

Interdisciplinaridade na aprendizagem da matemática no PAFC: olhares e sentires dos diferentes intervenientes

SANDRA NOBRE

Neste artigo descrevo parte da minha experiência enquanto professora de matemática do 7.º ano no âmbito do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PAFC), durante o ano letivo 2017/18. Para além da minha reflexão ao longo do texto, acrescento ainda o sentir dos alunos bem como dos seus encarregados de educação.

O PAFC NO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS

O agrupamento de escolas onde leciono integra um TEIP, numa zona económica e socialmente desfavorecida, assinalada pelo absentismo e pelo insucesso escolar. No ano letivo 2017/18 o PAFC surge como uma oportunidade de, conjuntamente com outras medidas já implementadas, o agrupamento tomar decisões adicionais acerca da sua organização.

Para a operacionalização do projeto foi concebida uma nova disciplina – artes performativas e dois domínios de autonomia curricular (DAC) - DAC1 (matemática, ciências naturais e físico-química) e DAC2 (português, artes performativas e inglês). Para além destas opções, os tempos de algumas disciplinas eram lecionados de forma alternada, quinzenalmente. Os conselhos de turma das duas turmas do 7.º ano, onde foi implementado o PAFC, reuniam-se quinzenalmente para fazer trabalho de articulação, delinear os projetos a desenvolver, fazer balanços de outros já desenvolvidos e/ou em desenvolvimento.

A TURMA C DO 7.º ANO

Durante o ano letivo transato lecionei a disciplina de matemática numa das turmas onde foi implementado o PAFC. A turma, constituída por 18 alunos, tinha três alunos abrangidos pelo Decreto – Lei n.º 3/2008 (necessidades educativas especiais), dois alunos repetentes do 7.º ano e uma aluna vinda de um Percurso Curricular Alternativo e ao todo cinco alunos apresentavam mais de duas retenções. De um modo geral, no início do ano letivo, os alunos manifestavam bastantes dificuldades na aprendizagem da matemática e tinham fracas dinâmicas de trabalho, quer fosse individualmente ou em grupo.

Em colaboração com os outros professores do conselho de turma, foram delineados vários projetos na tentativa de incentivar os alunos para o estudo e para a aprendizagem nas várias disciplinas.

Relativamente ao DAC1 e à disciplina de matemática, apresento na tabela 1 os projetos realizados no âmbito do desenvolvimento das aprendizagens essenciais da disciplina em articulação com outras disciplinas, nomeadamente as ciências naturais e a físico-química. Os alunos trabalharam, na maior parte das vezes, em grupos de três ou quatro alunos (a composição dos grupos foi variando ao longo do ano).

Projetos desenvolvidos	Temas do 7.º ano de Matemática
Ser solidário	Números e Operações
À descoberta de proporções antropométricas	Álgebra / Geometria
Vulcões no planeta Terra	
Conhecer uma empresa local	
Nós e os outros	Organização e Tratamento de Dados

Tabela 1. Projetos desenvolvidos pela turma no âmbito de matemática, ciências naturais e físico-química

UM OLHAR SOBRE ALGUNS DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS

Passo de seguida a exemplificar o trabalho desenvolvido, de forma sucinta, em três dos projetos desenvolvidos. Os primeiros dois projetos foram desenvolvidos no início do ano letivo e o terceiro quase no final.

Projeto “Ser solidário”

O primeiro projeto, de cariz solidário, levou os alunos a estudarem as características de alguns alimentos como o grão e o arroz e a sua importância na alimentação. Em grupos, os alunos foram desafiados a descobrir o número de bagos de arroz que um pacote tem, entre outras tarefas. Através de pesagens e do recurso a regras de três simples, os alunos conseguiram fazer uma estimativa quer do número de grãos, quer do número de bagos de arroz existentes num pacote de kg. Para as pesagens os alunos utilizaram balanças digitais, uma ferramenta digital nunca antes utilizada por qualquer aluno. Posteriormente foram estimulados a escrever esses números de forma mais simples, em notação científica – um conteúdo matemático fundamental para a disciplina de físico-química. Construíram

ainda cartazes de incentivo à comunidade para a contribuição com bens alimentares, conforme se pode observar na figura 1.



