

Academi@ STEM Mangualde - Um projeto inovador em Portugal

Há dezassete anos, cerca de 80 professores de matemática do ensino secundário chegavam a Mangualde para uma formação do acompanhamento dos programas de matemática do ensino secundário. Para além dos autores dos programas, sempre presentes, esperava-os José Miguel Sousa, professor de matemática e diretor do centro de formação.

Uns dias antes, os autores tinham-lhe ‘encomendado’ a preparação da descoberta de Mangualde pelos professores, desafiando-os a delinear um projeto que envolvesse matemática. Foram 21 os projetos, envolvendo, por exemplo, a Arquitetura no Mosteiro de Santa Maria de Maceira Dão, a Central Hidroelétrica de Fagilde, os bordados de Tibaldinho ou a Adega Cooperativa de Penalva do Castelo, em que os professores mergulharam. Vivíamos uma época de trabalho interdisciplinar, em que se criara a Área de Projeto e se desenvolviam projetos em matemática. É o mesmo José Miguel que recebe em 2019 a equipa da Educação e Matemática para nos falar da história do projeto Academi@ STEM Mangualde e que nos leva a visitar o ambiente educativo inovador em que o projeto se desenvolve. É nas vozes de com quem interagimos que contamos este projeto.

ENQUADRAMENTO DO PROJETO ACADEMI@STEM MANGUALDE

Começamos com José Miguel Sousa (JMS), diretor do Centro de Formação EduFor, que clarifica a organização do projeto.

Educação e Matemática (E.M): Como surgiu este projeto?

JMS: Tudo começou em 2016, quando o vereador da educação da Câmara de Mangualde me pediu uma opinião sobre as candidaturas a fundos europeus na área da educação. Como tive conhecimento de que haveria hipótese de candidaturas de projetos que envolvessem a abordagem STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) no 1º CEB, sugeri que este tema fosse central para um projeto do município. Nasce assim a Academi@ STEM de Mangualde, um projeto cofinanciado pela Comunidade Intermunicipal de Viseu Dão Lafões, gerido pelo Município de Mangualde, destinado aos alunos do Agrupamento de Escolas de Mangualde e tendo o EduFor como um dos seus principais parceiros. Constituída a equipa de supervisão (figura 1) – da esquerda para a direita: membro da Direção do Agrupamento de Escolas de Mangualde, Fernando Espinha, vereador da Educação da CMM, Rui Costa, um professor do agrupamento, José Martins e eu – começamos a discutir a integração de outros parceiros, como a Direção-Geral de Educação, elementos externos à escola, público-alvo, entre outros aspetos.

Decidimos contratar duas pessoas a tempo inteiro para apoio aos professores do agrupamento que iriam participar no projeto. Era muito importante ter alguém da área da educação, com alguma experiência, que estivesse à vontade com novas metodologias, na área do pensamento crítico e com bagagem científica e didática. O projeto passou a contar com Fábio Ribeiro, cuja formação base é ensino de 1º e 2º CEB e doutorado em Multimédia em Educação e Didier Dias para a parte logística e comunicação do projeto. O espaço de trabalho ficou a escola sede do Agrupamento, a

secundária Felismina Alcântara, o que fez toda a diferença, pois se ficassem num gabinete na câmara municipal o contacto com os professores seria mais difícil.



Figura 1. Reunião da equipa de supervisão

EM: Fala-nos agora sobre a preparação e o arranque do projeto

JMS: O projeto iniciou-se em abril de 2018, bem antes de começar o ano letivo. Procurámos que a primeira iniciativa tivesse impacto na comunidade, mostrasse os ambientes que pretendíamos criar e fosse mobilizadora. Durante uma semana foram desenvolvidas atividades para alunos, pais, professores, e foi também o momento oficial de assinatura do protocolo entre a Câmara Municipal, Centro de Formação EduFor, Agrupamento de Escolas de Mangualde, DGE, e as empresas que desde logo entraram no projeto. Posteriormente, outras entidades como, por exemplo, o Palácio dos Condes de Anadia e as Termas de Alcafache também colaboraram. E começámos muito bem, pois abrimos a semana com um grande evento, a participação na STEM Discovery Week europeia, através de uma conferência a partir de Mangualde para toda a Europa.

