

Flexibilidade e matemática na Escola Secundária Lima-de-Faria, Cantanhede

MARÍLIA ZORRINHO

MARIA CARACITAS

O Agrupamento de Escolas Lima-de-Faria (AELdF) é um agrupamento vertical constituído por alunos que frequentam desde a educação pré-escolar até ao ensino secundário. A Escola Secundária Lima-de-Faria é a escola sede e recebe alunos de outros dois agrupamentos do concelho e dos concelhos limítrofes. É um agrupamento com uma dimensão considerável onde, habitualmente, se desenvolve um amplo conjunto de projetos e de atividades (de 200 a 230 por ano), incluindo múltiplas palestras em parceria com Centros de Investigação e de Divulgação Científica como o Ciência Viva, a Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra e a APM. Um número significativo destas atividades realiza-se no âmbito da disciplina de matemática, seja no ensino básico ou no secundário.

No ano letivo 2017/2018, o Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PFAC) estava em fase de experimentação e, portanto, apenas foi aplicado a um conjunto de escolas piloto. O AELdF fez parte desse conjunto. A decisão de participar no projeto foi tomada pelo Diretor do Agrupamento e pelo Conselho Pedagógico, em julho de 2017. O projeto poderia ter sido aplicado a todos os anos de início de ciclo, mas ficou decidido que seriam envolvidas apenas turmas do 1.º, 5.º e 10.º anos de escolaridade. No caso da Escola Secundária Lima-de-Faria, onde lecionamos, o projeto apenas se aplicou às quatro turmas de Ciências e Tecnologias, deixando de fora as turmas de Ciências Socioeconómicas, Artes Visuais e Línguas e Humanidades.

Tomada esta decisão, o Diretor do agrupamento contactou pessoalmente alguns docentes (grupo no qual nos incluímos), no sentido de os convidar a participar no projeto, numa tentativa de formar conselhos de turma coesos, uma vez que o trabalho colaborativo, que sempre foi uma prática comum neste agrupamento, teria de ser bastante intensificado. Porém, a globalidade dos docentes apenas teve conhecimento do Projeto em setembro de 2017, numa reunião inaugural da qual fizeram parte todos os professores pertencentes aos conselhos de turma das turmas envolvidas. Foi a partir desta reunião que se começou a analisar com mais pormenor os documentos *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* e *Aprendizagens Essenciais*. Não foi a primeira vez que se realizaram reuniões de conselho de turma no início do ano letivo mas, desta vez, como se previam

algumas alterações significativas, os conselhos de turma foram feitos em conjunto, isto é, reuniram todos os professores das turmas do 5.º ano e todos os do 10.º ano (turmas de flexibilidade). Nessas reuniões foram reformulados, em conjunto, o modelo de registo dos critérios de avaliação de forma a acolher a articulação com o Perfil dos Alunos. Foram também exploradas possíveis articulações entre disciplinas (matemática/filosofia, português/filosofia/inglês, física e química A/biologia e geologia, biologia e geologia/biblioteca...). As decisões tomadas naqueles conselhos de turma foram posteriormente validadas pelos Diretores de Turma. Instauraram-se algumas práticas de trabalho colaborativo com recurso a ferramentas digitais, como a Drive e outras.

Algumas decisões tomadas e dinâmicas implementadas facilitaram o processo e a preparação para o alargamento que veio a ocorrer com o DL n.º 55/2018 de 6 de julho.

Do trabalho realizado e respetiva monitorização, decorreram algumas decisões sobre práticas posteriormente implementadas: um modelo para todo o AELdF dos critérios de avaliação que realça a articulação das disciplinas com o Perfil do Aluno, que evidencia a dimensão formativa da avaliação, assim como a diversificação dos critérios de avaliação. Criou-se também um modelo de planificação a médio prazo e outro de planificação de Domínios de Articulação Curricular (DAC) e ambos destacam as aprendizagens a serem efetuadas pelos alunos no cruzamento das Aprendizagens Essenciais com as atividades e o Perfil do Aluno. Para além disso, elaboraram-se listas de verificação, que funcionam como instrumentos de automonitorização, e efetuam a articulação entre os instrumentos de planificação referidos e o Projeto Educativo.

Foi, obviamente, um início de ano cheio de interrogações, mas uma coisa ficou clara: é preciso alterar práticas didático/pedagógicas por forma a adequar a ação educativa às finalidades do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.