Figura 1. O trabalho dos alunos com o grão e um cartaz de um grupo de trabalho

Ao todo conseguiram angariar cerca de 100 kg de alimentos que foram entregues ao Banco Alimentar do Algarve que os fez chegar a várias instituições de solidariedade.

Projeto “À descoberta de proporções antropométricas”

Neste segundo projeto, os alunos em grupo, foram convidados a efetuarem medições aos seus corpos e tentaram descobrir relações entre os vários valores encontrados (figura 2 e figura 3).



Figura 2. Alunos a efetuarem medições

Os alunos registaram, em grupo, as medidas da sua altura, envergadura, largura de ombros, antebraço, comprimento do pé, entre outras. A partir desses dados tentaram fazer algumas inferências, acerca de eventuais relações entre os valores encontrados. Posteriormente, agregando as medições obtidas em todos os grupos, recorreram à folha de cálculo para mais facilmente conseguirem comparar todos os dados recolhidos.

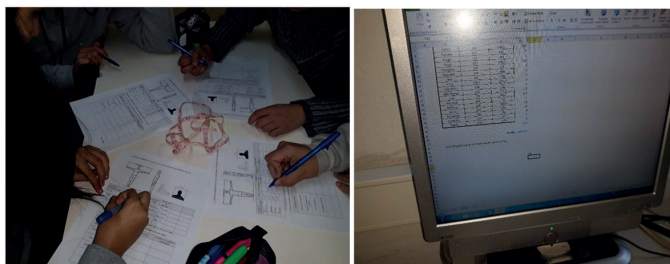


Figura 3. O registo dos dados e o trabalho dos alunos com a folha de cálculo

A partir da comparação das medições, os diferentes grupos de trabalho começaram a descobrir algumas relações (figura 4).

Nome	Altura (cm)	Envergadura		Altura (cm)	Largura de Ombros		
Beatriz	162,5	162,3	1,00123	162,5	42	3,86905	
Carlos	148	148,5	0,99663	148	35	4,22857	
Daniela	163	158	1,03165	163	45,5	3,58242	
Diogo	172	169	1,01775	172	48,5	3,54699	
Filipe	170	176,5	0,96317	170	40	4,25	
Francisco	178	178	1	178	43	4,13953	
Gabriela	158	160	0,9875	158	38	4,15789	
Iara	162	164	0,9878	162	37	4,37838	
Irina	164,5	159,5	1,03135	164,5	42,5	3,87059	
João Brito	170	174	0,97701	170	43	3,95349	
João Neves	170	171,5	0,99125	170	42,5	4	
Luis	157	162,5	0,96615	157	40	3,925	
Mariana	160	161	0,99379	160	38	4,21053	
Melissa	146	143,5	1,01742	146	34	4,29412	
Nuno	154	144	1,06944	154	39	3,94872	
Sebastião	160	156	1,02564	160	40	4	
Carolina	150	150	1	150	39	3,84615	
Pedro	158	149	1,0604	158	36,5	4,32877	
			18,1182			72,5296	
			Média	1,00657		Média	4,02942

Figura 4. Exemplos de algumas relações descobertas por um grupo

Os diferentes grupos apresentaram as relações que descobriram entre as medições efetuadas na turma. Entre outras descobertas, neste trabalho, os alunos verificaram que a sua altura é muito próxima da envergadura, que a sua altura também é cerca de quatro vezes a largura dos ombros e que o antebraço mede aproximadamente o mesmo que o pé. Na conclusão, os alunos foram incentivados a escrever em linguagem algébrica as relações que descobriram, explicando o seu significado (figura 5). Por fim, foram depois confrontados com os resultados a propósito das proporções do Homem Vitruviano (desenhado por Leonardo da Vinci), tendo verificado que chegaram a resultados idênticos aos descritos.