Depois, entre abril e setembro, preparou-se o ano letivo 2018-2019, ano de início do projeto no agrupamento. A direção selecionou todas as turmas do 2.º ano, um ano que já integrava

o projeto de promoção do Sucesso Educativo, uma turma piloto de 5.º ano e outra de 7.º ano. Procedeu-se depois à análise das planificações dos referidos anos, estruturação das atividades, a frequência e metodologia a usar e à reunião com os professores que iriam lecionar, sendo que o objetivo era integrar o projeto nas aulas e não criar tarefas extra, mas trabalhar os conteúdos de forma diferente. No 2.º ano analisaram-se as planificações de Matemática e Estudo do Meio, no 5.º ano as de Matemática e Ciências Naturais e no 7.º ano trabalharam-se em conjunto Ciências Naturais, Matemática, Física e Química e TIC.

Além de toda a equipa de professores, do Fábio e do Didier, trabalhamos também com o João Fernandes, consultor externo do projeto Academi@STEM Mangualde, da área das Ciências, e doutorado em Ciências da Educação. O João, vivendo na região de Lisboa, vem cá diversas vezes, reúne connosco, com os professores e, com uma visão externa, é sem dúvida uma mais valia neste projeto.

EM: Como concretizaram o desenvolvimento do projeto?

JMS: Após análise das planificações, dos três anos de escolaridade que entraram no projeto, foi preciso tomar decisões, com os professores que iriam lecionar os respetivos anos de escolaridade a partir de setembro. No 2.º ano ficou definido que iriam implementar tarefas quinzenalmente. Nos 5.º e 7.º anos foi necessário mover alguns conteúdos para que fossem lecionados nas duas ou três disciplinas, possível pela autonomia e flexibilidade curricular. Foram também criados blocos das disciplinas para permitir um trabalho mais fluído. Assim, no 5.º ano ficaram 2 projetos de 3 semanas no 1.º e 2.º períodos e 1 semana no 3.º período e no 7.º ano, quinzenalmente, nos 2 blocos criados. No que respeita ao 2.º ano, quinzenalmente, trabalhavam numa manhã as áreas de estudo do meio e matemática.

A professora de Matemática e Ciências Naturais na turma de 5.º ano era a mesma, o que foi uma vantagem. Relativamente à turma de 7.º ano, as disciplinas foram agrupadas, criando-se blocos com as 3 disciplinas. Após a primeira versão das atividades a propor, seguiram-se reuniões com os professores para reflexão e para integrar contributos (figura 2). A partir do momento que tudo estava acordado eram construídos os guiões com orientações, materiais necessários, e, na data combinada, o Fábio e/ou o Didier colaboravam com o professor na implementação da atividade. Saliento também o papel do professor Ângelo, de física e química, no desenvolvimento de atividades, sobretudo laboratoriais.

Dado o papel que os técnicos Fábio Ribeiro (FR) e Didier Dias (DD), contratados pela Câmara Municipal de Mangualde a tempo inteiro para apoio aos professores, auscultamos as suas perspetivas.

EM: Fábio, é doutorado em Multimédia em Educação. Que mais valias trouxe a sua formação a este projeto?

FR: A área das Ciências e o desenvolvimento do pensamento crítico continuaram a ser o meu foco. É precisamente a natureza da minha investigação que se cruza com o STEM e os quadros conceptuais que estão na base desta orientação, em particular, no desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar, na exploração de problemáticas atuais, na resolução de problemas, no desenvolvimento de competências e numa forte utilização de tecnologias. Com este projeto tive a oportunidade de trazer para o ensino a maioria do que havia aprendido, trabalhado e desenvolvido ao longo de cerca de 6 anos de investigação. Tal só foi possível por trabalhar com um grupo de professores, que estão realmente abertos à mudança, envolvidos num trabalho colaborativo com um objetivo comum - melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Mangualde. De importância capital, o trabalho do João Fernandes (consultor externo) que acompanha e se envolve com contributos extremamente valiosos, bem como da Fátima Costa (elemento da Câmara Municipal de Mangualde) que agiliza processos e estabelece contactos fundamentais para a realização de uma grande parte das atividades STEM. Sinto-me um privilegiado por poder aprender tanto com eles.



