRANSLAÇÃO

REFLEXÃO

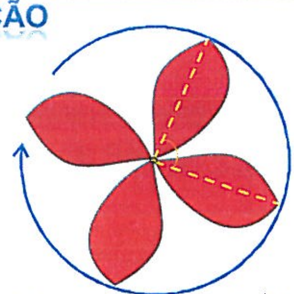
Numa reflexão em relação a uma reta (eixo de simetria) os pontos de uma figura são transformados noutros à mesma distância dessa reta numa direção perpendicular a esta.



REFLEXÃO

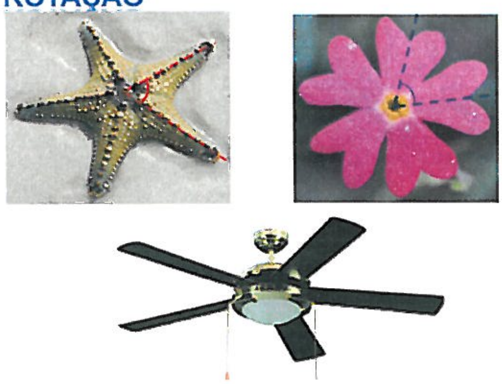


ROTAÇÃO



Numa rotação todos os pontos de uma figura rodam à volta de um ponto (centro de rotação), num determinado sentido (positivo ou negativo) e segundo um determinado ângulo (ângulo de rotação).

ROTAÇÃO



FRISOS

atractor

Os frisos são formados a partir de uma figura, a que chamamos motivo, que se repete periodicamente ao longo de uma direção.

Eixo de simetria

ROSÁCEAS

As rosáceas são figuras planas que possuem um número finito de simetrias de rotação ou de reflexão. Todas as rotações estão centradas num mesmo ponto e a medida de amplitude é um divisor de 360°.

Anexo 15: Excerto da apresentação em *powerpoint* utilizada na palestra *Simetrias*