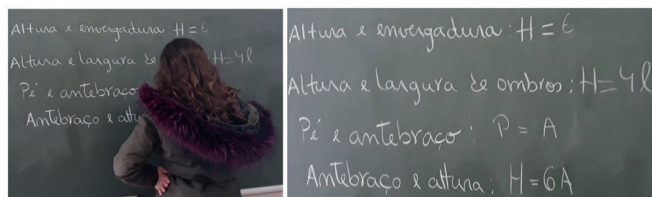


Figura 5. A escrita de relações em linguagem algébrica

Projeto “Conhecer uma empresa local”

Este projeto surgiu da identificação da necessidade que os alunos, de um modo geral, têm de conhecer melhor a realidade do seu meio, em particular no campo empresarial. Em sala de aula, esta ideia foi lançada aos alunos e, através de *brainstorming*, estes decidiram que gostavam de conhecer melhor uma empresa conserveira.

A definição de objetivos

Os alunos, em grande grupo, referiram algumas ideias acerca daquilo que gostariam de estudar, nomeadamente: a evolução do número de trabalhadores, os tipos de produtos confeccionados, formas de escoamento dos produtos, países de exportação, embalagens utilizadas, conservantes utilizados, entre outros aspetos.

Posteriormente, em pequenos grupos, definiram planos de trabalho com os aspetos que pretendiam investigar na empresa. Estes planos de trabalho foram preenchidos como documentos

partilhados na Drive, o que me permitiu dar-lhes *feedback* acerca dos objetivos do trabalho e, por outro lado, todos os grupos tomarem conhecimento dos trabalhos a desenvolver pelos seus colegas, para que não houvesse duplicação de trabalhos.

A recolha de informação

Após a definição dos objetivos de estudo foi a vez de sairmos da sala de aula e de visitarmos o museu de uma empresa conserveira de Olhão – A Conserveira do Sul. Nesta visita foi-nos apresentado a história de crescimento da empresa, houve a oportunidade de vermos, através de vídeo, o processo de trabalho da fábrica, desde a chegada do peixe à lota, o transporte, a passagem pela sala de produção, até ao embalamento para venda.

Os alunos munidos dos seus planos de trabalho estiveram muito atentos a todas as explicações, recolheram a informação através de apontamentos, tiraram fotografias, fizeram gravações áudio e fizeram ainda várias questões de modo a tentar recolher os dados necessários e outros aspetos que lhe suscitaram dúvidas e/ou curiosidade.

A análise dos dados

Em sala de aula, os alunos analisaram os dados recolhidos e construíram o produto final- um vídeo para disponibilizar num *Padlet*.

Exemplifico alguns procedimentos dos alunos na análise dos dados recolhidos:

- a medição de algumas das embalagens utilizadas para conservas e para patés e o cálculo de áreas de superfície bem como de volumes (figura 6).

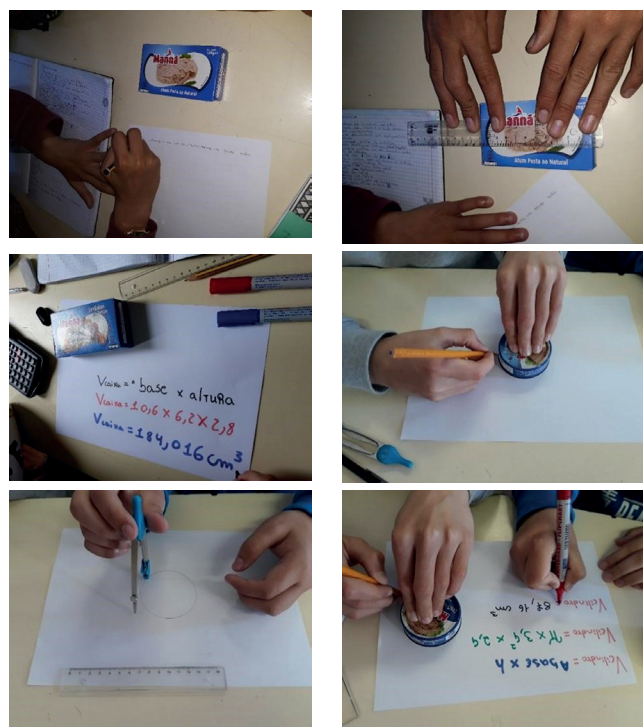
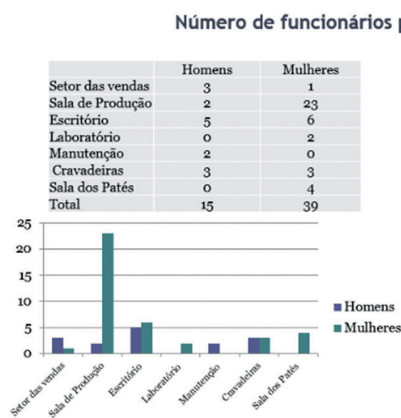