Figura 2. Reunião de planificação e preparação de atividades no gabinete da Academi@STEM

EM: Que balanço faz do projeto?

FR: Quando entrei para o projeto estava previsto realizar um trabalho mais focado no desenvolvimento de atividades STEM e no apoio à sua dinamização em colaboração com determinados professores. Após algum tempo, passei a coordenar o projeto, fazendo a ponte entre a equipa de supervisão e o trabalho no “terreno”. O desafio foi (e é) extremamente motivante, aliciante, exigente e de constante provação. Trabalhar em equipa, procurar consensos, discutir caminhos a seguir, reunir com empresas locais para o desenvolvimento de atividades, dinamizar ações de formação para professores foram tarefas realizadas ao longo de quase um ano e meio. O balanço não poderia ser mais positivo. A título de exemplo posso referir que elementos da DGE, a quem apresentámos o projeto, o destacaram como um exemplo a nível

nacional e que, num encontro de Boas Práticas da DGEstE, no âmbito da Autonomia e Flexibilidade Curricular, foi apontada a excelência do trabalho desenvolvido e destacada a inovação e a preocupação com questões sociais e ambientais.

O alargamento da metodologia STEM no Agrupamento de Escolas de Mangualde a todas as turmas do 2.º, 5.º e 7.º anos, para além da continuidade das turmas do ano letivo anterior (3.º anos, 6.º F e 8.º G) é outro aspeto a destacar. O projeto foi ainda apresentado em diversos eventos como, por exemplo, no Science on Stage, tendo o feedback geral sido extremamente positivo. Importa também salientar a satisfação e o grau de envolvimento dos encarregados de educação, das empresas e, sobretudo, dos alunos. Estou certo que em breve olharão para o modelo aqui criado em Mangualde como uma referência.

EM: Didier, qual foi o seu contributo para o projeto?

DD: Maioritariamente, prende-se com a logística e comunicação inerentes a atividades STEM desenvolvidas. Desde materiais necessários, bem como a gestão das redes sociais (Facebook, Instagram e Youtube) e de todos os locais onde divulgamos informação de forma recorrente (NOMYU, STEM Walls, site da câmara, site da escola). Além disso, recolho ainda registos das atividades, em formato vídeo ou fotografia, para posteriormente proceder à construção de novelas gráficas ou divulgação de conteúdo e dou o suporte em sala de aula, no uso de nova tecnologia ou ferramenta. Também ajudámos a desenvolver alguns registos de avaliação, como o ClassDojo, uma plataforma usada para registos de competências, no 2.º ano e questionários a partir do Google Forms, aplicados, sobretudo, no 5.º e 7.º anos.

EM: Que balanço faz do projeto?

DD: Parece-me que os alunos envolvidos têm agora noção de que qualquer lugar pode ser uma sala de aula. O contexto “fora da sala de aula” começa a ser visto como uma extensão da mesma. Os encarregados de educação tiveram uma reação muito positiva, sendo que praticamente todos estiveram envolvidos em pelo menos uma atividade. As parcerias estabelecidas entre as várias entidades potenciaram o nosso envolvimento, que tornou as atividades mais ricas e marcantes para os alunos.

No final, a evolução dos alunos em termos das suas competências tecnológicas é enorme! O constante trabalho colaborativo também contribui para uma notória melhoria dos seus comportamentos sociais, um facto referido por várias professoras. Nas atividades, os alunos muitas vezes nem se apercebem que estão a trabalhar conteúdos de matemática, mas eles estão lá.

A IMPLEMENTAÇÃO E A AVALIAÇÃO DO PROJETO ACADEMI@ STEM MANGUALDE PELOS PROFESSORES

Partilhamos os testemunhos dos professores, atores principais no desenvolvimento do projeto.

2.º ano – Professora Luísa Figueiredo

Ao longo das sessões do projeto STEM, que consideramos Domínios de Articulação Curricular (DAC), a Matemática surgiu sempre em articulação com outras disciplinas do currículo, normalmente com Estudo do Meio, e com as TIC e Cidadania e Desenvolvimento. As atividades apresentadas contribuíram tanto para uma melhor compreensão dos temas em estudo nessas disciplinas, como para o desenvolvimento de competências, de procedimentos e da construção e consolidação de conceitos matemáticos específicos.

