

TRABALHO DE PROJETO

Matemática A

11.º ano

Projetos desenvolvidos em 2024/2025



Ficha técnica

Título:

Projetos desenvolvidos em 2024/2025 (Matemática A 11.º ano)

Autoria e adaptação:

Professores das turmas piloto de Matemática A

Revisão:

Grupo de Trabalho de Desenvolvimento Curricular e Profissional de Matemática do Ensino Secundário

Imagem da capa:

Adaptada de imagem de utilização livre para fins não comerciais, disponível em <https://www.pexels.com/photo/a-group-of-people-planning-while-looking-at-the-laptop-7550298/>

Data:

Lisboa, janeiro de 2026



Nota de apresentação

A Direção-Geral da Educação (DGE) tem vindo a conceber e a concretizar um conjunto de atividades destinadas a apoiar a generalização dos programas (Aprendizagens Essenciais) de Matemática para os 10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade, designadamente nas disciplinas de Matemática A, Matemática B (Matemática Aplicada às Artes Visuais) e nos módulos de Matemática dos Cursos Profissionais.

É essencialmente no âmbito do **Grupo de Trabalho (GT) do Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática para o Ensino Secundário (DCPMES)** que tais atividades têm sido apresentadas, pensadas, discutidas e planeadas. Integram este GT os docentes e investigadores Jaime Carvalho e Silva (Coordenador), Alexandra Rodrigues, Ana Breda, António Cardoso, António Domingos, Carlos Albuquerque, Cristina Cruchinho, Cristina Negra, Emanuel Martinho, Helder Manuel Martins, Hélia Jacinto, João Almiro, Luís Gabriel, Maria Eugénia Graça Martins, Maria Manuel Torres, Maria Teresa Santos, Nélia Amado, Nélida Filipe, Paulo Correia, Pedro Freitas, Pedro Macias Marques, Raúl Gonçalves, Rui Gonçalo Espadeiro e Susana Carreira.

As atividades planeadas pelo GT DCPMES integram Coletâneas de Tarefas, Brochuras de apoio e Webinares, entre outras atividades. As Coletâneas de Tarefas destinam-se a apoiar os professores na implementação dos programas de Matemática já referidos. São materiais que foram desenvolvidos e aplicados em turmas piloto iniciadas no ano letivo de 2023/2024 e que são acompanhados de alguns dos comentários motivados pela sua aplicação em sala de aula.

O presente documento recolhe alguns Projetos desenvolvidos e aplicados nas referidas turmas piloto. São materiais que, passados pela prova essencial da realidade da sala de aula, podem apoiar os professores na seleção e na planificação de projetos que mais facilmente concretizem as ideias inovadoras do currículo e envolvam os alunos em atividades matemáticas relevantes, empreendendo uma formação matemática abrangente e inovadora. Não substituem outros elementos de estudo e de consulta, mas constituem certamente referências de qualidade que ajudarão os professores de Matemática a aprofundar os seus conhecimentos sobre a natureza e as finalidades dos programas, bem como sobre a conceção e o desenvolvimento de projetos.

A chamada Aprendizagem Baseada em Projetos (equivalente à expressão *Project Based Learning*, em inglês) é uma das várias formas de pedagogias ativas. Tem na sua base a perspetiva teórica (bastante inspirada na filosofia do Norte-Americano John Dewey) segundo a qual aprender é mais do que adquirir conhecimento, é essencialmente construir novos conhecimentos de forma colaborativa ao lidar com problemas complexos; isso requer tipicamente conhecimento interdisciplinar, pensamento inovador e capacidade de organização e planeamento.

Na base da importância da Aprendizagem Baseada em Projetos está o facto de os alunos adquirem uma compreensão de noções, princípios e conceitos-chave envolvidos no projeto de forma mais sólida e profunda, à medida que investigam e procuram soluções para os problemas. Além disso, a Aprendizagem Baseada em Projetos coloca os alunos em ambientes de resolução de problemas contextualizados, pelo que os projetos podem estabelecer pontes entre o trabalho de sala de aula e as experiências da vida real; as perguntas e respostas que surgem no decurso da realização de um projeto adquirem um valor claro, ficam disponíveis para escrutínio público e tornam-se úteis para além do espaço da sala de aula. A Aprendizagem Baseada em Projetos promove ainda as conexões entre várias disciplinas e representa uma visão alargada, e não estreita, da aprendizagem de teorias e conceitos. Por último, as capacidades tecnológicas cada vez mais acessíveis no mundo atual constituem recursos fundamentais na realização de projetos, pois são ferramentas que podem apoiar e potencializar o trabalho dos alunos na obtenção, tratamento e análise de informação, na partilha e colaboração, bem como na construção de artefactos e produtos.