Figura 6. Medições e cálculo de áreas e de volumes das embalagens

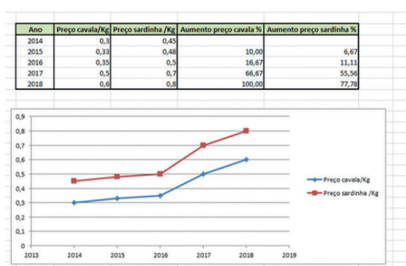
- a construção de tabelas e representações gráficas na folha de cálculo, com a respetiva análise tendo em conta o contexto em estudo (figura 7).



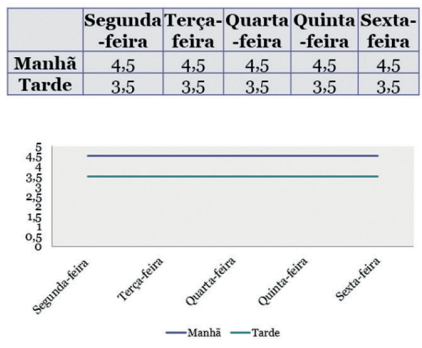
Mais uma vez verificamos que há mais mulheres do que homens, mas há setores em que os homens são mais.



Os salários têm vindo a aumentar nos últimos anos.



Verificamos que tanto o preço da cavala como da sardinha subiu nos últimos 5 anos. A partir do ano 2016 os preços aumentaram bastante. O preço da cavala duplicou e o da cavala aumentou cerca de 80%.



O horário semanal dos trabalhadores é sempre igual. No horário da manhã trabalham 4,5 horas e no horário da tarde trabalham 3,5 horas. Se pensarmos nas funções, o número de horas de trabalho de manhã e de tarde é constante.

Figura 7. Exemplos de construção de tabelas e gráficos na folha de cálculo

Os dados recolhidos contemplaram muitos outros aspetos, designadamente: o tipo de peixe utilizado na confeção das conservas e patés, a não utilização de conservantes na confeção, os países de exportação, os materiais constituintes das embalagens, os hábitos de higiene e segurança dos trabalhadores, as diferentes línguas utilizadas na tradução dos rótulos das embalagens, a planta da fábrica para cálculo da área total bem como a área de cada um dos diferentes setores.

Para além da análise de tabelas e de gráficos construídos, os alunos ficaram a perceber outros aspetos relacionados com a empresa que inicialmente não tinham previsto, como o facto do número de trabalhadores ter vindo a diminuir nos últimos anos com o surgimento de nova maquinaria, ou a existência de um maior número de mulheres a trabalhar na sala de produção devido ao facto das mulheres possuírem mãos mais delicadas para trabalhar o peixe.

Um aspeto fundamental a destacar foi o facto do trabalho de grupo ter sido sempre marcado pela interdependência. Os elementos de cada grupo de trabalho tinham tarefas distintas – definidas nos planos de trabalho, sendo simultaneamente corresponsáveis pelo produto final. Na figura 8 é possível verificar que os alunos trabalhavam em ambientes distintos, uns nos computadores, outros nas mesas da sala, a realizar outras tarefas igualmente importantes.