A apresentação de informação real sobre o meio foi uma constante nas atividades STEM. Várias sessões STEM ocorreram em contextos não convencionais, como na cantina da escola, na Biblioteca Municipal, no Estádio Municipal, no Parque Infante D. Pedro (em Aveiro), na Sala do Futuro (na sede do Agrupamento de Escolas de Mangualde), no logradouro da escola. Nestas sessões, privilegiou-se o uso de tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente de aplicações instaladas em portáteis ou tablets (Google Keep, Google Earth, GPS, Pedómetro e aplicação do EduPARK).

As sessões em sala de aula foram caracterizadas por mais ruído (que não reprovamos, antes aplaudimos), maior envolvimento ativo, mais comunicação e colaboração, mais motivação e maior capacidade de realização. Também nestas sessões o recurso à tecnologia foi frequente, quer na leitura e análise de informação em sites e vídeos, quer na utilização de materiais (Bee-bots e respetivas réguas) e aplicações instaladas em tablets e portáteis (Google Earth, Google Keep, Mindomo, Google Sketchup, Time.Graphics).

As atividades, normalmente em pares ou pequenos grupos, promoveram a compreensão, o raciocínio e a comunicação matemática e, ainda, a cooperação, o espírito crítico, a participação ativa e a autonomia. Nestes ambientes de grande à-vontade, e naturalmente motivadores, os alunos manusearam, relacionaram, ordenaram, mediram, experimentaram, descobriram, comunicaram e registaram. Tiveram oportunidade de reconhecer a presença da Matemática no mundo real e de, através desta, acederam a uma melhor compreensão da realidade envolvente.

Da diversidade de propostas destacamos a atividade “Cuidados a ter na alimentação” (figura 3), em que os alunos fizeram análise de gráficos e tabelas da DGE (necessidades energéticas e valores energéticos da refeição para o grupo etário do pré-escolar e do 1.º CEB) para posterior verificação do valor energético da refeição do dia servida na cantina da escola. Envolveu a pesagem dos alimentos, em balança digital, com preenchimento de um Excel previamente preparado para conversão dos valores e a manipulação dos sólidos geométricos na aplicação Google SketchUp. Destacamos ainda a atividade “Da nossa escola até à sala do futuro”, sobre itinerários, utilizando tecnologia (tabletes

por grupo, cada um com uma aplicação diferente instalada e, ainda, o odómetro), cada grupo de alunos, seguindo o percurso indicado no GPS, registou no Google Keep cada um dos três percursos definidos (fotos legendadas de pontos intermédios interessantes, nomes de ruas...) e resolveu no tablet os problemas apresentados, na Biblioteca Municipal (distribuição de livros por prateleiras de estante - divisão com sentido de partilha e frações unitárias); o Estádio Municipal (medição do comprimento das linhas da grande e da pequena área, com recurso ao pedómetro - aplicação no tablet - e odómetro); a fonte da Quinta Alpoim (situações de multiplicação com a tábua do 6). Na Sala do Futuro, cada grupo apresentou aos restantes, no quadro interativo, o percurso seguido, o seu comprimento, bem como as atividades realizadas nos pontos intermédios.

Relativamente à avaliação das aprendizagens, focadas nas “Aprendizagens Essenciais” e “Perfil do Aluno”, privilegiou-se a observação direta considerando como indicadores: empenho, responsabilidade, comunicação, cooperação, correção, e, também, as produções do grupo ou aluno, numa dimensão essencialmente formativa. As fichas de avaliação periódica (intermédia e trimestral) com peso na avaliação sumativa integraram os conteúdos trabalhados nas atividades STEM, que foram sempre conteúdos definidos nas Aprendizagens Essenciais para o ano de escolaridade em causa. Utilizámos ainda, a partir de meados do 2.º período, a aplicação ClassDojo, sistematicamente, em sala de aula, com resposta muito positiva de todos os alunos. Cremos que poderemos vir a aperfeiçoar significativamente esta dimensão do ensino/aprendizagem, tendo em conta a natureza interdisciplinar das atividades e o trabalho de grupo desenvolvido pelos alunos. O envolvimento das famílias dos alunos excedeu em larga medida as nossas expectativas, tendo colaborado totalmente no que lhes foi solicitado.