Os professores das Turmas Piloto e os restantes elementos do GT DCPMES são professores, formadores e investigadores com percursos académicos e profissionais diversificados e significativos. Os projetos compilados nesta publicação foram aplicados num conjunto de turmas em escolas de Portugal Continental que aceitaram integrar a antecipação da aplicação das novas Aprendizagens Essenciais, com a preocupação de encontrar uma grande diversidade regional, com escolas localizadas em grandes centros urbanos e localizadas no interior, com turmas grandes e turmas pequenas, com alunos com condições socioeconómicas muito diferentes, dando garantia de uma melhor adequação aos alunos das escolas de hoje.

A testagem dos projetos agora publicados é uma característica essencial do trabalho presente ao permitir uma reflexão sobre a aplicação prática dos projetos em salas de aula reais e um posterior refinamento desses mesmos projetos. Além do mais irão permitir, mais facilmente, uma aplicação a diferentes ambientes escolares e adaptações em diferentes direções, atendendo aos detalhes que emergiram da sua aplicação concreta. Os professores das turmas piloto e respetivas escolas/agrupamentos de escolas em 2023/2024 foram:

Alexandra Ferrão (Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo), Ana Catarina Lopes (Escola Secundária Cacilhas Tejo), Ana Cristina Gomes (Agrupamento de Escolas Soares Basto), Cristina Cruchinho (Escola Secundária Filipa de Vilhena), Cristina Fernandes (Agrupamento de Escolas de Sampaio), Elisabete Sousa (Agrupamento de Escolas de Trancoso), Elisabete Sousa Almeida (Agrupamento de Escolas de Sátão), Elsa Gomes (Escola Secundária de Paços de Ferreira), Eunice Tavares Pita (Agrupamento de Escolas Gabriel Pereira), Helder Manuel Martins (Escola Secundária António Damásio), Joaquim Rosa (Escola Secundária Luís de Freitas Branco), Maria Teresa Santos (Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos), Marília Rosário (Escola Secundária de Tomaz Pelayo), Marisabel Antunes (Escola Secundária D. Dinis, Coimbra), Nélida Filipe (Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres), Paula Teixeira (Escola Secundária João de Barros), Paulo Correia (Agrupamento de Escolas de Alcácer do Sal), Raul Aparício

Gonçalves (Agrupamento de Escolas de Ermesinde), Rui Gonçalo Espadeiro (Agrupamento de Escolas de Redondo), Sandra Afonso (Escola Secundária José Saramago), Sara Faria Monteiro (Escola Secundária Pedro Nunes), Verónica Lopes (Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo).

A DGE tem vindo a desenvolver um processo de apoio sistemático e persistente aos professores de Matemática que iniciam em 2024/2025 a generalização dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário, e que inclui, entre outras iniciativas: a dinamização de Turmas Piloto em mais de uma vintena de escolas; a edição de várias Coletâneas de Tarefas e outras Brochuras de apoio; a formação de professores formadores que determina uma rede nacional de professores que, localmente, apoiam os seus colegas e desenvolvem ações de formação para todas as escolas; uma base de dados de tarefas novas ou já anteriormente publicadas e adequadas aos novos programas; e um conjunto de seminários a distância (*webinars*) dedicados a temas relevantes suscitados pelos novos programas.

Os desafios dos tempos modernos são significativos e por isso é fundamental que o currículo na escolaridade obrigatória dê resposta a todos os alunos, tendo em vista a sua formação matemática enquanto cidadãos, proporcionando-lhes uma experiência rica, adequada ao seu nível etário e ao alcance de todos, tendo o cuidado dos formalismos e dos níveis de abstração serem adequados ao trabalho a desenvolver em cada tema. A matemática deve ser um importante contributo para a resolução de problemas, possibilitando que os alunos mobilizem e desenvolvam o seu raciocínio com vista à tomada de decisões e à construção e uso de estratégias adequadas a cada contexto.

Finalmente, esperamos que as professoras e os professores de Matemática do ensino Secundário, bem como toda a comunidade, possam reconhecer utilidade nos materiais agora disponibilizados, quer no âmbito da planificação das suas atividades de ensino quer ainda como referências e instrumentos de reflexão, de autoformação e de desenvolvimento profissional.