Figura 8. Ambiente de trabalho em sala de aula

Os vídeos-produto final dos diferentes grupos de trabalho ficou disponível no Padlet https://padlet.com/Sandra_Nobre/7C_Conserveira

A divulgação do produto final

A divulgação dos trabalhos realizados foi feita no auditório da escola para os encarregados de educação e outros professores, bem como para alunos de outras turmas do 6.º ano que este ano já estão integrados na AFC.

O SENTIR DOS ALUNOS

Os alunos tiveram depois a oportunidade de expressar, por escrito, a sua opinião acerca do projeto desenvolvido em dois momentos, através de um questionário online e através de uma reflexão escrita. Destaco algumas das respostas recebidas através desse questionário *online*:



Figura 9. Apresentação dos trabalhos

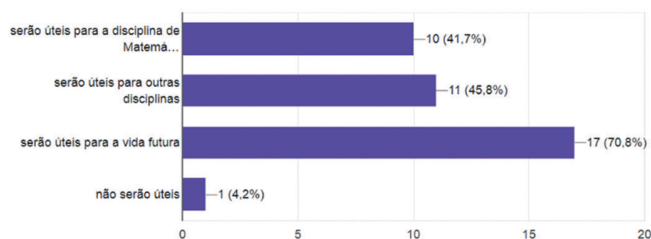


Gráfico 1. Respostas Q4

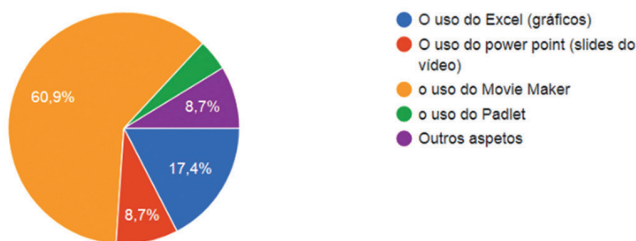


Gráfico 2. Respostas Q5

No gráfico 1 é possível observar as respostas à questão “As aprendizagens realizadas com este projeto...” e verifica-se que a maioria dos alunos responde “serão úteis para a vida futura”.

No gráfico 2 apresento as respostas à questão “A realização deste trabalho mostra que é possível aprender de forma diferente. O que mais te impressionou?”. Os alunos maioritariamente respondem que foi a utilização do Movie Maker.

Na última parte do questionário em resposta a “Partilha connosco algo que consideres importante” os alunos reportam terem aprendido mais sobre a sua cidade, terem aprendido matemática e outras disciplinas de forma diferente, terem trabalhado bastante com o computador, ter sido um trabalho “sério” que os fez “puxar pela cabeça” e este trabalho os levar a pensar nas suas profissões no futuro.

As reflexões escritas complementaram aquilo que os alunos já tinham expressado neste questionário, como apresento na figura 10. Estas reflexões espelham a liberdade que lhes foi dada na tomada de decisão relativamente ao estudo desenvolvido, ao facto de terem saído da sala de aula, de terem recorrido à tecnologia digital. Uma das alunas mostra mesmo mudança na conceção do que é a disciplina de matemática ao afirmar que “Matemática é muito mais que ficar sentados a fazer contas”.

1) Aprendamos matemática de diferentes formas. Mexemos no Movie Maker no Excel. Ficamos uma vez de estudo para fazer o trabalho em grupo;

Ficamos a conhecer mais sobre a cultura de China, ficamos a conhecer que numa empresa todos os funcionários dependem uns dos outros e ficamos a conhecer que matemática é muito mais que ficar sentados a fazer contas.

Tivemos de trabalhar e estar muito atentos para retirar a informação que nós necessitamos e atendemos mais coisas que nós nem imaginávamos.

1, trabalhar nos computadores a Matemática escolhemos o que queremos trabalhar fora trabalhar fora da sala de aula.

Figura 10. Excertos de algumas das reflexões escritas pelos alunos

Outro aspeto também solicitado na reflexão foi que pensassem na mudança de papel da professora neste tipo de aulas de projeto, em comparação com as aulas com um ensino mais direto.

eu acho que foram as aulas mais divertidas. A Prof ensina diferente mudou muita coisa ex: mexemos nos computadores, a trabalhar nos computadores foi muito divertido!