Figura 3. Atividade dinamizada no refeitório escolar com alunos do 2.º ano

Importa referir que a Coordenação da Escola implicou-se na criação das condições necessárias à concretização das atividades. Apenas a desatualização do equipamento informático disponível

nas salas de aula, nomeadamente o computador do professor, com avarias muito frequentes, causou alguns transtornos. É com muito agrado, e acreditando que o Projeto STEM contribui para o sucesso dos alunos que, no presente ano letivo, nos encontramos a dar-lhe continuidade.

5.º ano – Professora Fátima Pinto (FP)

EM: Em que consistiu o trabalho desenvolvido?

FP: No 2.º CEB optou-se por trabalho de projeto, que se desdobrou em atividades interdisciplinares, priorizando-se matemática e ciências, por serem disciplinas lecionadas pela mesma docente. Os projetos envolveram análise das aprendizagens essenciais, sinalização das temáticas que se poderiam desenvolver com expressividade no contexto local, mobilização dos conteúdos programáticos, definição das entidades locais que poderiam contribuir para o desenvolvimento das competências selecionadas de acordo com o perfil do aluno, globalização das temáticas trabalhadas a nível local, priorização do trabalho colaborativo na resolução de problemas e a avaliação centrada no desempenho dos alunos durante o trabalho desenvolvido. As planificações tradicionais deixam de ter enquadramento nesta metodologia de trabalho uma vez que os conteúdos programáticos são requisitados em função das necessidades pedagógicas, inerentes ao projeto. Este aspeto dissuadiu alguns colegas, por terem de abdicar da sequencialidade dos programas e sair da área de “conforto”.

EM: Como planificaram todo o trabalho?

FP: O trabalho colaborativo entre a equipa de trabalho da academia STEM, docentes e comunidade desenvolve-se em reuniões de trabalho semanais, que se iniciaram em setembro e que se prolongaram, ao longo de todo o ano. No período de concretização dos projetos o docente titular da turma trabalha em parceria com os docentes da equipa STEM, que apoiam a implementação das atividades, sendo a parte tecnológica assegurada pelos técnicos do STEM. O facto de podermos usufruir da colaboração empenhada e profissional de quem domina ferramentas de trabalho inovadoras, e para as quais os docentes titulares de turma nem sempre têm formação, confere uma grande segurança e conforto emocional a quem aderiu a este projeto, por convite.

EM: Quais foram as mais valias das parcerias com a comunidade?

FP: Os alunos e a escola inserem-se numa comunidade local e global que, futuramente irá acolher aqueles cidadãos que a escola formou. Faz todo o sentido que a escola promova o envolvimento e a proximidade dos seus alunos com a comunidade, fomentando a responsabilidade cívica de intervirem na resolução de problemas da sociedade em que se inserem. Neste sentido, toda a atividade da Academia STEM privilegiou esta vertente de participação cívica e tolerante na tomada de decisões aquando da problematização de situações de aprendizagem sustentadas por cenários da vida quotidiana (figura 4).

EM: Quais as reações de pais e alunos a este Cenário de Aprendizagem?

FP: O envolvimento, aceitação, confiança e acompanhamento dos encarregados de educação foi evidente, não perguntavam pelos testes. No fim do ano letivo deslocaram-se à escola para assistir a uma apresentação dos seus educandos, relacionada com o desenvolvimento sustentável, que haviam feito ao longo do 3.º período. Além disso fizeram imensa pressão e mobilizaram-se no sentido de garantir a continuidade do projeto.



Figura 4. Alunos do 5.º ano da turma piloto numa atividade outdoor suportada por tablets

Os alunos, ao longo do ano, foram tomando consciência de que todas as atividades desenvolvidas eram motivo de avaliação e, por essa razão, o envolvimento foi um crescendo ao longo do ano letivo. A motivação e o interesse pelas atividades proporcionadas foi evidente, como mostra o grande envolvimento dos alunos numa comunidade online criada a partir do SAPO Campus para trabalhar as atividades STEM.

7.º ano – Professoras Paula Loureiro (Ciências Naturais), Cristina Ligeiro (Matemática) e Filomena Monteiro (Física e Química) (PL,CL,FM)

EM: Que balanço fazem do trabalho interdisciplinar, em particular quanto ao desenvolvimento do conhecimento em matemática por parte dos alunos?