As aprendizagens essenciais, que nos deixaram muitas dúvidas sobretudo quanto ao grau de profundidade com que se deveriam abordar alguns assuntos, deixavam bem claro que “*incluem os temas matemáticos Funções e Geometria e assumem o de Lógica como tema transversal bem como a História e Modelação matemáticas*”. A Lógica é um tema motivador para os alunos e que não lhes levanta muitas dificuldades, portanto um bom tema

para o início do ano letivo. Por outro lado, apercebemo-nos, nos conselhos de turma iniciais, que esse tema, na disciplina de filosofia, também iria ser lecionado no 10.º ano de escolaridade. Foi a partir daqui que se construiu o primeiro DAC entre as disciplinas de matemática A e filosofia. A abordagem à lógica, nestas duas disciplinas, não é exatamente igual, por isso foi necessário proceder a alguns acertos, por exemplo ao nível da notação utilizada. O tema escolhido foi “Igualdade de Género” por ser um dos temas obrigatórios da área de Cidadania e Desenvolvimento.

Construiu-se um guião do trabalho que ficou disponível em http://apfilosofia.org/wp-content/uploads/2017/12/DAC10_guião1_mat_fil_FINAL-C%C3%B3pia.pdf e que foi entregue aos alunos logo no início do mês de outubro.

Por um lado, a aplicação do PAFC exigia-nos metodologias mais diversificadas com o aluno no centro da aprendizagem (onde nunca deixou de estar, ainda que muitas vezes de uma forma pouco evidente, dada a extensão dos programas oficiais); por outro lado, as aprendizagens essenciais vieram, de facto, “emagrecer” um pouco o programa. A conjugação destes dois fatores permitiu-nos, não só minimizar o número de aulas com uma forte componente expositiva, como, aumentar o número de trabalhos de grupo e de pesquisa.

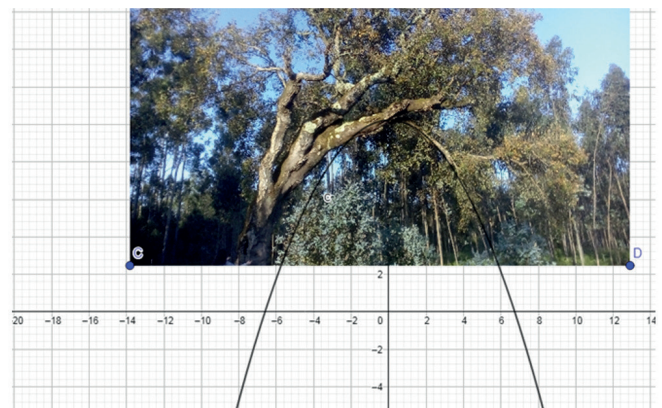
Para estudar as transformações simples do gráfico de uma função, construímos fichas que, partindo de exemplos, levavam os alunos a concluir sobre translações e simetrias. Vulgarmente, estas fichas eram realizadas em trabalho de pares e eram sempre seguidas de uma reflexão sobre as conclusões a que os alunos chegavam. Essa reflexão era particularmente importante porque, nas palavras dos alunos, servia para “cimentar ideias”. Provavelmente, estas fichas de descoberta foram aquelas de que os alunos mais gostaram de realizar; foi uma boa forma de construírem o saber, ou seja, realizarem aprendizagens significativas.

Das várias finalidades do programa de matemática A, destacam-se a resolução de problemas e a aplicação da matemática ao mundo real. A modelação matemática fundamenta-se na conjugação da resolução de problemas com referência na realidade envolvente. Poder-se-á dizer que a modelação matemática é o processo que nos permite interpretar um fenómeno da vida real por meio de linguagem matemática. O recurso à modelação permite que os alunos assumam um papel de relevo na sala de aula, uma vez que são agentes ativos na construção do conhecimento, potenciando aprendizagens matemáticas consistentes.

Por tudo isto, pareceu-nos importante a realização de uma atividade de modelação matemática com os alunos do décimo ano de escolaridade. Sendo assim, numa das últimas aulas do segundo período, foi pedido aos alunos que tirassem uma fotografia de algo que lhes parecesse uma parábola. Foi referido que a foto devia mostrar alguma coisa que tivesse significado para o aluno. A atividade em sala de aula estava dividida em

três partes. Numa primeira, os alunos deviam aplicar um referencial à foto e recolher coordenadas de pontos por forma a poderem escrever uma equação da parábola, mobilizando conhecimentos adquiridos na aula. A segunda fase, consistia em recolher as coordenadas de vários pontos da parábola para as colocar na máquina de calcular e obter uma regressão quadrática. Pretendíamos desenvolver “o saber tecnológico” e comparar a equação que cada aluno obteve com aquela que se obteve na calculadora gráfica. Na terceira parte, os alunos puderam utilizar os computadores para aceder ao programa Geogebra e sobrepor a foto à expressão da parábola. A atividade ficou completa quando os alunos entregaram um relatório com a descrição do trabalho que desenvolveram e onde lhes foi pedido que enumerassem os pontos fortes e os pontos fracos. Naturalmente, todo este processo foi explicado aos alunos através de um guião da atividade, onde também se definiam os critérios de avaliação.

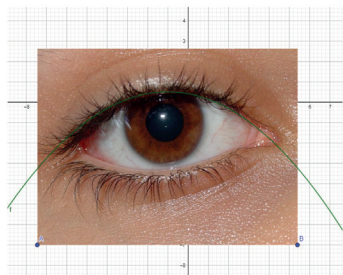
De uma forma geral os alunos foram criativos e viram parábolas: na natureza que observam da janela do seu quarto;



numas férias bem passadas;



no seu próprio corpo



O guião desta atividade está disponível em

<https://drive.google.com/file/d/1tljT79mTQhB5VLbh9GfpiyFEjK5FUyrk/view>

No ano letivo 2018-2019 o projeto passou a ter âmbito nacional e, portanto, foi alargado a todas as turmas do 10.º ano: quatro de Ciências e Tecnologias (CT), uma de Ciências Socioeconómicas, uma de Artes Visuais e duas de Línguas e Humanidades. Continuou nas turmas do 11.º ano de CT (desta vez apenas três). Seria de esperar que o projeto PFAC permitisse a continuidade quer da equipa pedagógica quer da própria constituição da turma. Acontece que alguns alunos do 10.º ano ficaram retidos (alguns por vontade própria, ou seja, repetição voluntária) o que diminuiria o número de alunos em cada turma de 11.º ano. Em nosso entender, esta circunstância facilitaria muito o trabalho a desenvolver, sobretudo quando se pretende privilegiar metodologias mais ativas. No entanto, prevaleceram outros critérios e não nos foi permitido manter as quatro turmas de CT, o que nos obriga a trabalhar, atualmente, com três turmas, com cerca de trinta alunos cada.

Com o trabalho mais dificultado, dado o elevado número de alunos em cada turma, continuamos a trabalhar na mesma linha de pensamento. Assim, logo na segunda aula deste ano, propusemos aos alunos um trabalho sobre Trigonometria em contexto real no qual eles poderiam aplicar os conhecimentos de Trigonometria adquiridos no terceiro ciclo do Ensino Básico. Sugerimos-lhes que se organizassem por localidades de residência, fornecemos-lhes um clinómetro e, através de um Guião, disponível em <https://drive.google.com/file/d/1fwUmzBuw656W0XVBech5idolddAy6bQz/view> pedimos que escolhessem um objeto de altura inacessível e que determinassem a sua altura.

Na sua maioria, os alunos escolheram monumentos, tendo o cuidado de referir a história e/ou importância que têm para as localidades em questão. Para além da aplicação da matemática em contexto real, os alunos tiveram oportunidade de enriquecer os seus conhecimentos noutras áreas e de aplicar as novas tecnologias, trabalhando colaborativamente no Google Drive.

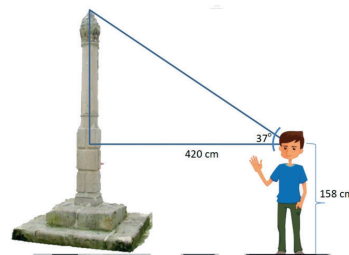


Também desta vez os alunos usaram a sua criatividade e trouxeram para a aula de matemática:

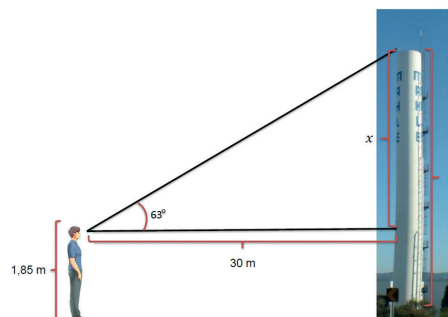
“o poder local”



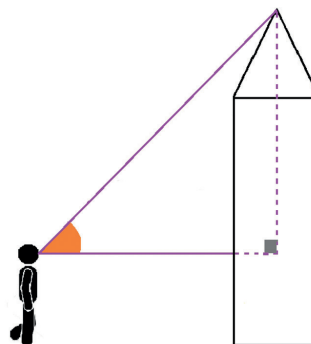
“a história mais antiga”



“o desenvolvimento empresarial”



acompanhando sempre o raciocínio com um esquema matemático



Este trabalho teve, mais tarde, uma segunda parte em que foi proposto aos alunos que, desta vez, considerassem outro objeto de altura inacessível e que se colocassem a uma distância dele também inacessível. Neste momento, os alunos já tinham mais conhecimentos sobre Trigonometria e usaram estratégias diversificadas: muitos continuaram a aplicar exclusivamente as razões trigonométricas de um ângulo agudo enquanto outros identificaram uma oportunidade para aplicar a lei dos senos. O guião deste trabalho está disponível em https://drive.google.com/file/d/1v8hY2Z4BbxMtxgd_SlvsO9MkShIVDai8/view

Transcrevemos algumas frases retiradas dos relatórios dos alunos e que nos parecem significativas:

“A atividade permitiu-me conhecer melhor o campo de aplicação da matemática, tendo aplicado o método de modelação matemática para observar o nosso mundo de maneira diferente...”

“...adquiri experiência a utilizar uma ferramenta que desconhecia (Geogebra), pude cimentar os conteúdos dados na aula de Matemática e conhecer um pouco melhor a História do município”

“Com este trabalho conclui que muitas situações do nosso dia-a-dia estão associadas à matemática, o que nos permite ter uma perspetiva diferente do mundo que nos rodeia”

“Reconhecemos que este trabalho foi importante, na medida em que pudemos perceber, mais uma vez, que a matemática pode ser aplicada no nosso quotidiano, ajudando-nos, por isso, a fazer algo que seria quase impossível de realizar se não usássemos a matemática.”

“Ao longo deste trabalho, enfrentámos diversas dificuldades..... Essas dificuldades obrigaram-nos a recorrer à imaginação e a pôr à prova a nossa capacidade de raciocínio.”

Estas conclusões, tiradas pelos próprios alunos, revelam que foi possível atingir algumas das competências referidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, nomeadamente:

- Linguagem e textos, utilizando de modo proficiente linguagem e símbolos associados à linguagem materna e à matemática;
- Raciocínio e resolução de problemas, desenvolvendo processos conducentes à construção de produtos e de conhecimentos, usando recursos diversificados;
- Pensamento crítico e pensamento criativo, convocando diferentes conhecimentos de matriz científica e humanística, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente;
- Relacionamento interpessoal, adequando comportamentos em contextos de cooperação, trabalhando em equipa, interagindo com tolerância, aceitando os diferentes pontos de vista;
- Saber científico, técnico e tecnológico, manuseando materiais e instrumentos diversificados, executando operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada para atingir um objetivo.

Escusado será dizer que foram sentidas algumas dificuldades.

Os professores deparam-se com escassez de horas para trabalho colaborativo, com um elevado número de alunos por turma e o aumento significativo do volume de trabalho. Como não nos foi permitido alterar os horários nem diminuir o número de alunos por turma, fomos ultrapassando esses obstáculos com muito investimento pessoal, “roubando” tempo que deveria ser destinado à vida pessoal. Quanto aos alunos, também sentiram algumas dificuldades em se adaptarem a uma nova metodologia de trabalho, até porque, também para eles, há um aumento do volume de trabalho. A resistência à mudança é natural em quase todos os seres humanos até mesmo nos mais jovens, daí que os nossos alunos revelem alguma dificuldade em trabalhar em grupo e em aceitar a avaliação atribuída a esse tipo de trabalho. A desadequação do manual adotado às aprendizagens essenciais também foi uma dificuldade sentida por todos.

A existência de um exame nacional no final deste ciclo de estudo foi sempre uma preocupação para todos nós (professores e alunos) e também para os encarregados de educação. Como vai ser o exame nacional, foi a pergunta que se ouviu em todas as reuniões do início do ano letivo, entre os encarregados de educação e o diretor de cada turma. Sabemos que versará apenas os conteúdos das aprendizagens essenciais, mas seria positivo se, atempadamente, tivéssemos acesso a um modelo de exame.

Contudo com o PFAC também houve melhorias muito importantes: as aprendizagens essenciais levaram a uma menor pressão do tempo uma vez que reduziram os conteúdos a lecionar; a utilização de uma metodologia de trabalho em que o aluno assume um papel mais ativo criou um melhor ambiente de trabalho (um pouco mais descontraído) e os alunos mostraram-se mais motivados. Não temos dúvidas de que tudo isto conduz a melhores aprendizagens.

A sociedade está em constante e rápida mudança, por isso é importante que os alunos se preparem para lidar com a incerteza, que reconheçam que a escola apenas lhes dará o início da sua aprendizagem e que se sintam capazes de trabalhar autonomamente ou em colaboração, de forma a comunicar as suas ideias respeitando sempre as ideias dos outros. Temos a expectativa de estar a contribuir para que isso aconteça e essa é a melhor recompensa para um professor.

Como já foi referido, o AELdF sempre foi um agrupamento onde habitualmente se realiza um número significativo de atividades extracurriculares que visam o desenvolvimento integral dos alunos. Ainda assim, o PFAC veio dinamizar um pouco mais este agrupamento.

MARÍLIA ZORRINHO

ESCOLA SECUNDÁRIA LIMA-DE-FARIA, CANTANHEDE

MARIA CARACITAS

ESCOLA SECUNDÁRIA LIMA-DE-FARIA, CANTANHEDE