O Instituto de Educação, Qualidade e Avaliação (EduQA) e o GT DCPMES, como lhes compete, não deixarão de continuar a desenvolver esforços para apoiar e melhorar o desenvolvimento curricular na disciplina de Matemática. Para tal, continuamos a contar com os professores e com o seu profissionalismo empenhado, informado e consciente, elemento essencial e decisivo no processo de efetiva melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Pelo GT DCPMES

Jaime Carvalho e Silva
Coordenador

TRABALHO DE PROJETO

Aulas (50 min)	Nome do Projeto	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos de Aprendizagem	Tipo de trabalho	Ideias chave das AE	Áreas de Competência do PASEO
5	Sucessões e código	Matemática discreta Aprofundamento do estudo de Sucessões com trabalho de projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados à Matemática num problema contextualizado, desenvolvendo competências de representação e comunicação matemática. • Desenvolver hábitos de pesquisa. • Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos. • Conhecer, aplicar e construir modelos presentes na Matemática, tirando partido da tecnologia. • Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação do projeto em palestras, pôsteres, vídeos ou outros suportes. 	Trabalho em grupo com apresentação final em turma	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação Matemática • Organização do trabalho dos alunos • Práticas enriquecedoras e criatividade • História da matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) • Usa critérios para apreciar ideias, processos ou produtos, construindo argumentos para a fundamentação das suas opiniões (D) • Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)
5	Paisagens Fractais	Matemática discreta Aprofundamento do estudo de Sucessões com trabalho de projeto				
5	Matrículas	Matemática discreta Aprofundamento do estudo de Problemas de Contagem com trabalho de projeto				
5	Criação de um jogo análogo ao “euromilhões”	Matemática discreta Aprofundamento do estudo de Problemas de Contagem com trabalho de projeto				


Sucessões e código

Matemática discreta

Contextualização

Como introdução para o estudo das sucessões, os alunos foram desafiados a escolher e analisar, de forma autônoma, uma sequência entre as opções propostas pelo professor:

- Sequência de Mersenne
- Número poligonais e poliédricos
- Paradoxo de Zenão
- Sequência de Neper
- Sequência de Fibonacci

O estudo da sucessão tem como objetivos o enquadramento histórico e promover a utilização da tecnologia, concretamente através da programação em *Python*. Para esse fim, recorreu-se à plataforma Google Colab, onde foi partilhado com os alunos o seguinte enunciado  [Enunciado.ipynb](#).

O produto final do projeto consistiu no próprio documento desenvolvido na plataforma do Google Colab, incluindo a edição de texto e a produção de alguns códigos que cumpriram os objetivos do trabalho de projeto. Este documento foi, ainda, complementado com uma apresentação oral à turma que se revelou essencial para a valorização do trabalho realizado.

Notas sobre a aplicação

A plataforma [Google Colab](#) poderá ser substituída por outras plataformas que permitam compilar código em python.

O trabalho dos alunos foi realizado durante os tempos letivos reservados para este fim, o que possibilitou ao professor dar feedback imediato sobre o projeto e orientar os alunos sempre que eles não conseguiam avançar de forma autônoma.

O recurso a plataformas de Inteligência Artificial (IA) foi incentivado pelo professor, permitindo uma maior autonomia aos alunos. No entanto, esse recurso trouxe um novo desafio, pois os alunos podiam gerar código Python sem realmente entenderem como ele funcionava. Por esse motivo, o papel do professor foi



essencial, para estimular o pensamento crítico dos alunos relativamente aos códigos apresentados pela IA.

Além disso, a IA permitiu que surgissem ideias e conteúdos que não estavam nos objetivos iniciais do projeto, criando oportunidades para explorar outros temas da matemática relacionados com as sucessões.

Em algumas turmas, os alunos não usaram a plataforma Colab para editar o trabalho. Em vez disso, desenvolveram um trabalho semelhante, criando posters e apresentando aos colegas as investigações que realizaram.

Guião e descritores para a avaliação apresentados aos alunos

TRABALHO PROJETO SUCESSÕES E CÓDIGO

Este trabalho tem como objetivo levar os alunos a explorar a sucessão escolhida pelo grupo. Para tal, irão procurar a sua história, definir matematicamente a sucessão e analisar as suas propriedades de forma numérica e geométrica, usando a linguagem de programação *Python*.

Durante este processo, recomenda-se o uso de *prompts do ChatGPT* como apoio, embora os alunos possam recorrer livremente a outros recursos que considerem úteis.

Sempre que escreverem um código, deverão apresentar um Mini-relatório sobre o código, onde deverá constar:

- uma pequena explicação de como funciona;
- dizer quais recursos o bloco de código usa;
- o que o bloco de código permite inferir sobre a sucessão?