PL,CL,FM: As atividades foram realizadas em articulação curricular de Ciências Naturais, Física e Química e Matemática, e pontualmente com outras disciplinas, com frequência quinzenal, numa forte articulação curricular em atinência ao “Perfil do Aluno”. Os alunos trabalharam de forma autónoma, sobre situações problemáticas, seguindo metodologias STEM e com utilização frequente de recursos tecnológicos.

Na disciplina de Matemática, os alunos que já tinham melhores resultados, adquiriram os conhecimentos específicos do currículo da disciplina e também desenvolveram algumas das competências do Perfil do Aluno. Não obstante, para os alunos que à partida tinham mais dificuldades nesta disciplina, foi necessário utilizar mais tempo para o reforço e sistematização de conteúdos essenciais, de modo a assegurar que as aprendizagens se efetuavam. Embora os alunos tenham estado, na generalidade, motivados, os seus resultados ficaram aquém das expectativas iniciais da professora, alunos e encarregados de educação.

Um dos exemplos de trabalho interdisciplinar, foi a aula realizada em coadjuvação entre a Matemática e as Ciências Naturais, relacionada com o estudo do fundo dos oceanos. Foi uma atividade que tornou, na nossa opinião, a aula mais atrativa para os alunos e mais óbvia a aplicabilidade da matemática na resolução de uma problemática real. O gráfico de uma função linear foi apresentado aos alunos recorrendo à representação num ficheiro Excel dos dados recolhidos, no âmbito das Ciências e organizados numa tabela. Através de um ficheiro Kmz associado ao Google Earth os alunos determinaram a idade, em milhões de anos, de rochas recolhidas em vários pontos de sondagem no Oceano Atlântico e a distância, em Km, de cada um desses pontos ao Rifte, o que deu origem à tabela. O ficheiro Kmz disponibilizado aos alunos, continha dados reais obtidos pelo projeto Deep Sea Drilling. No final, os alunos acabariam por concluir que o afastamento das rochas em relação ao Rifte e a idade das rochas é traduzido por uma função linear e que o fundo dos oceanos está em constante expansão e a taxa média dessa expansão é 20Km/M.a. ou seja, 2cm/ano, naquele local.

EM: Que tipo de estratégias e instrumentos de avaliação adotaram para avaliar o trabalho realizado no enquadramento dos cenários de aprendizagem que promovem a interdisciplinaridade?

PL,CL,FM: Procurou-se o envolvimento dos alunos em atividades desenvolvidas fora da escola, para promover uma aprendizagem contextualizada e o envolvimento com o meio local. Estimulou-se o desenvolvimento do sentido crítico e argumentativo. Promoveu-se a utilização consciente dos meios de pesquisa e recursos tecnológicos, a autonomia na aprendizagem e a interpretação da correta articulação curricular efetuada em cada atividade STEM desenvolvida.

Ao nível da avaliação procurou-se a diversificação dos instrumentos de recolha. Usaram-se fichas de avaliação formativa (com recurso pontual ao Google Forms), relatórios das aulas laboratoriais, trabalhos de grupo (pontualmente, usando o Padlet), observação do desempenho do aluno; testes; questões de aula, ficha de avaliação e testes em formato online e com as três áreas articuladas e questionários sobre a avaliação das atividades STEM na perspetiva do aluno, disponibilizados no Google Forms, em que o próprio aluno avalia a aprendizagem efetuada, indicando conceitos do currículo, adquiridos e não adquiridos nas várias disciplinas STEM.

Não obstante termos procurado adaptar a avaliação à metodologia utilizada, sentimos que o dispositivo de avaliação da escola ainda não se encontrava adequado a esta diversidade de instrumentos e de situações de avaliação. No presente ano letivo o dispositivo de avaliação já sofreu alteração, nomeadamente no peso atribuído aos testes.

EM: Quais as mais valias das parcerias com a comunidade?

PL,CL,FM: As parcerias envolveram a Universidade Católica (Viseu), Empresa de Transportes Internacionais Patinter, Planetário da Escola Profissional de Torredeita, Termas de Alfafache, Astrónomo José Augusto Matos, Museu do Quartzo em Viseu, entre outros. Foram várias as atividades em que contámos com a colaboração destes parceiros e todos se envolveram sempre ativamente na contextualização e delineamento de cada atividade, contribuindo para a construção de aprendizagens conjuntas, num contexto local e familiar ao aluno. O contributo dos parceiros foi, inclusivamente, ao nível da elaboração do guião do aluno.