(6) eu acho que foi muito importante, mas sei muitas intervenções. A professora deu-nos o espaço para fazer o trabalho e fazemos as nossas escolhas.

Figura 11. Excertos de algumas das reflexões escritas pelos alunos

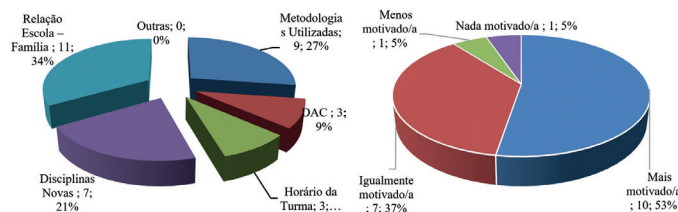
De um modo geral, os alunos foram unânimes em afirmar que a professora teve uma postura mais passiva, com menos intervenções, tendo-lhes dado mais espaço para trabalharem sozinhos. Afirmam também que gostaram dessas aulas “as aulas mais divertidas”.

Analisando o desenvolvimento dos alunos ao longo do ano, verifico que gradualmente todos eles começaram a estar mais envolvidos nas aulas, a ter iniciativa, a participar e a questionar. Embora alguns dos alunos ainda manifestem algumas dificuldades, os alunos passaram a ter uma postura mais positiva face à disciplina e a reconhecer-lhe utilidade.

O SENTIR DOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Os encarregados de educação foram várias vezes convidados à escola, em particular para assistir à apresentação dos trabalhos dos seus educandos. Numa dessas visitas foram convidados a responder a um questionário. No gráfico 3 apresento as respostas à questão “Que aspetos considera especialmente positivos no PAFC?” e podemos verificar que os encarregados de educação valorizam a relação entre a escola e a família, as metodologias utilizadas e as novas disciplinas. No gráfico 4

apresento as respostas à questão “Relativamente ao ano letivo anterior, considera que o seu educando está...” sendo que a maioria considera que o seu educando está mais motivado. Numa questão aberta referem que “Ele gosta, fazem coisas diferentes e assim aprende mais matérias”, “Tem mais conhecimentos, novas disciplinas”, “Novas metodologias utilizadas”. De um modo geral, os encarregados de educação, dão um parecer positivo acerca da implementação do projeto de autonomia e flexibilidade curricular, reconhecendo-lhe também algumas potencialidades no que respeita às novas disciplinas.



O SENTIR DA PROFESSORA – A CONCLUIR

As atuais orientações curriculares vêm incentivar os professores das diferentes áreas disciplinares a uma cooperação efetiva, associada a uma gestão curricular sincronizada- que muitas vezes ainda não é possível fazer com a frequência desejada. A seleção de tarefas/projetos que sirvam os propósitos de ensino e aprendizagem da matemática e em simultâneo os de outras áreas disciplinares é um ponto de partida fundamental para apoiar o processo de aquisição e de construção do conhecimento de todos os alunos.

No trabalho desenvolvido com esta turma, durante um ano letivo, foi possível verificar que esta seleção foi crucial. As propostas incentivaram um ensino experimental com regularidade, num contexto real, promovendo o envolvimento de todos os alunos. Em qualquer um dos projetos que apresentei é possível verificar que os alunos assumem o papel de investigadores, com uma função ativa na construção do seu conhecimento. Por outro lado, o trabalho colaborativo desenvolvido dentro dos grupos foi igualmente fundamental não só para o desenvolvimento de aprendizagens essenciais nas diferentes disciplinas, mas também para o desenvolvimento de competências sociais.

Nos dias de hoje é fundamental que os professores continuem a apostar em metodologias de trabalho inclusivas que promovam aprendizagens de caráter interdisciplinar, que potenciem os nossos jovens a dar resposta aos desafios do mundo atual, a par do desenvolvimento das diferentes áreas de competência definidas no perfil dos alunos.

SANDRA NOBRE

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS PROFESSOR PAULA NOGUEIRA, OLHÃO