Critérios	Níveis de desempenho		
Rigor e correção do texto matemático	Não apresenta erros na definição e na construção do ponto	Apenas a definição ou a construção apresenta erros matemáticos	Apresenta erros na definição e na construção do ponto
	[5,6]	[3,4]	[1,2]



Utilização do vocabulário específico da matemática	Não apresenta erros no vocabulário específico da matemática [5,6]	Apresenta erros no vocabulário específico da matemática [3,4]	Apresenta muitos erros no vocabulário específico da matemática [1,2]
Clareza do discurso	Discurso claro 3	Discurso pouco claro 2	Discurso com deficiências 1
Correção ortográfica	Texto sem erros 1	Texto com alguns erros 0,5	
Apresentação/ Organização	Apresentação e organização muito cuidada 3	Apresentação e organização cuidada 2	Apresentação e organização pouco cuidada 1
Cumprimento do prazo de entrega	Trabalho entregue no prazo 1	Trabalho entregue fora do prazo 0	







Pode aceder ao modelo partilhado com os alunos, no editor do Google Colab, para copiar e editar em:

 Trabalho de projeto - Modelo.ipynb

Pode aceder ao modelo partilhado com os alunos, no formato de documento de texto, para a criação de um poster em:

 Guião - Trabalho de projeto (11.º ano - sucessões)

Exemplos de produções dos alunos

-  N°s poliédricos
-  Sucessão de Fibonacci e o número de ouro
-  Sucessão de Neper cujo limite é o número e.ipynb
-  Fibonacci.pdf
-  Neper.pdf
-  Zenão.png



Paisagens Fractais

Sucessões

Contextualização

Antes de iniciar o estudo das sucessões e considerando como pré-requisito os conhecimentos dos alunos sobre sequências e regularidades do ensino básico foi apresentado este trabalho projeto a algumas turmas piloto. A proposta consistia na criação de uma imagem fractal, cujo produto final deveria ser apresentado num relatório detalhado, descrevendo os processos matemáticos e computacionais utilizados na construção dos objetos fractais presentes na imagem digital.

A bibliografia de apoio incluía endereços eletrônicos com exemplos de construções de objetos fractais, utilizando o ambiente de geometria dinâmica GeoGebra e a linguagem de programação Python.

Os alunos tiveram liberdade para consultar aplicações de inteligência artificial, mas no relatório final, tiveram que apresentar e explicar os resultados obtidos neste ambiente tecnológico.

Este trabalho teve como objetivos:

- aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre processos iterativos definidos em Geogebra ou em Python;
- desenvolver hábitos de trabalho colaborativo, bem como persistência e criatividade;
- promover a comunicação matemática, tanto escrita como oral.

Em todas as fases do desenvolvimento do projeto, foi essencial o recurso sistemático à tecnologia.

Notas sobre a aplicação

Nas turmas em que este trabalho foi realizado, os alunos participaram com muito entusiasmo em todas as fases do projeto. Os relatórios produzidos tiveram diferentes níveis de consecução, mas o mais importante foi valorizar o processo de aprendizagem, e não apenas o produto final.



É expectável que durante o desenvolvimento do projeto surjam conceitos, ideias ou dados desconhecidos do professor, levando-o a um trabalho de pesquisa, tendo em vista a sua validação. Esse facto deve ser encarado com naturalidade, pois aprender também faz parte do trabalho do professor.

Guião apresentado aos alunos

TRABALHO PROJETO COMPORTAMENTOS DOS ALUNOS NO ENSINO SECUNDÁRIO NA NOSSA ESCOLA

O grande desenvolvimento que tem tido a produção de imagens geradas por computador (CGI, do inglês Computer-Generated Imagery) está bem patente na indústria cinematográfica, na produção de videojogos e em outras realizações artísticas. Entre as imagens não animadas geradas por computador, estão as paisagens com aparência natural chamadas de paisagens fractais que são geradas por meio de algoritmos computacionais.

PROPOSTA DE TRABALHO

O autor de um videojogo do género aventura vem encomendar-vos a construção de uma **imagem fractal em que o tema predominante seja a presença de árvores com ramos bem distintos contra um fundo de escolha livre**. Como exemplo ilustrativo, é dada a imagem seguinte.

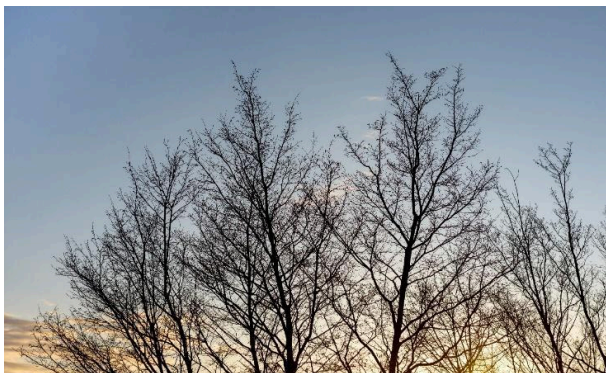


Imagem gratuita obtida de:

https://br.freepik.com/fotos-gratis/arvores-e-fundos-de-floresta_13386914.htm#fromView=keyword&page=4&position=7&uuid=154745c9-eec5-47c48261-43e9141fbc14&new_detail=true



O vosso desafio é criar uma imagem fractal que satisfaça o pedido do autor (considerem a possibilidade de gerar mais de uma opção para escolha do cliente). É muito importante que respeitem os direitos autorais de qualquer recurso digital que queiram integrar no vosso projeto.