EM: E quais foram as reações de pais e alunos a este Cenário de Aprendizagem?

PL,CL,FM: A satisfação dos alunos foi uma constante ao longo de todo o ano letivo. Não obstante os ritmos de aprendizagem serem muito diversificados, todos se envolveram ativamente e alguns proactivamente na preparação e desenvolvimento das atividades propostas, manifestando de forma espontânea a sua satisfação. A avaliação dos alunos sobre as atividades e a metodologia aplicadas, na resposta a um questionário anónimo no fim do ano, foi muito favorável. A generalidade dos encarregados de educação partilhou da satisfação manifestada pelos seus educandos. No entanto, alguns foram sentindo reservas ao longo do ano, preocupados com o facto dos seus educandos poderem não estar a corresponder ao grau de exigência desta metodologia de ensino, nomeadamente na disciplina de Matemática. Ainda assim, destacaram a evolução que dos seus educandos e aprovaram a metodologia utilizada. Alguns encarregados de educação que não se manifestaram favoráveis, mas também não se opuseram.

EM: Destacam alguns episódios que vos marcassem que queiram relatar? Obstáculos? Surpresas?

PL, CL, FM: Uma das boas surpresas foi a enorme evolução da aluna abrangida por medidas adicionais a todas as disciplinas, sobretudo e, substancialmente, ao nível das relações pessoais e sociais. Na opinião da Encarregada de Educação, da docente da Educação Especial e do restante Conselho de Turma tal ficou a dever-se à participação, frequente e com gosto, da aluna nas atividades desenvolvidas no âmbito do projeto. Sem menor relevância, observou-se ainda que os restantes alunos da turma também evoluíram, na integração da aluna e no envolvimento da mesma nas atividades de grupo.

Outra situação muito positiva a destacar resultou da tentativa dos alunos encontrar em uma solução para um problema local que se prende com a reflorestação da área ardida no concelho e o sequestro das emissões de CO₂. Após estudos sobre as emissões de CO₂ pelos camiões da Patinter e sobre espécies arbóreas e a sua capacidade de sequestro de carbono, os alunos redigiram na aula de Português uma carta, em nome da empresa, que seria uma proposta à Câmara Municipal de Mangualde no sentido de realizar um protocolo de reflorestação que, de alguma forma, equilibrasse as emissões da frota da Patinter.

Outro “episódio marcante” envolveu a construção de um Friso Geocronológico intitulado “Parede que fala”, que resultou do trabalho colaborativo e voluntário dos alunos, fora do seu horário escolar. Fizemos réplicas de fósseis, investigamos e gravamos pequenos vídeos em grupo, contribuindo assim com informação, imagens e modelos para a descrição da história do nosso planeta, desde a sua formação até à atualidade. No final, apresentamos o seu trabalho a alunos do 5.º ano, professores e representantes de entidades parceiras do projeto (figura 5), demonstrando competências claras de comunicação a diferentes públicos. Todos os alunos, sem exceção, estiveram envolvidos nas diferentes fases do processo, tendo sobressaído o envolvimento e empenho nas atividades mais práticas daqueles que, por norma, têm resultados académicos e comportamentos menos satisfatórios. Este facto já havia sido notado em atividades anteriores.



Figura 5. Alunas do 7.º ano da turma piloto a apresentar o friso geocronológico

EM: Que avaliação fazem do trabalho realizado?

PL,CL,FM: Pensamos não estar erradas ao admitirmos que a generalidade dos alunos do 7.º ano beneficiou fortemente com a metodologia de trabalho STEM, com sólida articulação curricular. Estas, não obstante, obrigam a mais carga horária, o que, em alguns momentos, foi fator de stress, porque nunca deixámos de valorizar o cumprimento do currículo. Acreditamos ainda que os nossos alunos desenvolveram competências que,

não sendo fáceis de aferir em avaliações de curto prazo, terão impacto francamente positivo no seu percurso de vida, como a tomada de decisão, a resolução de problemas, a argumentação ou a comunicação. Estamos convictas de que esta metodologia, que faz mobilizar conhecimentos de várias áreas, aviva a inteligência inata, desenvolve o sentido de responsabilidade social e de respeito pelo outro e pelo planeta.