O produto final deverá ser apresentado num relatório detalhado com os processos matemáticos e computacionais utilizados na construção dos objetos fractais presentes na vossa imagem digital e que salientem propriedades interessantes desses objetos.

BIBLIOGRAFIA DE APOIO

[How to make a fractal tree? - GeoGebra](#)

Tutorial para a construção de uma árvore fractal usando transformações básicas e recursivas no geogebra.



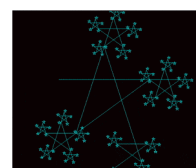
<https://www.youtube.com/watch?v=UB7exOfthOY>

[https://rpm.org.br/rpm/img/conteudo/files/RPM%20-%20Fractais%20e%20GeoGebra%20-\(1\).pdf](https://rpm.org.br/rpm/img/conteudo/files/RPM%20-%20Fractais%20e%20GeoGebra%20-(1).pdf)

[Fractal Python Turtle + Examples - Python Guides](#)

Tutoriais sobre fractal turtle no Python Turtle.

O Fractal python turtle utiliza-se para construir formas geométricas com diferentes escalas e tamanhos. No exemplo, criam-se formas geométricas repetidas em escalas e tamanhos diferentes, mas não têm o mesmo formato.



pythonguides.com

https://www.computersciencemaster.com.br/criando-fractais-usando-python/#google_vignette

<https://editaedi.ufpa.br/ebooks/artemática/>

E-book ARTEMÁTICA: várias perspetivas sobre os fractais. Em particular o separador Curvas e sua arte tem FAMÍLIA KOCH, um fractal interessante para este projeto.

<http://mwskirpan.com/FractalTree/>



ESTRUTURA DO RELATÓRIO

- Capa
- Introdução
- Desenvolvimento da proposta
- Conclusão
- Bibliografia

PRAZO DE ENTREGA

24 de janeiro 2025 ficheiro em formato pdf e enviado por email à professora

Critérios de avaliação

CRITÉRIOS E PONDERAÇÕES DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO PROJETO

Conhecimento matemático	12
Rigor e correção do texto matemático	6
Utilização do vocabulário específico da matemática	6
Comunicação escrita	4
Clareza do discurso	3
Correção ortográfica	1
Estrutura	4
Apresentação / Organização	3
Cumprimento do prazo de entrega	1

Critérios	Níveis de desempenho		
Rigor e correção do texto matemático	Não apresenta erros na definição e na construção do ponto [5,6]	Apenas a definição ou a construção apresenta erros matemáticos [3,4]	Apresenta erros na definição e na construção do ponto [1,2]
Utilização do vocabulário específico da matemática	Não apresenta erros no vocabulário específico da matemática [5,6]	Apresenta erros no vocabulário específico da matemática [3,4]	Apresenta muitos erros no vocabulário específico da matemática [1,2]
Clareza do discurso	Discurso claro 3	Discurso pouco claro 2	Discurso com deficiências 1



Correção ortográfica	Texto sem erros 1	Texto com alguns erros 0,5	
Apresentação/ Organização	Apresentação e organização muito cuidada 3	Apresentação e organização cuidada 2	Apresentação e organização pouco cuidada 1
Cumprimento do prazo de entrega	Trabalho entregue no prazo 1	Trabalho entregue fora do prazo 0	

Pode aceder ao ficheiro do guião em:

[☰ Guião projeto - Paisagem Fractal](#)

Exemplos de produções dos alunos

- [PDF Fractais1.pdf](#)
- [PDF Fractais2.pdf](#)
- [PDF Fractais3.pdf](#)
- [PDF Fractais4.pdf](#)



Matrículas

Matemática discreta

Contextualização

Após os alunos terem contactado com tarefas, que envolveram a contagem em matrículas, que proporcionaram aprendizagens em contexto real e permitiram explorar algumas ideias chave, emergiu naturalmente um desenvolvimento mais aprofundado dessas ideias, com maior espaço para a criatividade, materializado na forma de pequenos projetos.

Notas sobre a aplicação

Foram constituídos grupos de trabalho com 3 ou 4 alunos, em função das opções escolhidas. O desenvolvimento das atividades ocorreu, na maioria das vezes, em sala de aula e culminou na partilha com o grupo turma através de apresentações orais apoiadas por recursos multimédia.

A avaliação foi realizada com base na observação direta, na análise de conteúdo e na apreciação da apresentação e defesa perante o questionamento, sendo formalizada numa rubrica que permitiu atribuir uma classificação, contemplando descritores coletivos e descritores individuais.

Guião e descritor para a avaliação apresentados aos alunos

TRABALHO PROJETO MATEMÁTICA DISCRETA

Criação de um sistema de matrículas para os veículos de um país imaginário.

Em tarefas anteriores tiveram a oportunidade de perceber como é o atual sistema de matrículas português e as respetivas restrições. Tiveram também oportunidade de analisar o sistema de matrículas em vigor em Espanha. Para além disso, atualmente em França, vigora um sistema de matrículas, conhecido por sistema SIV, em que nas placas aparecem um par de letras, seguido de um grupo de 3 dígitos e termina com outro par de letras. Este sistema é bem mais parecido ao português do que ao espanhol e, tal como nos países da Península Ibérica, em



França também há restrições em relação às matrículas neste formato. Assim sendo, começa a perceber que cada país tem um sistema de matrículas próprio e restrições associadas, que obviamente condicionam o número de matrículas válidas para utilização em veículos e, conseqüentemente, a durabilidade do sistema em questão, estando esta também relacionada com questões populacionais, nomeadamente, o número de pessoas que adquirem carros.

Proposta de trabalho:

Imaginem que se vai formar um novo país na europa, um pequeno país, que vai seguir a legislação europeia para as matrículas automóveis, usando letras e números. O vosso objetivo é idealizar esse país e, tendo em conta as características que considerem relevantes, criar um sistema de matrículas totalmente novo e adequado.

Para apresentarem a vossa proposta ao governo desse país, devem ter em consideração a explicação da matrícula, incluindo a sua previsível durabilidade, bem como o seu aspeto gráfico e eventualmente associar diferentes sistemas para diferentes tipos de veículos. Considerem ainda algumas restrições na organização dos caracteres presentes nas matrículas.

Com esse intuito, deverão recorrer a técnicas de contagem, mas terão também de fazer um trabalho mais artístico e criativo, em que terão de idealizar o país, pensar em diversas condicionantes e dar largas à vossa criatividade para conseguirem chegar a um produto final, que se descreverá a seguir. Para este trabalho não devem ser utilizados cálculos de probabilidades.

Devem ser capazes de realizar este trabalho em cerca de 5 tempos em sala de aula e ainda algum tempo extra com trabalho autónomo, sobretudo no que se refere à conclusão do produto final e à preparação da sua apresentação.

O produto final deve ser constituído por um relatório detalhado dos processos matemáticos e criativos envolvidos e por uma apresentação oral de no máximo 10 min que terá por base um suporte eletrónico, como o MS PowerPoint, ou outro que entendam mais adequado. Nesta apresentação, devem procurar convencer o governo desse país a aderir à vossa proposta de sistema de matrículas. Desta forma, terão de criar uma apresentação atrativa, um esquema de matrículas claro e no relatório deve ser feita uma explicação do trabalho e cálculos realizados.

Estrutura do relatório:

- Capa com identificação do trabalho e dos elementos do grupo
- Introdução
- Desenvolvimento da proposta
- Conclusão



Prazo de entrega:

Relatório: enviar por mail aos professores em formato pdf até dois dias depois do dia da apresentação oral.

Suporte da apresentação oral: enviar por mail aos professores no dia da apresentação oral.

Critérios de avaliação:

O vosso trabalho deve ter em consideração todos os aspetos referidos. Segue-se uma organização de Critérios de avaliação, para vos ajudar a centrar os vossos esforços e a compreenderem da forma mais clara possível o que devem fazer para obterem a melhor classificação possível num contexto de trabalho em grupo. Embora em grupo, há critérios que permitem diferenciação entre alunos no mesmo grupo.

Rúbrica de Avaliação do Trabalho de Projeto de Matemática Discreta / Contagens
SISTEMA DE MATRÍCULAS PARA UM PAÍS IMAGINÁRIO | 11ºD – 2024/2025

Critérios da Tarefa		Val.	Referencial
Conhecimento, raciocínio e resolução de problemas	Rigor e correção (coletivo)	25%	Revelam domínio pleno de todos os conhecimentos necessários e mobilizados e são rigorosos na forma como os expressam, tanto no relatório como no suporte da apresentação.
	Resolução de problemas (coletivo)	10%	Aplicam estratégias de forma adequada e eficiente à resolução dos desafios apresentados e conseguem evoluir no sentido de refinar e otimizar a resolução.
	Adequação e integração tecnológica (coletivo)	10%	Integram técnicas e recursos tecnológicos, com muita pertinência e adequação, no completo desenvolvimento do conhecimento, descobertas e decisões a transmitir e escolhem os mais adequados para realizar a apresentação oral.
Comunicação e Criatividade	Clareza e atratividade (coletivo)	10%	Expressam, com muita clareza e de forma organizada, a informação colocada nos produtos finais, a qual representa, de forma abrangente e atrativa, o trabalho realizado.
	Apresentação oral final (individual)	10%	Apresenta o trabalho com objetividade, assertividade e persuasão, revelando domínio da língua portuguesa e dos conteúdos apresentados e recorrendo a elementos não verbais facilitadores da compreensão.
	Criatividade (coletivo)	10%	O produto final contempla, de forma adequada, inovação e muita criatividade.
Desenvolvimento pessoal e relação interpessoal	Colaboração (individual)	10%	Contribui de forma ativa e pertinente, junto dos colegas de grupo, para o desenvolvimento do trabalho, incluindo as tomadas de decisão.
	Liderança (individual)	5%	Incentiva à melhor organização do trabalho e à colaboração no grupo, para o cumprimento das tarefas.
	Cumprimento (coletivo)	10%	Cumprem todas as etapas relativas à tarefa e prazos estabelecidos e cumprem o limite de tempo estabelecido para a apresentação final.

Pode aceder ao ficheiro do guião em:

 [Guião - Trabalho de projeto - Matrículas.docx](#)

Exemplos de produções dos alunos:

- [Grupo 1](#)
- [Grupo 2](#)
- [Grupo 3](#)



Criação de um jogo análogo ao “euromilhões”

Matemática discreta

Contextualização

A proposta de projeto, que teve como objetivo a criação de um jogo análogo ao Euromilhões, surgiu na sequência do estudo do tópico de contagem. No final desse tema, foi trabalhada uma tarefa centrada no Euromilhões, permitindo aos alunos a compreensão do jogo e a forma como são realizadas as apostas múltiplas. A partir desta primeira abordagem, a proposta de projeto visou proporcionar aos alunos a oportunidade de criarem um jogo do mesmo género, considerando aspetos essenciais como o funcionamento do jogo, a natureza das apostas e os prémios associados.

Notas sobre a aplicação

Os trabalhos foram desenvolvidos em contexto de sala de aula, com o acompanhamento direto do professor, que prestou esclarecimentos pontuais sempre que necessário.

Na turma em que esta proposta foi implementada, os alunos demonstraram um grande envolvimento em todas as fases do projeto. As ideias apresentadas que surgiram nos jogos foram bastante originais, evidenciando a criatividade e a capacidade de inovação dos alunos.

Os relatórios elaborados apresentaram diferentes níveis de consecução, verificando-se que a componente relativa ao cálculo combinatório, associada à natureza das apostas e aos prémios correspondentes, ficou aquém das expectativas. Contudo, a criatividade evidenciada nos jogos criados reforça a relevância de todo o processo inerente ao desenvolvimento e conceção dos projetos. A apresentação dos trabalhos foi muito interessante, pois cada um dos grupos teve a oportunidade de implementar o seu jogo junto dos restantes alunos da turma, promovendo a partilha e a interação.



TRABALHO PROJETO CRIAÇÃO DE UM JOGO ANÁLOGO AO “EUROMILHÕES”

Tiveram oportunidade de perceber como funciona este jogo, um dos jogos de que a Santa Casa da Misericórdia de Lisboa é detentora em Portugal (<https://www.jogossantacasa.pt/>), mas que é jogado em vários países europeus. Em breve, terão idade legal para o jogar, apesar de provavelmente já terem observado ou até mesmo colaborado com um familiar adulto a jogar. Na tarefa em que se tratou este jogo, tiveram oportunidade de perceber que é possível preencher até 5 retângulos por boletim com apostas simples ou usar apenas o primeiro retângulo para fazer apostas múltiplas e, assim, evitar preencher muitos retângulos, cada um com uma aposta simples. Além disso, observaram o verso do boletim do jogo que, para além de uma síntese do regulamento, tem um quadro de combinações aceites de apostas múltiplas e outro com as categorias dos prémios, ou seja, com informação dos acertos que dão direito a prémio e os prémios correspondentes. Também puderam com a tarefa realizada compreender as inscrições de duas situações do 1º quadro (aposta múltipla de 5 números e 12 estrelas e também aposta múltipla de 7 números e 3 estrelas) e perceber que para obter o 4º prémio não podem falhar em mais do que um dos 5 números apostados, em relação à chave que sai num sorteio, chave essa constituída por 5 números e duas estrelas. Concluíram ainda que há 225 apostas diferentes que podem ter o 4º prémio e, naturalmente, só quando a aposta coincide com a chave é que há lugar ao primeiro prémio, embora possam diferentes apostadores repetir apostas, o que faz com que seja possível haver mais do que um apostador com o 1º prémio e mais do que 225 apostadores com o 4º prémio. Deste modo, fizeram trabalho suficiente para compreenderem todos os quadros do verso do boletim e, com isso, saber quantas apostas diferentes são premiadas ao todo. No site referido no início da tarefa, podem ainda encontrar algumas informações estatísticas sobre os prémios nos concursos já realizados.

Proposta de trabalho:

Imaginem que são uma equipa mandatada por uma comunidade, bem mais pequena do que a abrangida pelo Euromilhões, com o objetivo de proporem um concurso parecido, com apostas em números e estrelas. Simplifiquem com a exclusão do M1LHÃO.

Para apresentarem o jogo à comunidade, devem ser capazes de o explicar, bem como de apresentar uma proposta de boletim e de aposta, com as regras devidamente estipuladas e quadros do género dos que encontram no jogo oficial. Além disso, devem pensar na frequência com que este decorrerá. Com esse



intuito, deverão recorrer a técnicas de contagem, mas terão também de fazer um trabalho mais artístico e criativo, em que terão de idealizar a comunidade, pensar em diversas condicionantes e riscos, e dar largas à vossa criatividade para conseguirem chegar a um produto final, que se descreverá a seguir. Para este trabalho **não devem ser utilizados cálculos de probabilidades**.

Devem ser capazes de realizar este trabalho em cerca de 5 tempos em sala de aula e ainda algum tempo extra com trabalho autónomo, sobretudo no que se refere à conclusão do produto final e à preparação da sua apresentação.

O produto final deve ser constituído por um relatório detalhado dos processos matemáticos e criativos envolvidos e por uma apresentação oral de no máximo 10 min que terá por base um suporte eletrónico, como o MS PowerPoint, ou outro que entendam mais adequado, em que devem procurar convencer a comunidade a aderir à vossa proposta de jogo. Desta forma, terão de criar uma apresentação atrativa, um boletim de jogo claro e no relatório deve ser feita uma explicação do trabalho e cálculos realizados.

Estrutura do relatório:

- Capa com identificação do trabalho e dos elementos do grupo
- Introdução
- Desenvolvimento da proposta
- Conclusão

Prazo de entrega:

- Relatório: enviar por mail aos professores em formato pdf até dois dias depois do dia da apresentação oral
- Suporte da apresentação oral: enviar por mail aos professores no dia da apresentação oral


Rúbrica de Avaliação do Trabalho de Projeto de Matemática Discreta / Contagens "EUROMILHÕES" PARA UMA COMUNIDADE | 11ªA – 2024/2025

Critérios do Trabalho		Val.	Referencial
Conhecimento, raciocínio e resolução de problemas	Rigor e correção (coletivo)	25%	Revelam domínio pleno de todos os conhecimentos necessários e mobilizados e são rigorosos na forma como os expressam, tanto no relatório como no suporte da apresentação.
	Resolução de problemas (coletivo)	10%	Aplicam estratégias de forma adequada e eficiente à resolução dos desafios apresentados e conseguem evoluir no sentido de refinar e otimizar a resolução.
	Adequação e integração tecnológica (coletivo)	10%	Integram técnicas e recursos tecnológicos, com muita pertinência e adequação, no completo desenvolvimento do conhecimento, descobertas e decisões a transmitir e escolhem os mais adequados para realizar a apresentação oral.
Comunicação e Criatividade	Clareza e atratividade (coletivo)	10%	Expressam, com muita clareza e de forma organizada, a informação colocada no produto final, a qual representa, de forma abrangente e atrativa, o trabalho realizado.



	Apresentação oral final (individual)	10%	Apresenta o trabalho com objetividade, assertividade e persuasão, revelando domínio da língua portuguesa e dos conteúdos apresentados e recorrendo a elementos não verbais facilitadores da compreensão.
	Criatividade (coletivo)	10%	O produto final contempla, de forma adequada, inovação e muita criatividade.
Desenvolvimento pessoal e relação interpessoal	Colaboração (individual)	10%	Contribui de forma ativa e pertinente, junto dos colegas de grupo, para o desenvolvimento do trabalho, incluindo as tomadas de decisão.
	Liderança (individual)	5%	Incentiva à melhor organização do trabalho e à colaboração no grupo, para o cumprimento das tarefas.
	Cumprimento (coletivo)	10%	Cumprem todas as etapas relativas à tarefa e prazos estabelecidos e cumprem o limite de tempo estabelecido para a apresentação.

Pode aceder ao ficheiro do guião em:

 [Guião projeto - Jogo análogo ao Euromilhões](#)

Exemplos de produções dos alunos:

- [Aposta partilhada](#)
- [Bingo Pass](#)