Figura 6. Equipa da Academi@ STEM Mangualde num dia de partilha do projeto na cidade do Porto

A AVALIAÇÃO DO PROJETO ACADEMI@ STEM MANGUALDE PELA DIREÇÃO DO AGRUPAMENTO

EM: A Direção Agrupamento abraçou o projeto Academi@ STEM Mangualde e deu-lhe condições logísticas de funcionamento. Que mais valias pensam que trouxe para as aprendizagens dos alunos e para o trabalho colaborativo entre os professores?

Agnelo Figueiredo, diretor do Agrupamento: A nossa adesão ao Projeto STEM ficou a dever-se, sobretudo, à forma integrada como os assuntos curriculares são explorados. De facto, uma dada matéria é olhada sob uma diversidade de prismas, cada um moldado pela respetiva disciplina, o que tanto quanto vou sabendo, tem feito toda a diferença. Um outro aspeto não negligenciável, é a abordagem eminentemente prática, experimental, proporcionada aos alunos, o que, naturalmente, torna mais apelativo e interessante.

É cedo para concluir sobre a melhoria real das aprendizagens. Tal apenas será possível quando os alunos chegarem ao 9.º ano e aí realizarem as provas finais externas, cujos resultados nos permitirão comparar com os precedentes.

O SENTIR DA EM

Conhecemos um projeto interessantíssimo em Mangualde. Sinergias que tiveram um ponto alto há dezassete anos, continuam a ser uma mais valia no trabalho com os alunos,

envolvendo-os nas ciências, matemática e nas tecnologias do século XXI.

Na Academi@ STEM Mangualde destacamos o forte envolvimento dos professores, as inúmeras horas de dedicação à preparação das atividades didáticas que se relacionem com o contexto dos alunos e que despertem o seu interesse, relacionando as diferentes disciplinas. De facto, são os professores e o seu trabalho colaborativo a receita do sucesso deste projeto. Os seus testemunhos mostram que a Matemática beneficiou da sua articulação com as outras disciplinas, permitindo desenvolver diferentes competências nos alunos através da resolução de problemas muitas vezes contextualizados no meio em que se inserem. Os relatos dos professores mostram que os alunos, para além do seu pensamento matemático, desenvolveram também, através das atividades STEM, outras competências associadas ao Perfil do Aluno (PASEO), nomeadamente o raciocínio, a resolução de problemas, o desenvolvimento pessoal e a autonomia.

Foi notório o papel dos parceiros e dos técnicos, quer pelo seu incansável esforço no apoio aos professores na planificação, implementação e avaliação das atividades, quer pela procura constante de parcerias.

Este é um projeto inovador em Portugal por ser um exemplo do modo como a integração curricular pode ser uma mais valia para toda a comunidade educativa, com a qual a equipa do projeto tem as partilhado as suas experiências (figura 6). Poderão aceder a mais informações a partir dos seus canais de partilha: <https://www.facebook.com/stemmangualde/> ; <https://www.instagram.com/stemmangualde/> e; https://www.youtube.com/channel/UC4dv3_d9wSZT_yZE298uFvg . A título de exemplo, partilhamos o link (<https://bit.ly/2qIVhKD>) para um guião de uma atividade desenvolvida pela Academi@ STEM Mangualde para o 2.º ano do 1.º CEB.

Agradecimentos

Ao diretor do Agrupamento e às professoras Luísa Figueiredo, do 1.º CEB, Fátima Pinto, de Matemática e Ciências do 2.º CEB, Paula Loureiro, Cristina Ligeiro e Filomena Monteiro, professoras do 3.º CEB de Ciências Naturais, Matemática e Físico-Química, pela colaboração neste texto. A Didier Dias e Idalina Silva pelos testemunhos. Um agradecimento especial ao Fábio Ribeiro pela total colaboração no processo de recolha dos testemunhos. Ao José Miguel Sousa, homem de projetos, que torna possível fazer-se sempre mais e melhor.

FILIPA MACHADO, MANUELA PIRES
(DA REDAÇÃO DA EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA)