ESE POLITÉCNICO DO PORTO

Vera Raquel Pereira Mesquita

Para ser grande, sê inteiro

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

junho 2017

ESE POLITÉCNICO DO PORTO

Vera Raquel Pereira Mesquita

Para ser grande, sê inteiro

Relatório final de Estágio submetido como requisito parc
MESTRE

Orientação

Orientadora: Doutora Cláudia Maia-Lima

Coorientador: Doutor António Barbot

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

junho 2017

AGRADECIMENTOS

O progresso faz-se acompanhado, e o percurso não teria sido o mesmo sem o apoio de quem mais contribuiu para que este trabalho se tornasse possível. Este início mascarado de meio e de fim contribuiu para o desenvolvimento de quem sou, pessoal, profissional e socialmente. O caminho foi de descoberta e concretização, de labor e de entrega e o tempo, esse que podia ser eterno, foi pouco, e rápido. Por tudo isto, compete-me aqui e agora evidenciar o meu agradecimento sincero, honesto e profundo, a um conjunto de pessoas que contribuíram com o seu apoio, incondicional e essencial.

À professora Cláudia Maia-Lima, pelo acompanhamento incansável, pelo reforço e pelo ânimo, que se tornou uma inspiração e auxílio nos momentos mais difíceis.

Ao professor António Barbot, pela ajuda e confiança em mim depositada, por todos os momentos em que me orientou por um percurso desafiante, de investigação e descoberta.

A todos os professores da Escola Superior de Educação, com realce para a Professora Dárida Fernandes, pela excecional orientação e coordenação do Mestrado, e para a Xana Sá Pinto, a Lisa Afonso e o Professor Alexandre, por me terem orientado para e pelo percurso da componente investigativa.

Aos meus pais e à minha irmã, que diariamente ouviram com preocupação e orgulho os meus principais medos e conquistas e que me mantiveram sã, ao longo desta aventura.

Às crianças e jovens estudantes que contribuíram para a realização de um sonho, que ao crescerem me fizeram crescer e que da sua (inquestionável) sabedoria fizeram a minha constante aprendizagem.

Às Professoras Cooperantes, que partilharam as suas salas, os seus conhecimentos e os seus alunos connosco.

E à Marta, amiga, díade e par pedagógico, que foi tudo isto e muito mais, nas horas, dias e semanas que passamos e vivemos juntas, da conta conjunta à casa e aos filhos. Sei que cresci mais e melhor por ter sido ao teu lado.

A todos, por me terem dado um pedacinho de si e terem levado um bocadinho de mim, um sincero e profundo Obrigada.

Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive.

Ricardo Reis (1933)

RESUMO

A construção da identidade docente faz-se pelo crescimento pessoal e profissional, num processo de aprendizagem constante. De facto, crescer como professor é um processo que somente se faz sendo inteiro. E é sobre este processo que se desenvolve, ao longo de um ano rico de experiências e de partilha de ideias, o presente relatório de estágio. Assim, o objetivo máximo deste documento prende-se com a reflexão crítica e fundamentada de toda a prática de ensino, e das dimensões implicadas no perfil de um professor reflexivo e investigador.

Por se inserir numa fase final de formação, a mestranda procura relacionar a prática efetuada com a teoria até então estudada, refletindo sobre o enquadramento académico e profissional do mestrado e da docência, sobre as práticas de ensino e os contextos para os quais foram pensadas, valorizando-se as dimensões profissional, reflexiva e investigativa. A Prática de Ensino Supervisionada foi sempre baseada em pressupostos teóricos e no contexto educativo, fundamentais para a promoção de aprendizagens significativas, quer para os estudantes quer para a docente em formação.

A componente investigativa *Cultivar aprendizagens – utilização de sensores numa horta escolar,* implicou uma proposta didática que pretendia promover a preferência e disposição dos estudantes para provar hortofrutícolas, valorizando a biodiversidade. Para tal, utilizaram-se metodologias de aprendizagem experimental e sensores eletrónicos, envolvendo os estudantes cultivo de vegetais e monitorização da horta escolar.

O papel preponderante dos orientadores cooperantes, dos supervisores institucionais e do par pedagógico, promotores de um espírito colaborativo, enriqueceu e aprimorou o carácter reflexivo e investigativo, e o crescimento pleno e inteiro, da professora estagiária.

Assim, este documento finaliza um momento de formação docente, iniciando-se com ele um percurso de aprendizagens, desafios e crescimento que são o mote para a constante formação profissional e de identidade.

Palavras-chave: prática de ensino supervisionada; identidade profissional; investigação; reflexão; aprendizagem

ABSTRACT

The construction of the teaching identity goes with the personal and professional growth, a process of constant learning. In fact, growing as a teacher is a process of being whole. That's the process developed during a year of enriching experiences and sharing thoughts. Therefore, the ultimate purpose of this report relates to the critical and well-structured reflection throughout the teaching practice and the dimensions involved with the profile of a reflective and researcher teacher.

By entering a final period of training, the student seeks to relate the practice preformed with the theory studied so far, reflecting about the academic and professional setting and about teaching practices and contexts for which they were thought, valuing the professional, speculative and investigative dimensions of teaching. Briefly, the teaching practice was based on theoretical assumptions, in the context of education and teaching expertise, required to the promotion of significant learning, both for students and for the soon to be teacher.

The investigative component consisted in an educational proposal that seeks to promote students' preference and willingness to try fruit and vegetables, while valuing biodiversity. To achieve such goal there were used experimental learning methodologies and electronical sensors, engaging students in vegetables' gardening.

It's important to emphasize the cooperation spirit that enriched and enhanced the speculative and investigative dimensions of the trainee teacher.

Subsequently, this report concludes a moment of teacher training and starts a new path of development, challenge and growth, which motivates constant training and identity construction.

Keywords: teacher training; professional identity; research; speculation; learning.

ÍNDICE

Índice de Anexos

Anexos em CD

ÍNDICE DE TABELAS

ÍNDICE DE FIGURAS

LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
FV – Frutas e Vegetais
MCCN – Metas Curriculares de Ciências Naturais
MCM – Metas Curriculares de Matemática
MEC – Ministério da Educação e Ciência
PEM – Programa de Estudo do Meio
PES - Prática de Ensino Supervisionada
PMEB – Programa de Matemática para o Ensino Básico
TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio desenvolve-se no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), referente ao segundo ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, procurando refletir sobre a PES desenvolvida em ambos os ciclos do ensino básico, no Agrupamento de Escolas de PD.

Para cumprir tal propósito, este documento divide-se em dois capítulos, para além deste e das considerações finais, de acordo com as orientações divulgadas para a elaboração, entrega e defesa do trabalho final de mestrado.

Porque se pretende uma prática docente de excelência, começa-se por fazer um enquadramento académico e profissional, subdividido nas formação e dimensão académica, formação e dimensão profissional e na caracterização do contexto educativo. Nos primeiros dois subcapítulos pretende-se apresentar o quadro teórico e legal que sustenta a formação e habilitação para a docência e que fundamenta aspetos centrais da prática educativa. Nestes serão aprofundados temas relacionados com a construção da identidade docente e com a importância da reflexão e investigação para o aperfeiçoamento da profissionalidade docente. Por último, a caracterização do contexto educativo relata as principais características inerentes ao Agrupamento de Escolas, às turmas e aos alunos com os quais se desenvolveu a prática de ensino, uma vez que importa refletir sobre estes aspetos na medida em que o contexto socioeconómico em que as crianças se inserem influencia, direta e visivelmente, o seu processo de aprendizagem.

O segundo capítulo evidencia a intervenção em contexto educativo, quer na sua dimensão investigativa, quer na dimensão da docência e do desenvolvimento profissional. No primeiro subcapítulo, procura-se refletir sobre o projeto desenvolvido, de cariz investigativo, e implementado no contexto educativo, que se revelou um momento de aprendizagens diferenciadas e uma mais-valia para a formação, integral, da professora estagiária, como professora deste século, que valoriza a investigação e a reflexão. No segundo, desenvolve-se uma reflexão, crítica e fundamentada,

sobre a docência e desenvolvimento profissional, com finalidades e objetivos específicos. Opta-se pela descrição e reflexão sobre algumas das mais significativas intervenções realizadas no âmbito da disciplina de matemática, de ciências naturais e na articulação de saberes, durante os mesmos da PES, e pelo relato de propósitos, ambições e receios.

Finalmente, as reflexões finais procuram incidir sobre o trabalho desenvolvido ao longo do ano, pela reflexão relativamente a alguns dos obstáculos, desafios e conquistas encontradas durante este processo de aprendizagem. É aqui que a reflexão crítica se enfatiza, pela retrospetiva do percurso e do crescimento da mestranda, que se espera que venha a promover uma prática pedagógica fundamentada, interventiva e completa.

Na secção destinada aos anexos procura-se criar um espaço de partilha de planificações de aulas e de materiais, desenvolvidos pelo par pedagógico, bem como as produções diferenciadas e pertinentes, sob o ponto de vista educativo, dos estudantes.

Para ser grande, sê inteiro, retrata, para a professora em formação, o que é ser professor: a necessidade de se atender a todos os papéis e a todas as funções que permitam às crianças, cidadãos em formação, ferramentas para crescerem cultos, conscientes de deveres, plenos de direitos, participativos na comunidade e, consequentemente, maiores.

2. ENQUADRAMENTO ACADÉMICO E PROFISSIONAL

O capítulo que aqui se inicia tem como propósito a contextualização do percurso de formação inerente à obtenção do grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e da Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, quer ao nível da dimensão legal quer do enquadramento académico e profissional que orientam a prática docente, de modo refletido e devidamente fundamentado.

Neste sentido, importa referir a preparação garantida pela Licenciatura em Educação Básica, ao nível das referencias legais e pressupostos teóricos, que sustenta e assegura a intencionalidade do percurso de desenvolvimento profissional resultante do trabalho desenvolvido no segundo ciclo de estudos.

No âmbito da dimensão académica – a primeira dimensão fundamental deste capítulo – desenvolver-se-á uma contextualização relativamente ao percurso realizado e ao seu enquadramento legal, procurando-se compreender a forma como o sistema educativo português decreta a habilitação para a docência. No que concerne à dimensão profissional a mestranda mobilizará o quadro teórico e algumas das referências fundamentais à construção da identidade e profissionalização docente.

A mestranda procura, com este capítulo, conhecer os aspetos legais e a dimensão teórica da condição docente com o objetivo de formar um perfil devidamente fundamentado, com uma postura de educação, civismo e pensamento crítico perante a vida, nas dimensões pessoal, social e profissional.

Pelo facto de não se poder refletir sobre a condição docente e sobre o processo de formação da mestranda sem se caracterizar o contexto no qual essa formação se deu, reserva-se ainda, neste capítulo, um espaço de descrição e caracterização do contexto educativo onde decorreu a PES, no que concerne ao Agrupamento de Escolas, aos níveis de escolaridade e às turmas com as quais a mestranda desenvolveu a sua prática de ensino, e em função das quais se criou cada uma das sequências didáticas que irão ser alvo de reflexão num capítulo posterior.

2.1. FORMAÇÃO E DIMENSÃO ACADÉMICA

As mudanças no Sistema Educativo em Portugal implicam uma constante preparação profissional e pessoal com vista à capacidade de corresponder às exigências e desafios inerentes à melhoria do mesmo e, consequentemente, da sociedade.

A Lei de Bases do Sistema Educativo, criada pela Lei n.º 46/86 de 14 de outubro e alterada pela última vez pelo Decreto-Lei 85/2009, de 27 de agosto, vista como um pilar da educação, fundamenta grande parte da legislação atual relativa ao sistema educativo e retrata o direito à educação, a democratização e liberdade de acesso, bem como a obrigatoriedade do ensino. Segundo este documento o sistema de ensino é composto por ciclos, sendo o 1.º Ciclo do Ensino Básico caracterizado pela monodocência e o 2.º Ciclo do Ensino Básico integrando docentes de diversas áreas disciplinares, numa sequencialidade progressiva entre ciclos. Os profissionais que constituem o corpo docente destes ciclos de ensino têm de estar preparados para desempenhar as suas múltiplas funções, dependendo para isso de uma formação inicial, e contínua, que os mantenha atualizados e preparados para responder às necessidades educativas que vão surgindo.

No que diz respeito à formação académica, sabe-se que esta deve ser contextualizada e relacionada com as necessidades curriculares de cada nível de ensino, sendo necessário, para lecionar em ambos os ciclos de ensino anteriormente referidos, a obtenção do grau de mestre. Uma vez que o Decreto-Lei n.º 6/2001 salienta a articulação, a sequencialidade e a coerência entre os diversos níveis de ensino e entre as diversas áreas curriculares, compreende-se a valorização da formação articulada e generalista. No mundo educacional, importa que os professores sejam capazes de mudar a educação dependendo, estes, para isso, de uma formação de qualidade, basilar para o sucesso educativo e para o desenvolvimento profissional dos professores, na escola.

Segundo o Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio, que aprova a presente organização ao nível da habilitação profissional para a docência, a licenciatura tem como propósito a formação de base na área da docência, servindo o mestrado como um complemento a essa formação, responsável pelo reforço e aprofundamento nas áreas de conteúdo e nas didáticas especificas do grupo de recrutamento que visa formar. Sabendo-se, por meio dos estudos referidos

nesse mesmo decreto, que a formação de professores tem um impacto significativo no sistema de ensino, importa aprofundar e melhorar o conhecimento dos professores sobre as matérias que lecionam, com impacto positivo na qualidade da aprendizagem dos alunos. Desse modo, compreende-se a formação de professores da forma tal como está atualmente, passando pela formação inicial generalista e por um segundo ciclo de estudos subdividido por áreas de recrutamento onde se integra a formação de docentes do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) com a formação de docentes nas áreas de Português e História e Geografia de Portugal ou nas áreas de Matemática e Ciências Naturais.

Por isto, considera-se vantajosa a alteração proposta para a formação de professores, uma vez que o novo plano de estudos, aprovado pelo Despacho n.º 10117/2015, relativamente ao Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, lecionado na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, contempla um maior número de créditos associado às didáticas específicas de cada uma das disciplinas para as quais o mesmo habilita.

Este mestrado tem uma duração normal de 4 semestres, com uma ponderação total de 120 créditos, distribuídos da seguinte forma: formação educacional geral, didáticas específicas, iniciação à prática profissional, formação cultural, social e ética, formação em metodologias de investigação educacional e formação na área da docência (Decreto-Lei n.º 43/2007).

A componente de formação educacional geral inclui os conhecimentos do domínio da educação, bem como as capacidades, atitudes e competências fundamentais para o desempenho docente na sala de aula, no envolvimento com a comunidade e nas políticas de educação e de metodologias de ensino. A componente das didáticas específicas relaciona-se com o ensino nas áreas curriculares ou disciplinas nos ciclos do domínio de habilitação específico a cada mestrado.

A iniciação à prática profissional inclui a observação, cooperação e implementação de práticas educativas em situações de educação e ensino, que constituem o ciclo de supervisão sobre o qual este relatório final se incide. A área da iniciação à prática profissional é consagrada na Prática de Ensino Supervisionada, uma vez que se constitui como momento insubstituível e maior de aprendizagem e mobilização dos conhecimentos, competências, capacidades,

e atitudes adquiridas nas restantes componentes, adequando-as a situações concretas em contexto.

Este contexto diz respeito a turmas dos diversos ciclos abrangidos pelo domínio em que o mestrado se insere, de 1.º e 2.º CEB, neste caso, pertencentes, sempre que possível, ao mesmo agrupamento de escolas e é concebida numa perspetiva de desenvolvimento profissional dos mestrandos, procurando maximizar o desempenho destes enquanto futuros professores, com uma atitude crítica e reflexiva perante desempenhos e desafios do quotidiano docente (Decreto-Lei n.º 43/2007).

Segundo o mesmo decreto, que aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência no ensino básico, entre outros, a componente de formação cultural, social e ética deve incidir na sensibilização para as problemáticas atuais, no desenvolvimento das áreas do saber transversais ao seu domínio de habilitação para a docência e a reflexão sobre as dimensões cívica e ética inerentes à docência. A componente de formação na área da docência procura abranger a formação adequada às exigências da docência nas áreas curriculares ou disciplinas sobre as quais incide o mestrado em causa.

Por último, a componente de formação em metodologias de investigação educacional, parâmetro ao qual se dedica um dos capítulos seguintes deste relatório, deve proporcionar aos futuros docentes a capacidade de adotar uma atitude investigativa e reflexiva no contexto específico em que estes se insiram, com base no conhecimento dos princípios e métodos e na compreensão e análise crítica da investigação educacional relevante. Em suma, a vertente de cariz investigativo inerente a este mestrado deve fornecer, aos futuros docentes, ferramentas que lhes permitam discernir relativamente à pertinência da investigação educacional para o seu contexto específico e que lhes permitam adotar uma postura investigativa no seu desempenho profissional (Decreto-Lei n.º 43/2007).

Todas estas componentes mostram-se como fundamentais e indispensáveis para a formação inicial de professores, uma vez que assim se garante, a longo prazo, um corpo docente bem preparado, vocacionado e motivado para desenvolver a tarefa de ensinar, como se refere no Decreto-Lei n.º 79/2014.

Deste modo, no mais recente sistema de atribuição de habilitação para a docência, reiterado pelo Decreto-Lei n.º 79/2014, valoriza-se, a fundamentação da prática na investigação e no conhecimento disciplinar, assumindo-se que o

desempenho docente exige conhecimentos ao nível dos domínios científico, humanístico, tecnológico e artístico das disciplinas da área curricular da docência.

Isto verifica-se na organização atual do plano de estudos do mestrado em causa, uma vez que o primeiro ano se foca no desenvolvimento de conhecimentos científicos e de competências das didáticas específicas de tal modo que, no segundo ano, a Prática de Ensino Supervisionada se constitua como um momento de desenvolvimento profissional, pessoal e social, de articulação fundamentada entre a teoria e a prática. Este processo permite ao docente melhorar as práticas educativas, através de novas perspetivas que o orientam para a melhoria do sistema educativo, da consciencialização do papel do professor, da construção do seu perfil docente e do seu desenvolvimento profissional.

2.2. FORMAÇÃO E DIMENSÃO PROFISSIONAL

A dimensão profissional de um professor está diretamente ligada à sua dimensão académica, à articulação e valorização constante da relação que se estabelece entre a teoria e a prática sem descurar, contudo, os traços pessoais, a identidade, de cada um dos intervenientes no processo educativo.

O Decreto-Lei n.º 241/2001, que descreve os perfis de desempenho profissional do professor de 1.º CEB, determina a responsabilidade que o professor tem de desenvolver o currículo mobilizando os conhecimentos específicos das áreas que o fundamentam, bem como as competências necessárias à promoção da aprendizagem dos estudantes. Deste decreto salienta-se, ainda, a necessidade de encarar a identidade docente com base na dimensão profissional, social e ética e na dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade. Compete ao professor a promoção de aprendizagens curriculares e a fundamentação da sua pratica docente num saber específico resultante do uso de diversos saberes integrados.

Importa que o professor sustente a sua prática nos saberes científicos e pedagógicos decorrentes da sua formação, da investigação e da reflexão que devem acompanhar a mesma.

No que diz respeito à dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade, o professor deve exercer a sua prática de uma forma integrada no contexto da comunidade e da instituição educativa em que se insere. Deve integrar na sua prática docente as características culturais e particulares da comunidade, de modo a conferir-lhes relevância, e integrar a família e outras instituições, de modo a favorecer o desenvolvimento social e cultural de todos os envolvidos (Decreto-Lei n.º 240/2001; Decreto-Lei n.º 241/2001).

2.2.1. O professor do século XXI – reflexivo e investigador

Numa sociedade em desenvolvimento, o professor está em constante contacto com desafios que exigem formação e construção diária de um caminho profissional que se adeque à realidade social. O mundo tecnológico é, atualmente, parte integrante da realidade diária dos alunos, onde o conhecimento é pautado por uma mudança constante, de carácter flexível e fluido (Hargreaves, 2003). Neste sentido, cabe ao professor abandonar a ideia de transmissão de verdades inquestionáveis e passar para uma perspetiva de conhecimento como algo pessoal e que os estudantes constroem, de forma ativa, pela atividade cultural e social, através da interação com os outros (Arends, 1995). Esta perspetiva construtivista de aprendizagem apresenta o estudante como o construtor da sua aprendizagem, com um papel ativo de produção de conhecimento, de participação e empenho no seu próprio desenvolvimento (Vygotsky, citado por Fontes & Freixo, 2004). O professor, por sua vez, apresenta-se como um orientador dos conhecimentos dos estudantes, possuindo um conjunto de estratégias de ensino eficazes e passíveis de corresponder às necessidades e interesses dos estudantes (Arends, 1995).

A função do professor do século XXI é, desse modo, a de trabalhar com os estudantes, adaptando o seu desempenho aos interesses e motivações destes, de trabalhar com os restantes elementos do contexto educativo em que a sua

prática está inserida, colaborando com estes na planificação e coordenação da escola e de todos os problemas que dela advêm, numa pedagogia que inclua o estudante e que elimine, de forma completa, as pedagogias de transmissão que têm caracterizado o ensino português.

Por último, o professor dos dias de hoje tem de ser capaz de disponibilizar, aos estudantes, ferramentas que lhes permitam a autonomia e autorregulação, fundamentais para a integração destes na sociedade, tema que será desenvolvido de forma mais profunda numa fase posterior deste capítulo, pelo interesse que desperta na mestranda.

Para que seja capaz de desenvolver todas estas competências nos alunos, o professor tem de apresentar uma postura reflexiva e investigativa nas suas práticas, conforme prevê o Decreto-Lei n.º 240/2001, que salienta que o professor deve integrar na sua formação profissional a análise da sua prática pedagógica, a reflexão fundamentada e o recurso à investigação colaborativa, pelo que é importante compreender no que consiste a reflexão e investigação que permite ao professor dar respostas distintas, apropriando-as à época e ao contexto educativo.

A profissão docente pressupõe, assim, uma formação inicial e continuada de modo a garantir ao profissional uma postura de constante atualização e construção do conhecimento, envolvendo-o numa formação que o permita inovar a sua prática (Roldão, 2007).

A diversidade cultural e social que cada vez mais se encontra em sala de aula, a diversidade de contextos que compõe a sociedade e o reconhecimento de um problema ou dilema, associado à aceitação da incerteza são, segundo Dewey (s.d., citado por Oliveira & Serrazina, 2002), os motores do pensamento reflexivo. O ensino reflexivo requer uma autoanálise permanente, motivada por abertura de espírito, análise rigorosa e consciência social, que permitam ao professor encontrar estratégias e soluções para corresponder às necessidades e solicitações de todos os alunos.

O momento de reflexão surge como um complemento à postura docente, resultando em significado para este e para os seus alunos. Deste modo, o conceito de reflexão emerge da construção do conhecimento do docente relativamente à sua prática e associa-se ao modo como se lida com os problemas da prática profissional, com a incerteza e abertura a novas hipóteses, dando-se

forma a esses mesmos problemas, descobrindo-se novos caminhos e concretizando-se soluções (Oliveira & Serrazina, 2002).

Deste modo, é a reflexão que garante ao professor a avaliação do sucesso das suas estratégias, a ponderação de diversas soluções e a integração de cada elemento nas suas práticas, metodologias, postura e estratégias (Perrenoud, 2000). A reflexão surge como um ciclo, fundamentado em pressupostos teóricos previamente adquiridos e na observação realizada, e ocorre em vários momentos, como refere Schön (citado por Alarcão, 1996b), dos quais se salienta, a reflexão na ação, que surge durante a prática, e a reflexão sobre a ação, que surge depois da prática, motivada por uma revisão e análise da ação, externa ao contexto. É nesta última reflexão que se reformula o pensamento e que se toma consciência das ideias erróneas, atribuindo-se significado ao que acontece, de modo a que se possam corrigir e melhorar as práticas futuras.

Para além da reflexão feita pelo professor, de forma individual, imporá ainda a reflexão partilhada com os outros, uma vez que a troca de opiniões, ideias e conhecimentos ajuda a reestruturação dos mesmos e o desenvolvimento profissional de cada indivíduo. As interações entre o *eu* e o *outr*o colmatam em momentos de aprendizagem recíprocos, num melhor entendimento da prática profissional e na construção da identidade de cada um dos que formam o *nós* (Ribeiro & Moreira, 2007).

Esta consciência é a que motiva o trabalho em par pedagógico, desenvolvido ao longo da PES, uma vez que esta partilha contínua e constante enriquece os processos formativos e auxilia o desenvolvimento profissional, pessoal e ético, permitindo que cada mestrando cresça e melhore, não apenas pelas suas reflexões, mas também pelas reflexões dos e com os outros.

Para além do papel preponderante da reflexão no desenvolvimento do professor, também a investigação se liga de forma direta ao papel do professor, passando pela articulação da teoria e da prática, pela problematização e consequente reflexão que permitem alterar a ação do professor, num processo contínuo de formação profissional, pessoal e ética (Estrela & Estrela, 2001). O professor investigativo é, neste sentido, aquele que questiona criticamente a ideologia social e educativa, a estrutura escolar e a componente instrutiva da profissão docente.

Segundo Estrela e Estrela (2001) é importante referir que o ato investigativo respeita vários princípios, dos quais se destacam: (a) o princípio da autonomia

– o investigador é autónomo na identificação da problemática e na reflexão que faz sobre a mesma; (b) o princípio da realidade – o investigador parte do seu contexto, utilizando situações reais e concretas; (c) o princípio da articulação entre a teoria e a prática; (d) o princípio da participação e colaboração – que realça a importância do trabalho colaborativo, já referido; e, por último, (e) o princípio da motivação – que salienta a importância de o professor partir de algo específico, previamente identificado, e que o estimule à investigação e reflexão. Com base nestes princípios o professor pode selecionar as estratégias mais adequadas à sua investigação, integrando-a e encarando-a como possibilidade de formação, avaliação e regulação de todo o processo investigativo e criar um vínculo entre a informação adquirida e a sua formação profissional e pessoal.

A capacidade de investigação assenta no questionamento e na reflexão, sendo para isso necessário compreender os contextos em que cada criança está inserida, e compreende um dos parâmetros de desenvolvimento da PES, destacando-se, desta forma, a importância do professor em formação ser capaz de utilizar os conhecimentos de que dispõem para investigar sobre práticas em contexto, refletindo de seguida sobre a pertinência das mesmas.

A metodologia de investigação-ação, um dos tipos de investigação que implica a ação como parte do processo educativo e investigativo e que permite ao professor ter consciência e refletir sore as questões inerentes à aula e à sua prática educativa, numa harmonia entre teoria, prática e contexto. A dinâmica da investigação-ação, de carácter cíclico, faz com que os resultados da reflexão originem e reformulem práticas que, por sua vez, dão origem a novos objetos de reflexão que incluem a informação recolhida e as apreciações do professor em formação. É neste vaivém entre ação e reflexão que reside o potencial da investigação-ação enquanto estratégia de desenvolvimento reflexivo e de regulação do docente, no processo de tomada de decisões e de intervenção pedagógica (Moreira, 2001, citado por Sanches, 2005).

A prática e a reflexão estão interligadas na investigação, uma vez que a prática origina uma série de questões que instam à resolução e que se traduzem em oportunidades de refletir e de encontrar melhores soluções, como se de um processo de investigação se tratasse (Dewey, 1959). O professor estabelece, desse modo, uma inter-relação entre a prática (ação) e a reflexão (investigação)

que se desenvolve ao longo da vida, de forma processual e contínua (Arends, 1995).

A ação reflexiva inerente à investigação-ação associada ao contexto social e cultural concede ao professor em formação um poder emancipatório e a capacidade de transformação, permitindo alterações no processo de investigação-ação e a mudança da situação social presente, dentro da sala de aula. Reconhecer a mudança é abraçar o desenvolvimento de competências tanto do professor reflexivo e investigador como dos estudantes com quem este se relaciona e com os quais desenvolve a sua prática, capacitando ambos para o seu desenvolvimento pessoal e profissional, para os desafios inerentes às mudanças vivenciadas na sociedade contemporânea e para a tomada de decisões e escolhas fundamentadas, independentemente da incerteza, da instabilidade, singularidade e complexidade inerentes ao cenário educativo atual (Gomes & Medeiros, 2005).

Em suma, estas conceções contribuem para confirmar a simbiose existente entre teoria e prática, que se complementam e articulam, nos vários sectores e níveis da ação educativa e em cada momento de observação, análise, reflexão e pesquisa (Dias, 1995).

Pelo acima descrito, considera-se que um professor competente e ciente da sua responsabilidade é aquele que desenvolve a sua prática procurando, a cada dia, melhorar as suas competências, partindo da ideia de que o propósito não e que os alunos saibam e decorem conteúdos mas sim que sejam capazes de, enquanto estudantes responsáveis pelo seu processo de aprendizagem, aplicar conhecimentos de forma sólida e adequada ao que aprenderam por experiência e contextualização no seu quotidiano (Cardoso, 2013). Todo o processo de aprendizagem, reflexão e investigação implicam a relação entre os atores do processo de ensino e de aprendizagem, ou seja, os estudantes, o professor e os contextos, salientando-se a vida social da criança como a base da sua formação e crescimento. Este processo deve, desse modo, ultrapassar a dicotomia entre teoria e prática e incluir a reconstrução da articulação entre conhecimento científico e ação profissional contextualizada (Leitão & Alarcão, 2006) e incutir, nos estudantes, competências de reflexão sobre as suas práticas, compreendendo a reflexão como um instrumento fundamental ao pensamento e desenvolvimento da ação (Craveiro, 2004).

2.2.2. O ciclo de supervisão - formação de uma identidade

Ser professor implica saber quem sou, as razões pelas quais faço o que faço e consciencializar-me do lugar que ocupo na sociedade.
(Alarcão, 1996a, p. 177)

Preparar e mediar uma aula é uma das dinâmicas mais exigentes e completas da prática docente e configura-se em quatro partes, observar, planificar, intervir e avaliar que, no seu conjunto, formam o ciclo de práticas que se repete ao longo de toda a PES e que é um dos responsáveis pelo crescimento e formação profissional, social e pessoal da mestranda. Este ciclo exige um conjunto de conhecimentos, competências e atitudes que confiram à mestranda capacidade de reflexão, sobre, na e para a ação docente. A distinção destes quatros momentos distintos não pode nem deve invalidar a complementaridade e articulação entre eles.

A observação verifica-se como um procedimento cujo papel é fundamental na formação inicial e contínua de professores, uma vez que permite que o professor percecione comportamentos, atitudes e resultados. É na observação que o professor encontra as ferramentas que lhe permitem caracterizar o contexto educativo do qual faz parte e que molda toda a sua prática profissional. Desse modo, o professor desempenha uma observação participante, como técnica de recolha, organização e análise de dados relativos às características do contexto social, dos interesses e necessidades dos estudantes, dos seus ritmos de aprendizagem, rotinas de turma, motivações intrínsecas e extrínsecas (Estrela, 1994).

A observação decorre de pressupostos teóricos e da definição de objetivos, sendo necessário que o professor escolha a sua atitude enquanto observador, o processo de observação a utilizar e qual o campo de observação; a partir daí é necessário desenvolver um conjunto de registos e de questões orientadoras para estudo posterior (Dias, 2009). Para desenvolver a sua observação, direta e participante, a mestrada construiu grelhas de observação onde registou, de forma sistemática ao longo de todo o ano letivo, as evidências observadas relativamente às características do contexto social, do contexto educativo e de cada aluno em particular. A observação desenvolveu-se ainda de forma indireta

pela recolha de informações junto das professoras cooperantes que, de outro modo, não seriam atingíveis por parte da mestranda, no decorrer do período em que esteve em cada contexto.

A observação por parte dos professores em formação é de máxima importância pois permite a aquisição de ferramentas que auxiliam o professor inexperiente na tomada de decisões, na resolução de problemas e na reflexão apurada sobre a sua prática (Arends, 1995).

Esta primeira fase de ação surge como uma estratégia primordial para a conceção da planificação, instrumento de mediação entre a observação e ação. A planificação deve ser encarada como uma previsão da ação a desenvolver, que se foca na realidade, onde se estabelecem prioridades, objetivos e estratégias. A planificação diz respeito ao instrumento que orienta a ação do professor, previamente pensada, avaliada e refletida. A reflexão prévia à ação define as escolhas do professor e integra as estratégias a desenvolver para cada conteúdo a ser abordado, quais os recursos a usar e quanto tempo deverá ser despendido em cada tarefa, de modo a que professor e estudante se sintam motivados e predispostos para o processo de ensino e de aprendizagem (Diogo, 2010).

Sendo o foco da aprendizagem incidente no estudante, a planificação não pode assumir um caráter rígido ou limitador da ação docente, uma vez que está dependente do ritmo, preferências, necessidades e dificuldades dos alunos, que fazem variar a planificação. Por essa razão, o professor deve estar aberto à mudança e à possibilidade de ter de adequar a planificação às expectativas da turma e de cada estudante (Zabalza, 2005). Mais uma vez se apresenta como fulcral o papel que o contexto tem na formulação da planificação, que inclui e se fundamenta nos dados obtidos na observação e na avaliação, nas propostas implícitas ou explicitas dos estudantes, nos conteúdos programáticos e competências a alcançar e nas situações imprevistas que caracterizam o processo educativo (Decreto-Lei n.º 241/2001; Zabalza, 2005).

A investigação aponta ainda para o facto de que, o ensino planificado, é mais vantajoso que o ensino baseado em acontecimentos e atividades não direcionadas, o que confirma a importância da planificação para que o professor possa adequar a sua intervenção (Arends, 1995).

Ao longo de toda a PES, a elaboração das planificações teve em consideração os programes e as metas curriculares das diversas áreas disciplinares, as especificidades do contexto, os ritmos próprios e as motivações de cada aluno,

as orientações cedidas pelos Professores Cooperantes e pelos supervisores institucionais, e a intencionalidade pedagógica, numa relação entre saberes, conhecimentos, atitudes e valores (Perrenoud, 1999).

A intervenção, posterior à planificação, consiste na "acção especializada, fundada em conhecimento próprio, em fazer com que alguém aprenda alguma coisa que se pretende e se considera necessária" (Roldão, 2009, p. 14). Ao intervir, o professor faz a gestão do tempo e do espaço, numa postura flexível e de experimentação sobre as características da vida em sala de aula (Arends, 1995). A intervenção decorre do que o professor conhece pelos pressupostos teóricos, pela observação direta e participada que faz diariamente do contexto e da turma e pela reflexão na, sobre e para a ação que desenvolve em simultâneo à sua ação e da qual resulta, em última instância, a avaliação.

A avaliação deve ser encarada com um instrumento de autorregulação do professor e do estudante, que decorre de forma contínua e fundamentada. Deste modo, o processo avaliativo deve incidir, em primeira instância, na turma como um todo, no que respeita ao sucesso educativo inerente à própria planificação e, só numa fase posterior, incidir sobre cada estudante, de forma progressiva e qualitativa ou em momentos de implementação de instrumentos de avaliação sumativa. A articulação entre mecanismos de avaliação resulta num conhecimento mais detalhado e específico sobre cada estudante, possibilitando, pelo seu carácter contínuo, uma adequação e readaptação da postura docente e das atitudes do estudante que, deste modo, pode receber um *feedback* constante relativamente ao seu processo de aprendizagem (Zabalza, 2005).

No ponto de vista da mestranda, a supervisão surge como uma base fundamental da avaliação, pelo seu carácter reflexivo e de autorregulação, onde se valoriza o conhecimento, a experiencia e a apreciação prévia do sujeito como ponto de partida para o desenvolvimento ou aquisição de capacidades, atitudes ou saberes.

Na perspetiva de Alarcão e Tavares (1987), a supervisão consiste no processo em que um professor, mais experiente e informado, orienta outro professor ou futuro professor no seu desenvolvimento profissional e pessoal, transformando-se a ação em momentos de autorregulação (Perrenoud, 1999). É deste modo possível, pela prática supervisionada, que o professor estagiário melhore nas suas intervenções, de forma gradual, suportado pelas reflexões desenvolvidas com os supervisores institucionais, com os professores cooperantes e com o par

pedagógico. Este processo, de carácter cíclico, permite ao professor estagiário uma progressiva atitude crítica e reflexiva de aprimoramento da sua prática docente e da construção da sua identidade profissional, de forma coesa e fundamentada. Começa na formação inicial e desenvolve-se ao longo de todo o percurso profissional do professor. As suas práticas e decisões passarão, em todo este percurso, pela sua forma de estar, de agir e de encarar os desafios constantes que emergem do quotidiano profissional.

Ser professor exige compreender a educação como uma possibilidade e honra de intervir no mundo e, como tal, exige a responsabilidade que a liberdade compele, exige a capacidade de escutar e de querer bem e, ainda mais importante, exige a crença de que a mudança é possível, porque é isso que o professor faz, muda paradigmas, muda escolas e muda a sociedade (Freire, 1975).

De acordo com a perspetiva de Delors (1999), o papel do professor configura-se na perspetiva de um agente da transformação, pela necessidade de uma escola nova, de paradigmas atualizados e de um perfil renovado do professor. Importa que este seja capaz de desconstruir para construir, de reorganizar conceitos em função das realidades que encontra, numa dinâmica assente em novas formas de ser, de estar, de conhecer e de agir (Morais & Medeiros, 2007).

Sendo certa a mudança constante da realidade social, torna-se necessário que os professores sejam capazes de se adaptarem a uma realidade cada vez mais global, exigente e desafiante, e de guiarem as crianças nessa sociedade, no caminho do conhecimento e da cultura (Alonso & Roldão, 2005). Neste sentido, Freire (s.d., citado por Macedo, Vasconcelos, Evans, Lacerda & Pinto, 2001) edifica a educação como um processo coletivo e social, capaz de problematizar e transformar a realidade, considerando que é possível construir novas realidades pelos novos afazeres dos educandos.

A realidade não é objetiva, dado que construímos dela a nossa própria versão, transformando-a e transformando-nos a nós próprios.

Por isto mesmo, o professor não pode nunca ser um técnico que aplica uma sequencia didática de forma automática e ininterrupta no tempo, como se todos os alunos fossem um só, devendo, em qualquer contexto, estabelecer relações com a sociedade, a prática profissional e o saber pedagógico, açambarcando o conhecimento de conteúdos, o pedagógico, o curricular, o dos alunos e suas

características e o dos contextos educativos (Shulman, 1987, citado por Pacheco, 1995).

Apesar de o papel do professor estar amplamente relacionado com as características do contexto e da realidade social onde a sua atividade profissional se desenrola, o professor não é reconhecido socialmente, mas encarado como um técnico que aufere de um horário reduzido, que exerce tarefas rotineiras de transmissão de conhecimentos e que goza de um longo período de férias (Cunha, 2008).

Ainda que, no passado, o professor fosse encarado como um símbolo de autoridade e moralidade, ao qual se guardava respeito, atualmente a sua imagem inverte-se, sendo encarado como um profissional mediano, sem formação de qualidade e que podem ser substituídos por qualquer pessoa que tenha alguma cultura e bom senso (Nóvoa, 1999; Roldão 2007).

Contudo, o ato de ensinar não é inato as implica o desenvolvimento e construção de capacidades e conhecimentos específicos, que não são reconhecidos pela restante sociedade, como é o caso das didáticas específicas, uma vez que o docente não tem apenas de saber fazer mas também de saber como e porque o fazer (Roldão, 2008; Shulman, 1986). Mesmo com o aumento do tempo de formação e profissionalização docente, a degradação do reconhecimento social dos professores perpetua-se, pela desvalorização do seu conhecimento académico (médias de acesso cada vez mais baixas), pela diminuição do poder económico (salários e carreiras congeladas) e pela dificuldade de acesso ao mercado de trabalho (poucas vagas para muita procura, concursos desajustados às necessidades, etc. (Cunha, 2008)).

Assim, acrescenta-se à noção já referida de que a identidade docente se constrói e afirma pela formação o facto de que a profissão docente e as competências que lhe estão associadas são compreendidas ainda enquanto este é aluno, sendo que os futuros professores constroem um conjunto de ideias sobre o que significa ser professor e do que é ensinar uma vez que, mesmo enquanto alunos, já conhecem o contexto e a realidade onde irão exercer a sua atividade profissional, a sala de aula (Flores, 2010).

Deste modo, a construção da identidade profissional é encarada como uma necessidade para que os professores se revejam nas escolas e se apropriem da mudança que permite a reconstrução da cultura escolar e da escola em si

mesma, não se podendo separar a mudança das realidades educativas com a formação e profissionalização doente (Mesquita, 2015).

2.3. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO

O desenvolvimento das práticas está associado, de forma intrínseca e dissociável, do conhecimento aprofundado do contexto educativo para o qual estas são pensadas e planificadas. Desse modo, urge dedicar um espaço próprio à caracterização do contexto educativo no qual se desenvolveu a PES sobre a qual este relatório se edifica.

Conforme se lê no Decreto-Lei n.º 43/2007, os protocolos de cooperação com os estabelecimentos de ensino básico e secundário, as designadas escolas cooperantes, regulam a colaboração entre escola cooperante e estabelecimento de ensino superior. Nessas escolas cooperantes, os futuros docentes terão oportunidade de realizar a PES, em turmas do agrupamento de escolas e de participar em atividades de desenvolvimento curricular e organizacional fora da sala de aula, sempre acompanhados pelos Professores Cooperantes, docentes com competências reconhecidas para as funções que lhes são atribuídas. Deste modo, espera-se que os Professores Cooperantes, em parceria com os Supervisores Institucionais, se empenhem na orientação, no acompanhamento e na avaliação (sendo aqui tão ou mais importante a perspetiva formativa do que a classificativa) dos mestrandos. Os Professores Cooperantes assumem a responsabilidade de permitir aos futuros docentes a oportunidade de mobilizar e transformar os saberes teóricos em conhecimentos operacionais e ajustados ao contexto e à prática profissional (Jesus, 2011).

A caracterização do contexto educativo onde cada mestrando desenvolve a sua PES implica o conhecimento aprofundado das estruturas que o constituem, desde a organização do Agrupamento de Escolas, ao conhecimento das especificidades de cada aluno de cada turma onde a mestranda desenvolveu a sua prática. O ambiente sociocultural, os materiais e recursos disponibilizados e a organização do espaço são fatores que devem ser observados de modo a que se possam criar mecanismos que auxiliem a seleção de estratégias e

metodologias adequadas ao contexto, à caracterização da turma e às necessidades particulares de cada aluno.

Em suma, o conhecimento do contexto educativo permite compreender as potencialidades e limitações do meio e, como tal, verifica-se como uma ferramenta essencial ao enquadramento da ação docente, que se procura que seja pertinente, adequada e potenciadora de aprendizagens duradouras e significativas, tanto para a mestranda como para os estudantes com quem interage.

Para obter esse conhecimento procedeu-se à análise dos documentos orientadores do Agrupamento de Escolas em que se desenvolveu a PES, como sendo o Projeto Educativo do Agrupamento, em vigor de 2014 a 2017, o Plano Anual de Atividades para o ano letivo de 2016/2017 e o Plano Plurianual de Melhoria, em vigor de 2015 a 2017, bem como à observação direta e intencional da realidade educativa, que foi complementada pelas informações obtidas junto dos Professores Cooperantes e da Diretora de Turma da turma de 5.º ano. De acordo com Estrela e Estrela (1978), o professor tem na observação o principal meio de conhecimento do aluno, que funciona como fonte de regulação da atividade de ambos.

Neste subcapítulo caracterizar-se-á, primariamente, o Agrupamento de Escolas onde se realizou a PES, de seguida a EB1/JI onde o par pedagógico a iniciou, com particular relevância para a turma do 2.º ano, e, por último, a EB2,3 e o que concerne à turma de 5.º ano com que o par pedagógico se desenvolveu a sua PES.

2.3.1. Agrupamento de Escolas de PD

O Agrupamento de Escolas de PD inclui onze unidades de educação e ensino, distribuídas por dois concelhos do Grande Porto, sendo duas delas de 1.º CEB, dois jardins de infância, seis EB1/JI e a escola sede, de 2.º e 3.º Ciclo do Ensino Básico, com um total de 2231 alunos, 111 dos quais com necessidades educativas especiais, e 220 docentes, sendo a maioria de 1.º ou 2.º CEB.

Relativamente ao contexto socioeconómico e cultural, importa referir que cerca de 60% dos alunos são apoiados pela ação social escolar, o que antecipa as dificuldades socioeconómicas que a escola tem de ter em consideração e a necessidade de medidas de apoio que permitam assegurar equilíbrio e equidade no ensino e aprendizagem, em todo o percurso escolar.

O Agrupamento de Escolas de PD é, desde 2006, um Território Educativo de Intervenção Prioritária (TEIP) de 3.ª geração o que, segundo o Plano Anual de Atividades do mesmo agrupamento, permite enriquecer a realidade socioeducativa dos alunos que o constituem, pela existência de atividades extracurriculares proporcionadoras de situações de enriquecimento pessoal, ao nível dos conhecimentos, competências e autoestima dos alunos.

O Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas em questão, denominado *TEIP – Rigor, Compromisso, Inovação e Cidadania*, apresenta como grande objetivo a melhoria do sucesso escolar e da qualidade das aprendizagens e propõe-se unificar a comunidade educativa com atividades de melhoria da escola e da comunidade, em quatro eixos: desenvolvimento das aprendizagens (sucesso), clima propício às aprendizagens (disciplina), organização e sustentabilidade e, por último, interação com a comunidade.

São objetivos fundamentais para o desenvolvimento de aprendizagens, melhorar o sucesso académico, promover práticas educativas de qualidade, diversificar a oferta formativa e melhorar o nível de Educação Cívica.

O desenvolvimento das aprendizagens procura desenvolver estratégias de diferenciação pedagógica e o reforço educativo, pela criação e manutenção das *Disciplinas* +, horário extra destinado às disciplinas centrais, pela manutenção do gabinete de psicologia, da aprendizagem colaborativa, dentro e fora da sala de aula e pelo desenvolvimento de estudo (tempo de estudo autónomo e orientado, na sala de estudo). O Agrupamento de Escolas tem ainda como proposta, relativamente ao 1.º eixo, o desenvolvimento de competências transversais, existindo um plano escolar da matemática e um outro da leitura, que procura o trabalho de articulação de conteúdos com competências transversais, fundamentais para o sucesso, escolar e pessoal, dos alunos.

O 2.º eixo, relativo à disciplina, procura prevenir e integrar as situações de comportamento problemático pela existência de dois gabinetes destinados ao aluno com indisciplina: o gabinete *Apazigua*, para onde os alunos se deslocam quando têm conflitos entre si ou com docentes ou não-docentes, e o gabinete do

aluno, para onde os alunos se deslocam quando são alvo de uma falta disciplinar, estando nesse gabinete um professor que realiza com o aluno que para lá seja orientado as tarefas propostas para a aula de onde este sai. Existe ainda um *Gabinete de Apoio ao Aluno e à Família* e o projeto *Seguramente melhor*, ambos destinados à promoção da disciplina e de um clima propício à aprendizagem.

No que concerne à organização e sustentabilidade, são objetivos estratégicos do agrupamento: melhorar os canais de comunicação, entre alunos, entre professores, entre alunos e professores, e entre a escola e a família; melhorar a articulação curricular, rentabilizar os recursos humanos e materiais; promover uma cultura de autoavaliação de qualidade, aumentando-se a periodicidade e os procedimentos de autoavaliação. O Agrupamento tem ainda como propósito potenciar a relação da escola com a comunidade educativa, pela promoção de projetos relacionados com o desenvolvimento social (onde se inserem os protocolos com as instituições de ensino superiores), pelo desenvolvimento de atividades e projetos em conjunto com as autarquias e pelo estabelecimento de protocolos com entidades formadoras externas, que enriqueçam a formação do pessoal docente e não-docente que constitui o Agrupamento de Escolas.

Este agrupamento valoriza ainda a articulação entre ciclos de estudo, especialmente destinada a minimizar eventuais efeitos negativos associados à transição dos alunos, havendo, no Plano Anual de Atividades, dias específicos calendarizados em que as crianças das escolas do 1.º CEB visitam a escola sede, de 2.º e 3.º ciclos, de modo a que estes conheçam as características da mesma e se prepararem, de forma mais enquadrada, para a passagem de um nível de ensino para outro.

Existe, ainda, um esforço para a criação e implementação de práticas de diferenciação pedagógica e de inclusão social, que se plasma em projetos como *Cedo detetar para melhor aprende*r e *PT – do projeto à prática*. A existência de recursos multimédia e de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), associada ao facto de este agrupamento ser TEIP, tem a vantagem de permitir aos alunos aprenderem e partilharem conhecimentos com recurso às novas tecnologias, dispondo para isso de algumas páginas de intranet nas quais podem participar.

O Projeto Educativo valoriza ainda o eixo da interação com a comunidade, especialmente no que concerne ao trabalho colaborativo com as associações de

pais e ao relacionamento com as autarquias e entidades privadas que existem no mesmo contexto que o agrupamento. A Associação de Pais e Encarregados de Educação, tem, neste Agrupamento de Escolar, a oportunidade de propor atividades extracurriculares que se adequem aos interesses dos seus educandos e do Plano de Plurianual de Melhoria a implementar em cada ano letivo.

Por estar enquadrada com dois concelhos distintos, da zona do Grande Porto, o Agrupamento de Escolas de PD tem a particular vantagem de poder criar e usufruir de parcerias com duas Câmaras Municipais distintas, partilhando com elas projetos de relevo e interesse. Conta ainda com protocolos com várias instituições de ensino superior, da qual se destaca a Escola Superior de Educação, pela parceria como Escola Cooperante.

O Agrupamento de Escolas conta, ainda, com uma série de clubes e projetos dos quais a mestranda destaca aquele com o qual pode interagir diretamente, ou seja, o Clube de Ciências, que tem ao seu cuidado a Horta Pedagógica da escola sede, na qual o projeto de investigação da mestranda teve algum impacto, especialmente no que concerne ao envolvimento dos alunos da turma em que o projeto foi implementado. O Clube de Ciências é ainda responsável por desenvolver várias atividades, de cariz científico e investigativo, ao longo do ano letivo, com o objetivo de envolver e motivar os alunos para o ensino experimental das ciências e de desenvolver, com eles, atividades de promoção da literacia científica que, no final do ano letivo, são apresentadas aos alunos da pré e 1.º CEB que visitam a escola sede, na semana da ciência.

Para além destes projetos, o Agrupamento de Escolas dá grande relevo às celebrações tradicionais, como sendo o Magusto, o Natal, a Páscoa e a Festa Final, momentos nos quais o envolvimento da comunidade educativa se observa como sendo fundamental e valorizado, havendo espaço para a partilha de ideias e tarefas entre docentes, não docentes e Associações de Pais e Encarregados de Educação.

Outras atividades e projetos que a mestranda considera de destaque são o projeto PASSE e SOBE, dinamizados em conjunto com a Câmara Municipal e que procuram consciencializar os alunos que frequentam as escolas básicas para a importância da saúde oral e da correta higienização do corpo e dos ambientes em que estes se movem.

2.3.2. EB1/JI de PA e a turma do 2.º G

A componente da PES dedicada ao 1.º CEB decorreu na EB1/JI de PA que pertence ao Agrupamento de Escolas de PD, num dos concelhos do Grande Porto. Desse modo, esta escola segue também o Projeto Educativo, o Plano Plurianual de Melhoria e o Plano Anual de Atividades supracitado.

Esta instituição tem dois edifícios, um deles, arquitetonicamente mais antigo, serve as quatro turmas de 1.º CEB e uma outra, relativamente recente, onde decorrem as atividades no âmbito do Jardim de Infância.

O edifício principal alberga ainda quatro casas de banho, duas por piso, o refeitório para os alunos, uma sala de professores e os arrumos de materiais pedagógicos e didáticos que são utilizados por cada um dos docentes, em cada ano de escolaridade. Os espaços interiores são amplos e bem iluminados, tendo todas as divisões aquecedores em quantidade suficiente para manter os alunos, docentes e pessoal não docente em condições de trabalho adequadas. Em todas as salas existe um quadro interativo e um computador, o que propicia o desenvolvimento de atividades de carácter mais exploratório, dinâmico e interativo, que pela observação efetuada pela professora estagiária, garantem um maior envolvimento e motivação para a aprendizagem por parte dos estudantes.

No que concerne aos recursos humanos, neste edifício trabalham três funcionárias, responsáveis pela limpeza dos espaços, pela preparação e arrumação do refeitório, pela distribuição do almoço pelos estudantes, que, na sua maioria, almoçam na escola, e pela supervisão dos intervalos.

O edifício do Jardim de Infância inclui duas salas de pré, um salão onde decorrem algumas AEC (Ligação entre Escola e Meio e Atividade Física e Desportiva) e uma sala do Serviço de Apoio à Família, onde parte dos alunos da escola ficam no período anterior e posterior ao horário de aulas diário. Neste edifício existe, ainda uma sala de professores, usada pela Coordenadora da Escola para realizar as suas tarefas de coordenação.

Relativamente ao espaço exterior, importa salientar que é o local onde os alunos passam grande parte dos intervalos, uma vez que é um espaço contíguo à instituição, que tem um campo de futebol onde os alunos mais velhos praticam algumas modalidades desportivas, uma zona coberta, de ligação entre edifícios,

onde os estudantes podem brincar nos dias mais frios e chuvosos e uma zona de jardim onde têm oportunidade de interagir com os elementos da natureza.

Focando-se agora a caracterização no grupo de alunos da turma onde a professora estagiária desenvolveu na PES, a turma é constituída por 20 alunos, tendo 1 deles abandonado a turma logo no início do 1.º período mas tendo a turma recebido mais um aluno, no início do 2º período, sendo neste momento constituída por 10 alunos do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades compreendidas, no começo do ano letivo, entre os 7 e os 9 anos (existem quatro alunos que ficaram retidos no ano anterior). Nenhum dos estudantes apresenta necessidades educativas especiais, mas alguns dos elementos da turma estão indicados para a componente de apoio educativo, sendo que esses alunos variam em função das dificuldades sentidas em cada conteúdo abordado.

A professora responsável pelo apoio trabalha com os estudantes indicados pela professora titular de turma quatro dias por semana, em sessões do 60 ou 90 minutos. A professora responsável pelo apoio assegura o apoio educativo dos alunos das quatro turmas existentes (uma de 1.º ano, outra de 2.º, uma de 3.º e 4.º anos e a última de 4.º ano), num horário estabelecido no início do ano. Presta ainda apoio nas atividades organizadas pela escola, nos momentos de celebração de datas especiais e nas visitas de estudo.

Por ser Coordenadora da Escola, a professora titular de turma, professora cooperante da mestranda, tem um horário reduzido que é complementado por uma outra professora, que trabalha em colaboração com a primeira, nos momentos em que a professora titular tem atividades de coordenação para realizar e sempre que o horário assim o prevê. A professora cooperante acompanha os alunos desde o 1.º ano de escolaridade, conhecendo a maioria de ainda antes dessa altura, uma vez que um número significativo de alunos já havia frequentado o Jardim de Infância da instituição.

No geral, os estudantes manifestam uma grande motivação para a aprendizagem, participando de forma ativa na sua construção de conhecimento e um grande sentido de grupo, interagindo uns com os outros em momentos de brincadeira e em projetos comuns, apresentando iniciativa para a resolução de conflitos entre si, e entre a turma e os alunos das restantes, e ajudando-se mutuamente na resolução de problemas.

Na perspetiva da professora estagiária, e essencialmente pela observação direta e armada que realizou ao longo da PES, este comportamento e predisposição

para a colaboração por parte dos estudantes deve-se, essencialmente, à postura demonstrada pela professora cooperante, que se preocupa, de uma forma quase paternal, com a turma e com cada criança individualmente, sendo carinhosa e afetuosa, valorizando, respeitando e mostrando empatia com as necessidades e preocupações de cada criança, estimulando-as a partilharem as suas ansiedades e as suas expectativas e realçando a importância da autoestima e bem-estar de cada uma. As crianças demonstram um grande à vontade com a professora, partilhando com ela os momentos de maior felicidade que vivem com as suas famílias e as ânsias que, por vezes, especialmente as que advêm de situações familiares mais desestruturadas, apresentam.

Em momentos de partilha relativamente às situações familiares vivenciadas por cada criança, dimensão considerada pela cooperante para compreender todas as ações por elas realizadas, a professora estagiária conseguiu perceber a existência de núcleos familiares muito e pouco estáveis, existindo pais e encarregados de educação conscientes e envolvidos no percurso formativo do seu educando e outros pouco presentes, não interagindo ou participando na vida escolar do seu filho.

2.3.3. EB 2, 3 de PD e a turma do 5.º D

A instituição de ensino em que se desenvolveu a PES dedicada ao 2.º CEB, mais concretamente com uma turma do 5.º ano de escolaridade, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, corresponde à EB 2,3 de PD, sede do agrupamento já caracterizado.

Relativamente a esta instituição importa referir que é constituída por três blocos de salas de aula, onde se inclui a biblioteca, as diversas salas onde decorrem projetos específicos, os laboratórios de Ciências e de Físico Química, a sala de TIC, entre outras, e por um pavilhão onde decorrem as aulas de Educação Física e as atividades relacionadas com expressão física e motora. A escola integra alunos do 2.º e 3.º CEB, com uma distinção evidente de comportamentos entre faixas etárias e apresenta diversas respostas ao apoio

educativo, por forma a dar resposta a todas as necessidades identificadas e previamente descritas.

A existência dos diversos gabinetes dentro da escola permite uma solução rápida e efetiva para abranger os estudantes com dificuldades cognitivas ou emocionais, uma vez que se perceciona um grande esforço de articulação entre a direção da escola, o corpo docente (com destaque dado às direções de turma), os profissionais não docentes e os especialistas nas diversas áreas (psicólogos, enfermeiros, docentes especialistas em NEE, entre outros). De facto, perceciona-se um esforço significativo para se propiciar aos estudantes um percurso escolar com sucesso e diferenciado. Com vista a este último, existem cinco tempos letivos de apoio, para as turmas de 2.º CEB, um de português, um de inglês, um de matemática e dois de apoio ao estudo. Ao contrário do que acontece no 1.º CEB, os instrumentos de avaliação sumativa são criados por cada professor, e não pelo departamento, podendo, desse modo, ser adaptados ao ritmo individual de turma e às características específicas de evolução da mesma.

A EB 2,3 de PD é constituída por 955 alunos, distribuídos por 44 turmas dos dois ciclos de ensino. A turma do 5.º ano de escolaridade onde a professora estagiária desenvolveu a sua PES possuía, no começo do ano letivo, 20 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos (existem quatro alunos que já tiveram uma ou mais retenções). Dos 19 alunos que a turma tem à data (uma das alunas mudou de escola ainda durante o 1.º período,), três são do sexo feminino e 16 do sexo masculino, dois deles têm NEE estando um deles alocado a um grupo de trabalho específico, não acompanhando a turma nas suas atividades diárias. O outro aluno com NEE apresenta uma dislexia e disgrafia em processo de correção, trabalhando uma vez por semana com uma professora especializada, no sentido de melhorar o seu aproveitamento e de colmatar as suas dificuldades. Apesar de apresentar um diagnóstico que justifique a classificação, o estudante é capaz de desenvolver as mesmas atividades que os seus colegas, tendo os professores apenas o cuidado de fazer com ele e, normalmente com o grande grupo, uma leitura orientada dos enunciados de problemas ou questões mais longas e de compreensão mais difícil. No que concerne ao envolvimento e motivação este é um dos alunos da turma mais participativo e motivado, questionando repetidamente a professora no sentido de aprofundar os seus conhecimentos.

Apesar de não estar classificado como aluno com NEE existe ainda um aluno que necessita de especial atenção pelo facto de apresentar graves dificuldades visuais, com tendência a piorarem, o que dificulta a sua capacidade de ler e escrever no caderno diário e de ler e copiar as informações constantes no quadro e apresentadas no projetor. Por esse motivo, os professores procedem à ampliação e impressão dos materiais que utilizam em cada aula, disponibilizando-os ao estudante, para que este possa estar integrado e participar no processo de aprendizagem.

Deste modo, considera-se a existência de um esforço por parte dos professores, e que foi açambarcado pela professora estagiária aquando da sua PES, em cada uma das disciplinas, no sentido de promover uma pedagogia diferenciada através de métodos, conteúdos e resultados, de desenvolver estratégias de aprendizagem e materiais didáticos que permitam incentivar a autonomia dos estudantes, por forma a promover metodologias de ensino eficazes em turmas heterogéneas (Perfil de Professores Inclusivos, 2012).

A turma é, no geral, participativa, com uma preferência evidente pelas artes plásticas e pelo desenho, e os estudantes demonstram vontade de aprender, desde que se adequem os temas à sua experiência e ao seu quotidiano. Por outro lado, a grande maioria demonstra alguma inapetência para o *saber estar*, *saber ser* e *saber fazer*, tendo dificuldades em manter uma postura adequada, em respeitar a vez de falar e em cumprir com o que é pedido. Nota-se ainda um grande descuido no que concerne ao material escolar uma vez que, na sua maioria, os alunos não chegam à sala de aula com o material de escrita básico (caderno, lápis ou caneta), mesmo quando solicitados ou previamente repreendidos.

Excetuando-se um ou dois alunos, os restantes apresentam contextos familiares pouco ou nada estruturados, o que se transparece para a capacidade de concentração e para o interesse com que encaram a escola. Se por um lado encontram na escola um porto de abrigo, por outro vêem-na como uma obrigação e imposição que, na sua perspetiva, não serve para nada uma vez que, tal como foi dito por um dos elementos da turma à mestranda, em contexto de sala de aula, as expectativas e ambições deles são muito poucas e baixas, encontrando nos pais um modelo do que querem ser: desempregados e desocupados. A falta de interesse por parte dos pais e encarregados de educação no desenvolvimento das competências, conhecimentos e atitudes dos seus

educandos faz com que estes se mostrem despreocupados e desmotivados, não encontrando um propósito para a sua própria aprendizagem.

Contudo, e como para cada regra há uma exceção, existem alguns alunos com pais preocupados e interessados pelo progresso e sucesso dos seus educandos, o que se transparece nos próprios estudantes, mostrando-se estes mais motivados, participativos e cumpridores das normas de cidadania e respeito que pautam o clima de sala de aula. Estes alunos demonstram um gosto pela aprendizagem e um envolvimento que se destaca do dos colegas, participando de forma ativa na construção do seu conhecimento, produzindo saberes e colocando questões pertinentes.

Infelizmente, numa sala de aula tão heterogénea nem sempre a atenção pode ser inteiramente concentrada na aprendizagem, pela necessidade constante de incutir nos estudantes as regras básicas de postura e comportamento, o que acaba por prejudicar o desenvolvimento da aula e daqueles que pretendem aprender. Esta dificuldade está presente em todas as disciplinas e a sua perceção é partilhada por todos os docentes que procuram constantemente o equilíbrio entre a partilha de conhecimentos e a imposição de regras do saber estar. A direção de turma, em conjunto com o conselho de turma, faz o constante esforço de melhorar o comportamento dos alunos recorrendo às mais diversificadas estratégias, seja pela alteração das metodologias utilizadas, pela introdução de novos recursos pedagógicos e didáticos ou pela alteração da disposição dos alunos em sala de aula.

Pela observação efetuada, considera-se que a turma se envolve mais quando as aprendizagens decorrem da aproximação entre os conteúdos e a realidade do quotidiano, de forma contextualizada e significativa, quando os conteúdos se abordam pela aplicação ou pela manipulação de objetos, de modo a que consigam compreender o propósito e interesse das matérias que estudam. A centralização do processo de aprendizagem no estudante é uma das estratégias que, no compreender da mestranda, pode influenciar positivamente o progresso dos estudantes e o seu comportamento.

Tal como previamente mencionado, a mestranda considera que conhecimento do contexto educativo potencia o enquadramento da ação docente, e consequentemente a prática, que se procura que seja pertinente, adequada e que permita aos estudantes o desenvolvimento de aprendizagens das áreas específicas.

3. INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO

Este capítulo servirá como momento de reflexão fundamentada da PES, articulando-a com os pressupostos teóricos e orientadores estudados ao longo dos dois ciclos de estudos de formação inicial e com o contexto educativo já referido, que serviu como tela na qual a mestranda produziu a sua docência, ao longo deste último ano letivo.

Reflete-se sobre aspetos metodológicos associados à investigação, à correlação entre conhecimentos científicos e didáticos e ao papel do mestrando em formação no contexto, entre outros. Esta reflexão surge do reconhecimento da necessidade de encontrar as melhores soluções perante o confronto com os problemas da prática (Dewey, 1959).

3.1. DIMENSÃO INVESTIGATIVA

Neste subcapítulo apresenta-se o projeto de investigação desenvolvido pela mestranda, ao longo da Prática de Ensino Supervisionada, no âmbito das disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, para o 5.º ano de escolaridade, no contexto educativo onde decorreu o estágio da mestranda, anteriormente caracterizado (em 2.3.).

Considerando o perfil geral de desempenho docente, explanado no Decreto-Lei n.º 240/2001, importa que o professor elabore projetos educativos com vista à compreensão e melhoramento do contexto em que se insere, numa postura reflexiva e investigativa.

3.1.1. Introdução

O projeto insere-se no percurso de formação da mestranda e no processo de prática de ensino da professora estagiária. Como tal, tem como propósito desenvolver e melhorar as competências profissionais e pessoais da mesma, bem como dos participantes para o qual foi pensado e com os quais foi implementado.

Este projeto, intitulado *Cultivar aprendizagens – utilização de sensores numa horta escolar,* procura contribuir para a resolução de um conjunto de problemas identificados pela observação do contexto educativo em que a professora estagiária se inseriu, pela revisão bibliográfica e pela experiência da mestranda.

O conhecimento científico é fundamental na sociedade atual, cada vez mais guiada pela tecnologia. As pessoas usam, atualmente, a ciência para compreenderem conceitos e desenvolverem opiniões fundamentadas, numa sociedade que tem de ter um conhecimento básico dos princípios básicos. Este conhecimento refere-se como literacia científica, ou seja, o conhecimento e compreensão dos conceitos e processos científicos necessários para a tomada de decisões individual e para a participação nos domínios cultuais, económicos e cívicos da sociedade (National Research Council, 1996, citado por Klemmer, Waliczek & Zajicek, 2005).

Desde a altura em que a mestranda frequentou o ensino básico e secundário, a problemática da falta de envolvimento ativo das crianças, enquanto estudantes e cidadãos da sociedade, em tarefas essenciais ao quotidiano, altamente valorizadas pela mestranda, tem vindo a motivar uma constante reflexão da mestranda, relativamente à passividade no envolvimento das tarefas básicas de subsistência humana, observada nos estudantes. Assim, a mestranda tinha como desafio promover atividades, em forma de sequência didática que motivassem o envolvimento ativo, dos estudantes, com tarefas da lida diária. A existência de uma horta escolar, e a conversa com as professoras responsáveis pela horta, em que estas lamentaram a passividade e desinteresse dos estudantes para com o cultivo e conservação da mesma, fez com que a mestranda encontrasse o seu mote para o projeto de investigação.

Pelo facto de não ter sido possível um estudo sistemático e aprofundado de levantamento de dados relativamente a esta questão, o problema identificado resulta apenas da experiência vivenciada pela mestranda, que conhece a existência de outras escolas onde existem hortas escolares que não estão a ser utilizadas pelos estudantes.

No que concerne aos problemas identificados e que serviram de mote a este projeto de investigação, destacam-se as seguintes:

1. A baixa utilização das TIC e da contextualização, com desvantagens para a aprendizagem curricular e desenvolvimento de competências, por parte dos estudantes;

2. A existência de hortas escolares, desaproveitadas, que apresentam potencial no processo de ensino e aprendizagem de diversos conteúdos programáticos.

De modo transversal a todas as crianças destes níveis de escolaridade, acrescenta-se ainda como problema a falta de hábitos de alimentação saudável e a necessidade de aumentar o consumo de frutas e vegetais.

Com a identificação de estes dois problemas, interligados entre si pelo eixo comum que é a valorização do crescimento das crianças enquanto seres saudáveis e ativos, na sociedade, procurou-se identificar um conjunto de possibilidades, de questões de investigação, que permitissem criar uma metodologia cujos objetivos principais se relacionassem com a resolução ou, pelo menos, a melhoria, destes problemas. Assim, as questões de investigação para este projeto, associadas às problemáticas identificadas, são:

1. De que forma a utilização do Arduino e sensores permite trabalhar conteúdos curriculares e competências?

2. De que forma é que a monitorização dos fatores abióticos e cultivo da horta escolar pode contribuir para a participação dos estudantes na horta?

Paralelamente analisou-se de que forma é que envolver os estudantes no cultivo de tomates influencia a preferência e disposição para provar hortofrutícolas.

Esta sequência didática, de exploração de conteúdos das áreas disciplinares de ciências naturais e de matemática, visa a consecução dos seguintes objetivos, associados às questões de investigação e às problemáticas identificadas:

1. Promover a utilização mais sistemática de recursos tecnológicos e de trabalho experimental na abordagem de conteúdos programáticos;

2. Contribuir para a envolvência e participação dos estudantes na horta escolar;

3. Promover a preferência e disposição para provar frutas e vegetais.

Importa, depois de referidos os problemas, questões de investigação e objetivos a que este projeto procura responder, proceder a uma justificação da pertinência e relevância de cada um dos problemas identificados.

Diversos estudos (Graham & Zidenberg-Cherr, 2005; Robinson-O´Brien, Story & Heim 2009) mostram que os professores que utilizam frequentemente as hortas escolares consideram que estas contribuem de forma efetiva para a melhoria do desempenho escolar dos alunos, bem como para o desenvolvimento de competências sociais, de comunicação e de trabalho de grupo. Estes estudos sugerem ainda que a participação nos trabalhos da horta escolar contribui para aumentar a autoconfiança dos alunos, o gosto pelo voluntariado e hábitos saudáveis, permitindo explorar de forma articulada áreas curriculares como a matemática e as ciências

Pelo facto de o desenvolvimento da sequência didática na horta escolar se relacionar intimamente com a possibilidade de educação alimentar, por parte dos estudantes, uma vez que estas duas problemáticas se entrelaçam, optou-se por incluir esta dimensão de alimentação saudável no projeto. De facto, Morgan et al. (2010), citados por Jaenke et al. (2012), Ratcliffe, Merrigan, Rogers e Goldberg (2011), e Robinson-O´Brien et al., (2009), demonstram uma forte articulação entre o envolvimento dos estudantes nas hortas escolares e a alteração dos seus hábitos e preferências alimentares, com vista a um aumento do consumo e da disposição para provar frutas e vegetais (FV). De facto, as evidências apontam para o sucesso da utilização das hortas escolares com vista ao desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, no que concerne ao consumo de FV e à disposição para provarem os mesmos, numa faixa etária em que os níveis de consumo dos alimentos deste grupo alimentar é muito baixo (Robinson-O´Brien et al., 2009).

Segundo Jaenke et al. (2012), os hábitos alimentares são influenciados pelas preferências alimentares que, por sua vez, são influenciadas por aspetos culturais, por aspetos genéticos, e pela familiaridade com os alimentos. Assim, importa que os estudantes reconheçam e valorizem a biodiversidade de FV existente, e que se apropriem dessas noções para aumentarem os seus níveis de

disposição para provar novos alimentos e de consumo de hortofrutícolas (Almeida, 2010).

Sabe-se que a promoção da compreensão das preferências alimentares e da perceção de sabores individuais implica a aproximação dos estudantes a diversos alimentos, de forma a promover a aceitação dos mesmos (Ramos & Stein, 2000). É possível relacionar, de forma direta, a alimentação e a biodiversidade (intraespecífica humana, neste caso), na medida em que esta diversidade resulta em diferenças na perceção do sabor, entre seres humanos, para o mesmo alimento, o que afeta e influencia, inequivocamente, as preferências alimentares. Deste modo, importa referir que a perceção do sabor se relaciona diretamente com as papilas gustativas (localizadas na língua, palato, faringe, laringe e esófago superior) e com o olfato, enquanto sentido (Almeida, 2010). Na perspetiva da mesma autora, a perceção varia de indivíduo para indivíduo, pelo facto de cada combinação olfato-paladar ser única e, desse modo, proporcionar perceções e preferências individuais, influenciadas pela própria genética de cada ser humano.

Graças a múltiplas exposições a hortofrutícolas, através de atividades de caráter prático, como a plantação, cultivo e preparação das mesmas, pode fazer com que as crianças aumentem o seu consumo desses alimentos (Robinson-O´Brien et al., 2009). Tal como salienta Jaenke et al. (2012), o ambiente escolar é um dos mais vantajosos para a promoção de hábitos alimentares saudáveis, uma vez que os estudantes passam grande parte do seu tempo na escola e que os professores, através de aprendizagens diversificadas, de trabalho prático ou experimental, em sala de aula ou nas hortas escolares, podem expor os estudantes a alimentos novos e desconhecidos ou frequentemente rejeitados pelos estudantes.

O facto de se irem abordar, nos meses concomitantes aos do desenvolvimento do projeto, os conteúdos relacionados com o domínio da *Diversidade nas plantas*, no que concerne ao conhecimento dos fatores abióticos e da sua influência no desenvolvimento destes seres vivos e à importância da valorização da biodiversidade, fez com que a mestranda se desafiasse a cumprir o propósito que tinha, de envolver os estudantes, de forma ativa, no cultivo da horta simultaneamente a uma abordagem, construtivista e participativa dos estudantes, dos conteúdos programáticos, numa sequência didática que valorizasse a contextualização dos conteúdos e a utilização de

recursos tecnológicos (sensores e Arduino, por serem passíveis de serem utilizados para enriquecer os conteúdos a abordar).

No que diz respeito ao conhecimento pela observação, da mestranda, ao longo do seu percurso de formação, enquanto os alunos do 1.º CEB tendem a gostar, de forma espontânea, dos conteúdos de ciências (físicas ou naturais) abordados em Estudo do Meio, a partir do 2.º CEB começam a encarar as Ciências Naturais como um conjunto de factos e regras, com respostas certas e previamente definidas por alguém, por oposição às ciências como um processo de descoberta, com imensas possibilidades de resposta. Estudantes e professores tendem a ver a ciência desconectada da realidade social e como uma área disciplinar que pouco contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal e profissional (Driver et al., 1996, citado por Klemmer et al., 2005). Orientando-se a aprendizagem curricular para as hortas escolares os estudantes são capazes de alterar estas preconceções, de melhorar os seus resultados e de se tornarem mais interessados no conhecimento científico, como algo útil e contextualizado na realidade (Klemmer et al., 2005).

A realidade atual está altamente dependente e influenciada pelas TIC e pelos recursos tecnológicos que cercam e modificam a forma como se lida com a informação. Hoje, é certo e claro que as TIC vieram mudar a forma de aprender (Pinto, 2002). Pela evolução científica e tecnológica que tem ocorrido a uma velocidade estonteante, os conhecimentos tecnológicos têm de ser reformulados e reciclados de forma constante, tornando-se rapidamente obsoletos ou insuficientes (Dias, Correia & Correia, 1998).

Com esta consciência, cabe ao professor manter o processo de ensino e aprendizagem atualizado, proporcionando, aos estudantes, ferramentas tecnológicas e atuais que lhes permitam a construção e contextualização do saber. As TIC permitem aprendizagens completamente novas, com recurso a ferramentas de aprendizagem motivadoras, claras ao nível da informação que transmitem e permitem recolher (Pinto, 2002).

Com a utilização das tecnologias, o estudante deixa de ser, em última instância um sujeito passivo na aprendizagem, porque com recurso a computadores, plataformas tecnológicas ou sensores o estudante tem de mexer, trabalhar, experimentar (Pinto, 2002).

Contudo, um dos maiores desafios da utilização de materiais tecnológicos é a necessidade de formação e atualização por parte dos professores, que antes de

ensinarem a utilizar têm de aprender a fazer e a mexer (Pinto, 2002). Este, na perspetiva da mestranda, é o entrave atual à utilização de materiais tecnológicos. Cabe ao professor a constante atualização dos seus conhecimentos científico-tecnológicos, por forma a favorecerem o desenvolvimento de práticas que articule, teoria, observação e experimentação (Martins et al., 2007). Enquanto mediador, o professor tem o papel de garantir o acesso dos estudantes aos recursos, de cultivar o sentido de responsabilidade, nos estudantes, de monitorizar o seu envolvimento e de os incentivarem a serem autónomos (Lopes et al., 2012).

Segundo Cardoso (2013), os professores tomam consciência de que as TIC cativam os alunos, tornando-os mais atentos, autónomos, responsáveis e organizados, sendo cada vez mais evidente que a escola tem de promover no estudante o desenvolvimento de competências tecnológicas, informáticas e de programação, competências essenciais para a sociedade atual e indispensáveis para a sociedade do futuro (Paiva, Morais & Moreira, 2015).

Klemmer et al. (2005) concluíram que um bom percursor para criar adultos com bons níveis de literacia científica é o envolvimento das ciências em atividades experimentais, com trabalho prático e contextualizado. Este envolvimento permite, ainda, uma melhoria na atitude relativamente à aprendizagem de ciências e à capacidade de colocar hipóteses, de as verificar e de dar resposta a problemas diversos. Estas capacidades, juntamente com outras, correspondem às práticas epistémicas, ou seja, ao "trabalho que o aluno realiza com vista à construção de conhecimento científico, tendo como referência a atividade dos cientistas (Lopes et al., 2012).

Estas práticas permitem o desenvolvimento de algumas competências que promovem a envolvência dos estudantes na aprendizagem das ciências, pela utilização e relevância das aprendizagens experimentais, sendo papel do professor desenvolver e promover atividades em que as crianças sejam "cientistas ativos", que procuram e aprendem pela descoberta do mundo que as rodeia (Reis, 2008). A maioria dos investigadores e educadores tem sido consensual na necessidade de promover uma educação que seja, simultaneamente, científica e tecnológica, desde os primeiros níveis de escolaridade (Martins et al., 2007).

A contextualização é também um dos papéis do professor para valorizar o ensino das ciências pela descoberta, servindo estes contextos, do dia-a-dia,

reconstruídos na aula ou observados *in loco*, para incutir nos alunos a observação e reflexão sobre o que observam e para promover o envolvimento dos estudantes, pela valorização das suas ideias e contribuições. A contextualização é, por isso, um aspeto determinante na aprendizagem dos alunos, pela relação mais evidente entre os conhecimentos e a sua aplicabilidade (Lopes et al., 2012).

Para valorizar a contextualização da aprendizagem utilizou-se um conjunto de recursos tecnológicos, de utilização aberta: a plataforma Arduino e um conjunto de sensores associados aos fatores abióticos que influenciam o desenvolvimento das plantas (sensores de luz, de temperatura e humidade do ar e de humidade do solo).

O Arduino é uma plataforma que pode ser usada para ajudar o estudante no seu processo de aprendizagem, tornando a tecnologia um instrumento de desenvolvimento pessoal (Bastos, Borges, & D'Abreu, 2010). Enquanto microprocessador, o Arduino tem a capacidade de servir de fonte de tensão elétrica (com uma tensão de saída de 5v), possuindo inúmeras saídas onde se podem ligar vários componentes, desde lâmpadas LED a sensores variados, controlados por um código simples, programado em *Java*, que será armazenado para uso imediato (*void setup*) ou em "sequência" (*void loop*).

Existe uma grande variedade de componentes, de baixo custo, que permitem complementar a experiência do manuseamento do microprocessador Arduino. São exemplos, as lâmpadas LED, que poderão ser utilizadas como saída (*output*) de informação, podendo a lâmpada acender e desligar de diversas formas, consoante a vontade do utilizador; as resistências, que permitem adequar a entrada (*input*) de energia ao outro componente a ser utilizado, para que a voltagem seja reduzida ao ponto de não danificar o componente a utilizar; os fios condutores, permitindo que sejam ligados vários componentes a uma ou várias saídas do Arduino. Com os componentes mencionados será possível executar um exercício de criação de um circuito elétrico simples.

Para a execução de tarefas mais complexas e adaptadas ao contexto educativo são utilizados componentes de natureza informativa, isto é, componentes que permitam ao utilizador recolher informações acerca do meio. São exemplos de componentes o sensor, aparelho que responde a um estímulo físico ou químico de maneira específica e analógica. O sensor de temperatura e humidade do ar, o de humidade do solo e o de luz permitem recolher informação sobre os fatores

abióticos que influenciam o desenvolvimento das plantas e enviar essa informação para o computador, através do *software* oficial do Arduino (Fitzgerald & Shiloh, 2015).

A utilização de sensores em contexto educativo é uma mais-valia no sentido em que permite ao aluno observar os níveis relativos aos fatores abióticos a variar consoante a sua manipulação, seja pelo aumento da temperatura através de um secador de cabelo, pela variação da humidade do solo, através dos níveis de água na terra, ou pela variação da quantidade de luz presente em determinado local, com recurso a uma lanterna, são alguns exemplos práticos e simples de executar que permitem aos alunos uma aprendizagem baseada em experiências práticas.

Por tudo o mencionado, considera-se justificado e essencial o desenvolvimento de uma sequência didática que envolva ativamente os estudantes, que lhes permita o manuseamento de ferramentas tecnológicas, que são cada vez mais apetecíveis e indispensáveis para o ensino básico, e que lhes permitam a participação em atividades de trabalho prático que desenvolvam, simultaneamente, conhecimentos (curriculares), competências (individuais, sociais e grupais) e atitudes (hábitos saudáveis), num processo de aprendizagem dinâmico e envolvente.

3.1.2. Métodos e meios de investigação

Os participantes deste projeto de investigação foram 17 alunos do 5.º ano de escolaridade, do 2.º CEB da Escola EB 2, 3 de PD, do Agrupamento de Escolas de PD. A sequência didática foi desenvolvida por um período de 8 semanas, no 2.º e 3.º período.

Com a investigação em educação pretende-se desenvolver teorias para implementar e testar práticas, com vista ao aperfeiçoamento do ensino. A sequência didática, desenvolvida sob a forma de projeto, pressupõe a dinamização e interação entre várias atividades, motoras, intelectuais, afetivas, entre outras, por forma a desenvolver uma metodologia investigativa, centrada na resolução de problemas (Dewey, citado por Leite, Malpique & Santos, 1993).

Deste modo, encontramo-nos perante uma ciência crítica, que procura utilizar características de investigação-ação, onde se recorre à aplicação de conhecimentos para transformar a realidade (Carr & Kemmis, 1988). Com efeito, importa definir estratégias de recolha de dados, utilizando-se as técnicas de inquérito por questionário, de observação e de narrações multimodais.

A utilização de instrumentos de recolha de dados diversos permitiu avaliar se a sequência didática cumpriu os objetivos delineados. Sempre que foi possível, cruzou-se essa diversidade de técnicas e instrumentos com observações próprias e de outros intervenientes, com vista a ampliar a perspetiva do investigador e a caracterizar o nível de cumprimento de cada um dos objetivos, com maior confiança e coerência (Bogdan & Biklen, 1994).

No que concerne ao *objetivo I* criou-se um inquérito por questionário (anexo III), aplicado no final do projeto, cujas questões incidiam sobre a utilidade e interesse encontrado pelos estudantes relativamente à utilização de ferramentas tecnológicas e relativamente ao trabalho desenvolvido na horta.

Os inquéritos por questionário, enquanto método de recolha de dados, implicam um interrogatório em que as questões são definidas previamente, sendo semidiretivos pelo facto de que as questões colocadas condicionam o pensamento do interrogado (Estrela, 1994). Este tipo de recolha de dados possibilita o acesso à informação ou conhecimentos das pessoas, dos seus gostos, preferências, valores e atitudes, e permitem evidenciar as experiências ocorridas na vida dessas pessoas. Utilizaram-se escalas para medir a preferência e disposição para provar hortofrutícolas, segundo a qual os sujeitos exprimiram a sua aprovação ou rejeição, o grau de frequência ou a satisfação do indivíduo, face a cada situação (Tuckman, 2012).

Recorreu-se novamente à utilização de inquéritos por questionário para avaliar o *objetivo III,* tendo este incidido nas preferências alimentares, disponibilidade para provar FV, consumo de FV e biodiversidade, aplicado em três momentos (momento inicial – T_0, momento intermédio – T_1 e momento final – T_2). No que concerne à medição do conhecimento e importância atribuída à biodiversidade, utilizou-se uma questão de resposta fechada e outra de resposta aberta, tendo os estudantes de, numa situação proposta, optar entre conjuntos biodiversos ou não-biodiversos e de justificar a sua opção. Uma vez que este foi um dos tópicos menos desenvolvidos neste projeto de investigação, por pertencer a uma outra investigação, especificamente relacionada com gosto

e preferência, valorização da biodiversidade e alteração dos hábitos alimentares das crianças, apenas se analisarão e discutirão estes dados de forma sumária, não se procedendo à análise das narrações multimodais das duas primeiras sessões por esse mesmo motivo. Uma vez que, em algumas questões, a resposta era aberta, agruparam-se as mesmas em categorias.

Pela importância de se recorrerem a meios de recolha de dados diversificados, considerou-se pertinente acrescentar a análise das narrações multimodais das duas últimas sessões em sala de aula, e da primeira sessão na horta, para avaliar o *objetivo I*.

As narrações multimodais consistem numa narrativa de uma história, descrita de forma detalhada pelo professor, representando os acontecimentos que se deram à volta de uma tarefa, como forma de sistematizar a informação, e a perceção, o mais isenta possível, dos fenómenos (Lopes et al., 2012). Divide-se em episódios (série de eventos que ocorrem ao longo do desenvolvimento de uma tarefa específica) e suporta-se em vários tipos de dados (o fio condutor, as ações dos estudantes e a mediação do professor, são complementados com intenções, decisões, expressões, produções dos estudantes, entre outros). Desenvolvem-se em duas partes, a apresentação da aula (sumário e contextualização) e a narração de cada um dos episódios identificados na apresentação, que pode incluir a análise de documentos anexos, que a acompanham, e nos quais se baseou a sua construção (Lopes et al., 2012).

A exequibilidade do uso das ferramentas tecnológicas para a promoção de aprendizagens curriculares avaliou-se pelo confronto entre as produções discursivas dos estudantes, nos momentos de utilização das ferramentas tecnológicas em que se referiram ou abordaram conteúdos relacionados com biodiversidade ou com a influência dos fatores abióticos no crescimento das plantas, que foram assinaladas nas narrações multimodais, a azul (anexo II).

A avaliação das competências analisadas foi feita pelo confronto entre as narrações multimodais e a listagem de competências que decorrem da ocorrência de práticas epistémicas, listadas por Lopes et al. (2012). Criou-se, assim, uma tabela de contagem de frequência absoluta de cada uma das competências, tendo-se excluído aquelas que não ocorreram ou não foram visíveis, ao longo das duas sessões em que se trabalhou com as ferramentas tecnológicas, em sala de aula, e da primeira ida à horta. A contagem da frequência de cada uma das competências decorreu da leitura, integral, de cada

um dos episódios das narrações multimodais três e quatro, tendo-se assinalado algumas delas, nos mesmos. Contabilizou-se como competência cada produção discursiva, diálogo ou ação descrita, de um estudante em que esta surgiu, de forma inequívoca (assinalaram-se e legendaram-se alguns exemplos de cada uma delas, nas narrações multimodais analisadas).

Para cada um dos inquéritos implementados e para as narrações multimodais, procedeu-se a uma organização e tratamento de dados, que se apresenta juntamente a cada um (questionário ou narração multimodal), em anexo. Uma vez que os inquéritos inicial, intermédio e final sobre preferências, disposição para provar e valorização da alimentação saudável e biodiversidade serão analisados e discutidos pela comparação e avaliação da progressão das respostas, do primeiro ao final, a organização e tratamento de dados fez-se nesse sentido, organizando-se os dados por questão e, dentro dessa organização, por ordem de implementação (inicial, intermédio e final).

Relativamente aos inquéritos por questionário preenchidos em T_0, momento inicial, em T_1, momento intermédio e em T_2, momento final, procedeu-se à comparação das respostas dadas a cada uma das questões, nos três momentos.

Para todas as questões de resposta aberta, presentes em cada um dos questionários, procedeu-se à leitura de todas as respostas e posterior reclassificação, organizando-se as mesmas em categorias.

Descrição das atividades e recursos desenvolvidos

Com o propósito de responder às questões de investigação identificadas e aos objetivos a que este projeto de investigação se propõe, desenvolveu-se uma sequência didática, explanada no anexo I. De forma sumária, esta sequência didática procurou criar um conjunto de atividades, relacionadas com os conteúdos programáticos do domínio *Diversidade nas Plantas*, numa sequência de quatro sessões em sala de aula (sobre as quais se desenvolveu um conjunto de narrações multimodais, anexo II) e de quatro idas à horta escolar (por períodos de 45 minutos), nas quais se desenvolveu um conjunto de atividades, sistematizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Síntese esquemática das atividades desenvolvidas no projeto

Sessão	Descrição sumária das atividades
1.ª	Apresentação do projeto. Conversa sobre biodiversidade. Prova de quatro variedades de tomates. Preenchimento da folha de registos relativamente à perceção quanto à acidez, à doçura, à quantidade de sumo e à quantidade de sementes, para cada variedade.
2.ª	Pesagem dos tomates frescos e secos, de cada uma das variedades. Medição do pH de cada uma das variedades. Comparação dos valores medidos com as perceções dos estudantes.
3.ª	Conversa sobre a importância da luz, da água e temperatura para o desenvolvimento das plantas. Montagem e atividades experimentais com três sensores eletrónicos e plataformas Arduino.
4.ª	Utilização dos sensores eletrónicos para monitorizar os fatores abióticos, numa planta. Conversa sobre os principais cuidados envolvidos na plantação. Monitorização dos fatores abióticos, na horta, com recurso aos sensores eletrónicos. Preparação da terra para cultivo. Plantação de oito tomateiros (dois de cada uma das variedades provadas).
Sessões horta	Idas semanais à horta: monitorização dos fatores abióticos, rega, colocação de estacas, proteção de pragas instaladas.
9.ª	Preenchimento do inquérito final (T2 + Sensores e Horta). Entrega da carta de agradecimento e de um tomateiro a cada estudante.

Na 1.ª sessão entregou-se um inquérito por questionário (anexo III) aos estudantes, com vista a compreender as suas preferências e disposição para provar um conjunto de FV, a sua noção relativamente à importância do consumo de hortofrutícolas e a sua consciência da importância da valorização

da biodiversidade. Este inquérito por questionário foi repetido no fim da 2.ª sessão e no fim do projeto.

A repetição do inquérito por questionário deveu-se à necessidade de analisar, de forma quantitativa, a evolução destas compreensões, após um conjunto de aulas de valorização da alimentação saudável e da biodiversidade (fim da 2.ª sessão) e após um conjunto de atividades práticas e experimentais, nas quais se incluiu o trabalho na horta escolar (fim do projeto).

Após o preenchimento, por parte dos estudantes, do inquérito por questionário, desenvolveu-se uma pequena conversa relativamente aos seus conhecimentos prévios relativamente à biodiversidade. Numa fase seguinte, os estudantes receberam um prato com quatro variedades distintas de tomate, identificadas de A a D, e um guião de registos, e provaram cada uma das variedades, para as classificarem relativamente a algumas características (experiência prévia, acidez, doçura, quantidade de sumo e quantidade de sementes).

De seguida, num momento de articulação entre as ciências naturais e a matemática, procedeu-se ao registo das perceções coletivas dos estudantes e ao cálculo da moda para cada uma das características identificadas (esta articulação desenvolveu-se na aula de ciências naturais e numa aula subsequente, de matemática). Os valores aqui calculados serviram para a sessão seguinte, em que se procedeu à medição de duas das características (pH e quantidade de sumo) e à comparação destas medições com as perceções dos estudantes.

Estas duas sessões, que incluíram, ainda, a realização do teste PTC (feniltiocarbamida), que permite identificar diversidade (com determinação genética) na perceção do paladar das pessoas, com o propósito de promover o reconhecimento de diversidade intraespecífica não observável nos humanos e arranjar formas de promover alimentação saudável reconhecendo e respeitando a diversidade existente entre os alunos.

Na sessão seguinte, a terceira, promoveu-se a utilização de recursos tecnológicos e de trabalho experimental na abordagem de conteúdos programáticos, pela montagem de três sensores e de plataformas Arduino, com recurso a esquemas de montagem e dos materiais necessários entregues aos estudantes. Divididos em grupos, os estudantes foram desafiados a montar o esquema que tinham na sua mesa de trabalho, a ligarem a plataforma ao

computador e a enviarem o código ao sensor que seria de seguida colocado sob diversos estímulos, para que se percecionasse o tipo e variação de respostas emitidas. Cada grupo desenvolveu o trabalho prático com cada um dos sensores, manipulando-os e avaliando a sua capacidade de medir cada um dos fatores abióticos que influenciam o desenvolvimento das plantas (luz, temperatura e humidade).

Na última sessão em sala de aula, os estudantes receberam um folheto informativo (presente no anexo II) que serviu para se discutir e apreender as necessidades e especificidades da plantação e cultivo dos tomateiros, com vista a que depois, na horta escolar, fossem capazes de desenvolver um trabalho prático, manipulatório, maioritariamente de cariz autónomo. Aproveitou-se ainda, o trabalho em aula, para que os estudantes verificassem as potencialidades dos sensores com que tinham estado a trabalhar na sessão anterior, quando colocados numa planta.

Na 1.ª sessão na horta, os estudantes foram responsáveis, em quatro grupos, por cada uma das quatro variedades de tomateiros, pela monitorização dos fatores abióticos no local escolhido para a plantação, por cavar da terra e pela plantação e identificação de cada uma das plantas. Os estudantes tiveram ainda o contacto com a professora responsável pela horta que lhes explicou qual o trabalho que os estudantes do clube de ciências lá realizam, diariamente, e qual a forma de se inscreverem, se quisessem, no clube. Nas sessões seguintes os estudantes dedicaram-se à monitorização das suas plantas, regando-as, estacando-as, controlando as pragas que foram aparecendo e medindo os fatores abióticos, com recurso aos sensores.

Após a última sessão, os estudantes repetiram o inquérito por questionário relacionado com preferência e disposição, responderam ao inquérito por questionário relativamente à utilização dos recursos tecnológicos e ao trabalho na horta escolar (anexo IV) e receberam uma planta de tomateiro para que, nas férias, em casa, poderem continuar a adquirir novos conhecimentos e a desenvolver competências, bem como uma carta de agradecimento (anexo V) pelo contributo para a consecução deste projeto.

3.1.3. Resultados e Discussão

A apresentação dos resultados da análise dos dados recolhidos será desenvolvida de acordo com a ordem pelos quais foram recolhidos, ao longo das sessões, começando-se pelo inquérito por questionário sobre preferência e disposição para provar frutas e vegetais, relativamente aos três momentos em que foi implementado, passando-se para os resultados recolhidos na análise das narrações multimodais, no que concerne à exequibilidade da utilização do Arduino, de sensores e do trabalho na horta para abordar conteúdos programáticos e para trabalhar competências e, por último, analisando-se os dados recolhidos no inquérito final aos estudantes, relativamente ao parecer destes quanto à utilização e envolvência com os recursos tecnológicos e com o trabalho desenvolvido na horta escolar.

Nota-se, de forma geral, um aumento na preferência por frutas e vegetais (relativamente ao tomate, há uma diminuição do "não gosto nada" e do "gosto pouco", de 58,8% (inquérito inicial) para 18,8% (inquérito final) e um aumento do "gosto" e do "gosto muito"). No que concerne à disposição para provar, a maior evidência de alteração surge nos alimentos que os estudantes menos gostam (relativamente à couve, há uma diminuição de 8,1% na falta de disposição para provar e um aumento de 13,2% na "bastante" e "muita" disposição para provar). Compreende-se que as atividades realizadas contribuíram para aumentar a valorização, pelos estudantes, da biodiversidade (verificou-se um aumento de cerca de 11% de estudantes a optarem pelo conjunto biodiverso por oposição aos não diversos). As justificações para a escolha de qualquer um dos conjuntos não biodiversos foram sempre relacionadas com a preferência dos estudantes, como, por exemplo:

> *porque são as minhas preferidas* ou *porque são mais saborosas e mais bonitas e mais docinhas*.

As justificações para a escolha do conjunto biodiverso relacionaram-se com a preferência (resposta dada por cerca de 28,3%, tendo a sua ocorrência aumentado no decorrer do projeto), com o lucro nas vendas (resposta dada por cerca de 26%, tendo a sua ocorrência diminuído no decorrer do projeto) em respostas como:

porque gosto de todas as variedades, porque tem todas as variedades de maçãs e porque mais vale comprar todas as espécies e uma de cada vez ficava mais caro e porque assim o agricultor vendia e comia sempre as mesmas;

ou com as vantagens nutricionais inerentes ao consumo de alimentos diversificados (resposta maioritária, dada por cerca de 45,7% dos participantes, sem alterações significativas ao longo do tempo), como se pode perceber nesta resposta:

porque podia comer mais variedades de maçãs e por isso teria uma alimentação melhor.

Alguns estudantes, na última repetição do inquérito, relacionaram a escolha dos conjuntos biodiversos com as aprendizagens relacionadas com a diferença de gosto e de preferência individual, como se percebe em respostas como:

porque todas as pessoas têm gostos diferentes;

porque cada pessoa que vá comprar maçãs tem um gosto diferente das outras pessoas.

Compreende-se, com esta análise, que a sequência didática promoveu a preferência e disposição para provar hortofrutícolas, bem como a valorização da biodiversidade, fazendo pensar que as atividades implementadas, desde a prova de tomates ao cultivo de tomateiros promoveu uma apropriação e envolvimento, por parte dos estudantes, com os hortofrutícolas e com os processos pelos quais passam durante o seu desenvolvimento, o que pode justificar este aumento de preferência e predisposição para provar os mesmos.
Os dados recolhidos parecem confirmar os resultados obtidos por Robbinson-O'Brien, Story e Heim (2009), por McAleese e Rankin (2007), Morris e Zidenberg-Cherr (2002) e por Lineberger e Zajicek (2000), citados pelos primeiros autores, com metodologias semelhantes à implementada, ainda que por períodos de tempo geralmente superiores.

A promoção de práticas epistémicas, em que o estudante aprende com vista à construção de conhecimento científico, e tendo por modelo a atividade desenvolvida por cientistas, permite trabalhar algumas competências, já referidas, de uma forma mais completa (Lopes et al., 2012). A avaliação das competências trabalhadas, nas duas últimas sessões em sala de aula e na 1.ª sessão na horta, resultou na Figura 1.

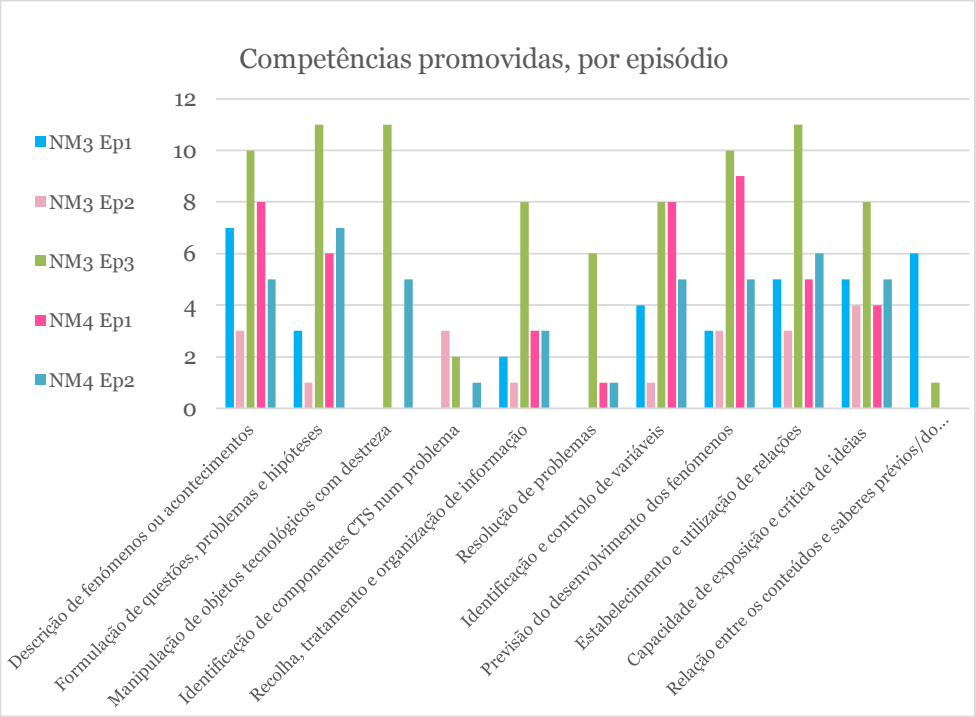


Figura 1 – Gráfico de competências promovidas, por episódio.

Pela observação do gráfico de barras percebe-se que o maior número de competências trabalhadas ocorreu durante o episódio 3 da 3.ª sessão em sala de aula, momento que corresponde ao trabalho experimental com os sensores tecnológicos, em pequenos grupos. Apenas neste episódio e no último, correspondente à 1.ª sessão da horta, ocorreu a manipulação de objetos tecnológicos com destreza, devendo-se tal ao facto de ter sido nestes momentos que os estudantes trabalharam com as ferramentas tecnológicas. Foi também nestes momentos que os estudantes mais trabalharam a formulação de questões, problemas e hipóteses, a resolução de problemas, a previsão do desenvolvimento dos fenómenos, a recolha, tratamento e organização de dados e o estabelecimento e utilização de relações.

Por sua vez, a descrição de fenómenos ou acontecimentos, a capacidade de exposição e crítica de ideias, e a relação entre os conteúdos e os saberes prévios ou do quotidiano estiveram mais presentes nos episódios de discussão de ideias em grande grupo. No segundo episódio da 3.ª sessão em sala de aula verifica-se um número significativamente mais baixo de competências desenvolvidas, pelo

facto de ter sido um momento mais expositivo, de ensino transmissivo de alguns conhecimentos relacionados com as ferramentas tecnológicas e restantes recursos que os estudantes iriam utilizar nas sessões posteriores.

Da análise das narrações multimodais, destaca-se aqui um momento de discussão com os estudantes, relativamente ao trabalho desenvolvido na sessão em que montaram e experimentaram cada um dos três sensores:

> *- Tivemos a medir a temperatura e a humidade, a ver os solos...*
> *- E o calor.*
> *- Não é o calor, é a temperatura!*
> *(...)*
> *- Fizemos tudo isso, sim! E a luz, a humidade e a temperatura interessam-nos porquê? – questionei.*
> *- Porque são as coisas essenciais para uma planta crescer! – respondeu um, rapidamente.*

Este, e os restantes discursos, em que os estudantes relacionam cada um dos fatores abióticos com os conhecimentos do quotidiano, em que perceberam a alteração dos fatores abióticos pela monitorização dos sensores e em que, de forma manipulatória e experimental, analisaram, na horta, as condições abióticas em que os tomateiros se iriam desenvolver permitiram, segundo os dados sugerem, uma apropriação significativa e contextualizada dos conteúdos programáticos, tal como destacou um estudante, com a seguinte produção discursiva:

> *- Nós com isto vamos conseguir melhor perceber os fatores abióticos, Professora. Eu sei que já não me vou esquecer mais deles. Porque cada um tem um sensor e é só lembrar-me destes sensores.*

Estes dados permitem concluir que, conforme defendido por Lopes et al. (2012), a contextualização do processo de ensino e aprendizagem potencia a reflexão dos estudantes relativamente a uma situação concreta, o que permite um maior desenvolvimento de competências, de atitudes e de aprendizagens. De facto, a utilização de ferramentas tecnológicas, como acontece com a plataforma Arduino e os sensores, pode promover e motivar uma aprendizagem centrada no estudante, dando-lhe autonomia para manipular materiais tecnológicos, para formular hipóteses e resolver problemas, provocando-se

reflexões e adaptação dos modelos prévios, num processo de aprendizagem construtivista (Pinto, 2002).

Com esta análise confirma-se o que já foi discutido e a visão de Lopes et al. (2012), no que concerne à diferença entre as aulas de caráter transmissivo e as aulas de ensino pela experiência, pela manipulação, pela inclusão dos conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, pela promoção de práticas epistémicas.

Quando se solicitou aos estudantes que, num breve resumo, descrevessem o que tinham feito ao longo do projeto, percebeu-se que estes, na sua maioria, destacaram a prova das quatro variedades de tomates, a plantação e cultivo dos tomateiros e a aprendizagem de como monitorizar, com recurso aos sensores eletrónicos, os fatores abióticos. Salientam-se, alguns comentários, relacionados com a generalidade das sessões, escritos por vários estudantes: *adorei a horta; fiz coisas muito divertidas; repetia tudo novamente; aprendi muitas coisas; foi tudo uma diversão*.

Com estes comentários percebe-se o envolvimento dos estudantes e a relação que estes estabelecem entre o que fizeram e o gosto pelo processo de aprendizagem.

Quando questionados sobre quais as atividades que mais tinham gostado de desenvolver, os estudantes não deram especial destaque a nenhuma, tendo selecionado todas de forma equilibrada, conforme se percebe pela observação da Figura 2.

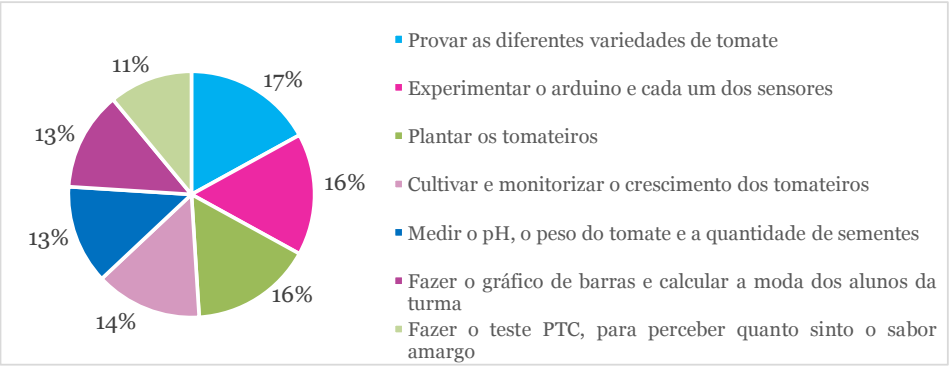


Figura 2 –Atividades que os alunos mais gostaram (%).

Quando questionados sobre as potencialidades identificadas e a aprendizagem relacionada com o que são e para que servem o Arduino e sensores eletrónicos com que se trabalhou ao longo das sessões, a maioria (15 em 17) referiu que servem para medir a humidade, a luz e a temperatura, relacionando-os com os conteúdos programáticos que foram abordados com recurso a essas ferramentas (um dos propósitos desta sequência didática,). Referem também ser uma plataforma, que serve para saber quando regar, mais uma vez relacionando-as com o trabalho desenvolvido na horta escolar, ao nível dos conteúdos programáticos e das aprendizagens promovidas, existindo um aluno que refere que o Arduino e os três sensores servem para *ajudar a que as plantas cresçam mais rápido e saibam melhor*.

Nesse sentido, percebe-se o porquê de 65% dos estudantes ter considerado pertinente que outras matérias fossem trabalhadas com recurso a estas ferramentas tecnológicas, uma vez que poderiam, dessa forma *aprender mais sobre o Arduino* (36,4%) e *aprender mais sobre as matérias* (18,2%). Houve ainda um estudante que se justificou pela *curiosidade de aprender sobre outros sensores* e um outro que disse *porque é um instrumento de trabalho interessante e desafiante*.

Relativamente às aprendizagens promovidas pelo trabalho desenvolvido nas idas à horta, todos os estudantes referiram ter aprendido conteúdos nessas sessões, justificando-se com os exemplos seguintes (ver Figura 3).

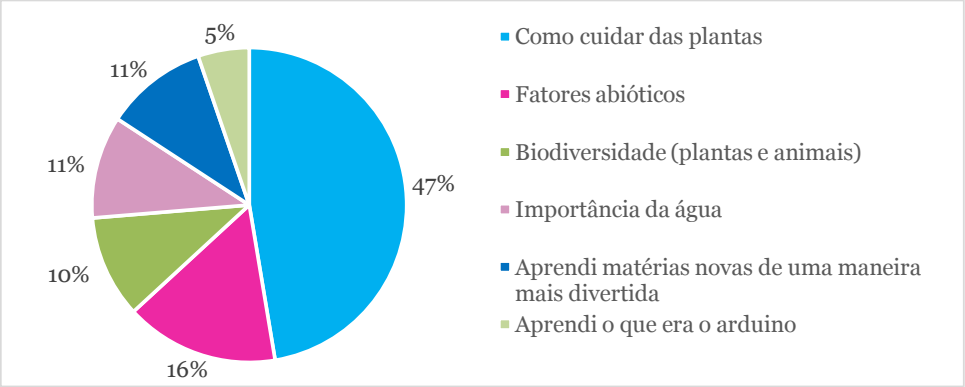


Figura 3 – Gráfico ilustrativo dos exemplos de aprendizagens promovidas pelo trabalho na horta, de acordo com a opinião dos estudantes (%).

Quanto à questão sobre se gostariam de ir mais trabalhar mais vezes para a horta escolar, 16 dos 17 alunos que responderam ao inquérito disseram que sim, havendo apenas um que respondeu não. No que diz respeito às restantes respostas, os estudantes justificaram o seu interessem em voltar à horta para *acompanhar o crescimento dos tomateiros e cuidar deles* (57,7%), *plantar outros alimentos* (23,1%), *aprenderem outras coisas* (7,7%) *por ser divertido, para garantir que ninguém estraga a horta e para usar mais vezes o Arduino* (3,8% cada).

Por último, e relativamente a se consideravam a horta como um bom espaço para aprender outras coisas, 59% dos estudantes responderam que sim e os restantes 41% que não. A justificação era pedida apenas para o caso afirmativo, uma vez que se considerou, na conceção do questionário, que os estudantes iriam responder afirmativamente, o que inviabilizou a recolha de dados que permitissem a compreensão de quais os motivos pelos quais os estudantes não consideravam a horta um bom local para aprender outras coisas. Assim, quanto aos estudantes que referiram que sim, estes justificaram-se com exemplos variados, mas relacionados com os conteúdos já abordados (fatores abióticos e biodiversidade), havendo ainda estudantes que referiram que gostavam de:

> *aprender sobre como ser agricultor*, *aprender como os animais comem os tomates que ainda não estão maduros*, e *como proteger das pessoas que vão para lá estragar*.

As respostas apresentadas pelos estudantes, juntamente com os dados recolhidos da análise das narrações multimodais, relativos à abordagem dos conteúdos programáticos e às competências desenvolvidas, apontam para o facto de o trabalho experimental, com ou sem recurso a ferramentas tecnológicas, ser apreciado e considerado como relevante para a faixa etária alvo, mostrando-se exequível e vantajoso para a aprendizagem curricular e de competências e atitudes diversas, à semelhança do que é defendido por Lopes et al. (2012).

3.1.4. Conclusões

Após a análise e discussão dos resultados, por sessão e por tipo de instrumento de recolha de dados, é possível responder-se a cada uma das questões de investigação, considerando-se a importância destas para a compreensão e validação do grau de cumprimento dos objetivos propostos.

Relativamente à primeira questão de investigação, e considerando a análise feita às narrações multimodais e ao inquérito por questionário final, considera-se que este projeto, sobre a forma de sequência didática, permite concluir que estes recursos tecnológicos são um motor interessante e completo de abordagem de conteúdos curriculares e de promoção de competências e atitudes relacionadas com um bom nível de literacia científica. Esta perceção é suportada por comentários como o do estudante que afirmou:

> *Nós com isto vamos conseguir melhor perceber os fatores abióticos, Professora. Eu sei que já não me vou esquecer mais deles. Porque cada um tem um sensor e é só lembrar-me destes sensores.*

A aprendizagem pela manipulação, pela experiência e com recurso às TIC é mais motivadora para os estudantes, mais desafiante e, consequentemente, mais valorizada por estes. As TIC, aqui representadas pelos sensores, permitiram aos estudantes trabalhar, pensar, supor, testar e inferir, de forma ativa, num processo completamente oposto ao sujeito passivo, sentado a ouvir um professor falar sobre conteúdos como se fossem verdades absolutas.

Se esta é a fase ideal (Klemmer et al., 2005) para que os estudantes decidam se têm, ou não, interesse pelas ciências e pelo que é feito em Ciência, importa envolve-los, de forma ativa, em aprendizagens experimentais, em atividades que se assemelhem ao trabalho desenvolvido por cientistas, para que se desenvolvam estudantes capazes de formular questões, problemas ou hipóteses, de resolverem de problemas, de preverem o desenvolvimento dos fenómenos, e de estabelecerem e estabelecerem relações entre diferentes conceitos para explicar fenómenos ou acontecimentos (Klemmer et al., 2005; Lopes et al., 2012).

Considerando-se a segunda questão de investigação, e analisando os resultados apresentados, é possível afirmar que a horta escolar, e o desenvolvimento de atividades de monitorização de fatores abióticos e de cultivo de hortofrutícolas, nesse contexto, serviu para, por um lado, valorizar a utilização dos recursos tecnológicos e as aprendizagens curriculares, pela contextualização e utilização direta dos conhecimentos e competências trabalhadas e, por outro, permitir aos estudantes um contacto diferente, próximo e prolongado com tomates, um hortofrutícola, o que, de certa forma, contribui para aumentar a preferência e disposição para provar esses alimentos (Graham & Zidenberg-Cherr, 2005). Assim, percebe-se que a participação na horta escolar serviu como unificador destes dois propósitos, e de certa forma distintos. De facto, esta sequência didática permitiu promover, pelo menos no imediato, a preferência e disposição dos estudantes para o consumo de frutas e vegetais, valorizando-as pela consciencialização da biodiversidade, dentro de cada espécie de hortofrutícola e dentro da espécie humana.

Ainda relativamente à participação dos estudantes na horta escolar, e decorrente de conversas com as professoras responsáveis pela horta e pelo clube de ciências, percebeu-se um aumento da vontade dos estudantes para contribuírem e se envolverem com o trabalho desenvolvido na horta escolar, tendo-se alguns destes estudantes inscrito e passado a participar no clube de ciências, no decorrer do projeto.

Caso o projeto pudesse ter sido desenvolvido como um projeto anual poder-se-iam ter aproveitado a horta e os recursos tecnológicos para se desenvolverem outros conteúdos programáticos e, possivelmente, outras competências decorrentes de atividades distintas, ficando a primeira questão respondida de uma forma mais integral. Em oportunidades futuras poder-se-á analisar a exequibilidade e potencialidade dos recursos tecnológicos, e até mesmo da horta escolar, com outros conteúdos programáticos e/ou com outros níveis de ensino.

Ainda que a implementação do projeto de investigação tenha decorrido por um curto espaço de tempo, associado à duração do estágio no 2.º CEB, pode-se concluir que os resultados permitiram uma avaliação positiva do mesmo, uma resposta às questões de investigação identificadas e a consecução dos objetivos a que se propunha.

Em suma, considera-se que os objetivos foram cumpridos, ainda que a avaliação pudesse ser mais completa se o projeto fosse estendido por um maior

período de tempo, para se valorizar ainda mais o trabalho a desenvolver na horta escolar, com os recursos tenológicos e as atitudes relativamente aos hortofrutícolas.

Com este estudo percebeu-se as potencialidades inerentes à utilização de recursos tecnológicos, ao envolvimento dos estudantes com a horta escolar, à associação entre preferências individuais e biodiversidade intraespecífica e à articulação entre duas disciplinas, curricularmente distantes mas que formam um grupo de recrutamento único, e que apenas se podem engrandecer, quando se valoriza o trabalho conjunto, significativo e próximo à realidade dos estudantes.

O facto de os estudantes serem, neste processo, intervenientes ativos, participativos e valorizados, fez com que desenvolvessem competências e atitudes de investigação, de reflexão e de crítica, com que melhorassem as suas preferências alimentares, com que valorizassem as tarefas do quotidiano quer *de agricultores,* quer de *engenheiros agrónomos*, aumentando a sua vontade e empenho em participar em atividades extracurriculares, de aprendizagem experimental e de trabalho prático e ao ar-livre e promovendo um aumento da literacia cientifica.

Em suma, percebe-se que um projeto deste tipo, que a articulação das ciências com outras áreas do saber, desde a matemática à educação para a cidadania e para a saúde, pode ter impactos positivos na formação pessoal e social dos estudantes, indo para além do currículo e dos conteúdos programáticos, como um meio interessante e desafiante de realmente se ensinar para a vida.

3.2. DOCÊNCIA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Neste subcapítulo, serão apresentadas algumas das intervenções no contexto educativo em que foi desenvolvida a PES, primeiramente ao nível do 1.º CEB e depois relativamente ao 2.º CEB, nas diversas áreas disciplinares em que se desenvolve a formação da mestranda.

Para cada uma das disciplinas, as planificações das aulas, a gestão dos conteúdos programáticos, a organização da turma e a criação e utilização de recursos e tarefas específicas foram desenvolvidas em cooperação com o par pedagógico, as professoras cooperantes e os supervisores institucionais, segundo as finalidades e objetivos elencados nos documentos reguladores do ciclo de formação sobre o qual se reflete neste relatório, e que se apresentam de seguida.

Finalidades e objetivos

O relatório de estágio que aqui se constitui tem como propósito evidenciar o percurso de formação que muito contribuiu para a construção da identidade profissional da mestranda. Este percurso de construção de saberes desenvolveu-se com base num conjunto de reflexões fundamentadas e contextualizadas na articulação entre os saberes teóricos e os saberes práticos, construídos e aplicados para e no contexto em que se insere a formação da mestranda. Para além desse facto, surge como requisito fundamental e imprescindível para obtenção de grau de mestre, como definem o decreto-lei nº 43/2007 e o decreto-lei nº 79/2014, referentes às condições necessárias para a habilitação profissional para a docência.

Ao colocar em evidência o processo de formação e o percurso da PES levada a cabo ao longo do presente ano letivo, este relatório tem como finalidade máxima ser um exercício de reflexão constante, que demonstre a evolução da mestranda, na formação da sua identidade pessoal e profissional. Pelo considerado, o relatório de estágio procura compreender e aplicar os referenciais teóricos estudados durante a formação inicial, à luz da Prática de Ensino Supervisionada que se desenvolveu, e através dos quais se validou e fundamentou a mesma.

Sabendo-se que o conceito de educação inclui dimensões várias e que o professor pertence a uma comunidade e instituição educativa, importa refletir também sobre as novas exigências impostas pela sociedade e associar a PES à criação, elaboração e implementação de projetos educativos, que visem a valorização da dimensão investigativa e contextualizada do ensino, baseada na

diferenciação pedagógica, na igualdade de oportunidades e assente no modelo construtivista de construção do conhecimento.

Estes parâmetros que constituem as finalidades e objetivos do presente relatório são construídos a partir dos objetivos da Unidade Curricular da Prática de Ensino Supervisionada, que se apresentam:

- Programar/Planificar fundamentalmente a ação pedagógica-didática;
- Realizar adequadamente o trabalho programado/planificado;
- Avaliar sistematicamente o processo de ensino-aprendizagem;
- Colaborar na orientação educativa da turma;
- Participar em atividades de animação pedagógica e cultural.

Deste modo, o presente documento procurará ilustrar o caminho que foi percorrido pela mestranda, resultante de uma envolvência e entrega incessante, no contexto educativo e na comunidade escolar, com vista a um desenvolvimento profundo e completo das suas competências profissionais, da cultura e da identidade profissionais que constituem os três pilares fundamentais da profissionalização docente. Esta profissionalização diz respeito a um processo de especialização e socialização, que envolve a aprendizagem de conceitos e capacidades, sem descurar a apropriação de valores, crenças e atitudes que permitam à mestranda aprender uma postura profissional. Ser professor comporta, assim, um conjunto de comportamentos, conhecimentos, atitudes e valores, desenvolvidos de forma progressiva e contínua, e que o tornam único na sua profissionalidade docente.

Em última instância, importa referir que a mestranda acredita que quanto maior o grau de literacia de qualquer ser humano, criança ou adulto, maior a liberdade e a capacidade de equacionar, compreender e melhorar o mundo e, como tal, maior a responsabilidade de desenvolver, na própria e nos estudantes com quem a mestranda se cruzou, o gosto pela aprendizagem e pela descoberta.

Prática de Ensino Supervisionada

O período inicial de observação e cooperação com as professoras cooperantes permitiu o conhecimento gradual e progressivo dos estudantes e das dinâmicas estabelecidas entre estudantes, entre estudantes e professor e entre os diversos espaços e momentos da aula. Esta primeira fase de observação permitiu o

desenvolvimento de uma sensação de confiança e pertença entre as professoras estagiárias e os estudantes, o que facilitou, na opinião da mestranda, o decorrer de todo o período de PES, em cada uma das turmas. Foi possível, desse modo, abandonar o papel de observador não participante e assumir o papel de membro ativo da turma, ganhando os estudantes à-vontade para considerarem as professoras estagiárias como suas professoras, com as quais podiam contar para o esclarecimento de dúvidas, o auxílio as tarefas da rotina diária e a partilha de experiências e conhecimentos exteriores ao contexto de sala de aula.

Este à-vontade entre professora estagiária e estudante em muito contribuíram para o bem-estar geral na sala de aula que potencia os momentos de aprendizagem. Estes momentos resultaram de planificações de aula que resultaram de um longo trabalho e diálogo com os supervisores institucionais, com os professores cooperantes e com o par pedagógico, de modo a que se adequassem as mesmas às necessidades e interesses da turma, aos ritmos próprios de aprendizagem, num percurso de avanços e recuos que implica revisitar conteúdos, aprofundar conhecimentos científicos e alterações constantes de estratégias.

Graças a todo o apoio mencionado, à reflexão e ao diálogo constantes a professora estagiária considera ter compreendido e desenvolvido conhecimentos científicos, didáticos e pedagógicos que lhe permitiram delinear um percurso de construção e progressão com os estudantes, através de uma evolução prática e da linguagem, rigorosa, adequada e acessível aos estudantes, sem se deixar de valorizar as relações sociais (Estanqueiro, 2010).

3.2.1. Matemática – um direito de todos

> "*aprender matemática é um direito básico de todas as pessoas (...) e uma resposta a necessidades individuais e sociais*"
>
> Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, p. 17)

Num mundo em mudança constante, de exigência e competitividade, importa destacar que a chave do sucesso reside nas dimensões do ser (humana), do saber

(científica) e do saber-fazer (pedagógico-didática), que convergem para a da resolução de problemas (dimensão social; Duque, Mariz & Fernandes, 2010). Desse modo, a Matemática serve para promover o desenvolvimento das crianças e jovens, estimulando o pensamento de forma crucial para a vida social e o exercício da cidadania, servindo a Matemática para garantir as necessidades sociais dos indivíduos (Ponte, 2002). Por isso, tal como defende Fernandes (1994), a aula de matemática deve ser repleta de estratégias ativas, integradoras, diversificadas e interessantes, integrando conhecimentos de diferentes áreas, utilizando diferentes materiais e recursos e tendo como foco o contexto educativo e as especificidades de cada estudante.

Na verdade, ocorre uma necessidade de tornar a aprendizagem mais significativa, sendo responsabilidade do professor encontrar maneiras e métodos de ensinar, de forma contextualizada e a partir de experiências concretas e variadas, trazidas do quotidiano para a sala de aula. Como a matemática está presente no dia-a-dia de qualquer cidadão, devido à variedade de situações que implicam cálculos, raciocínio lógico e conhecimentos matemáticos específicos, é fundamental que os estudantes compreendam a matemática pela sua valorização no real, aproximando-se a aprendizagem abstrata dos contextos concretos de aplicação da mesma (Biaggi, 2000, citado por Chagas, 2003).

A contextualização surge, em matemática, como um instrumento bastante útil, permitindo despertar a criatividade, a curiosidade e o espírito imaginativo do estudante, desde que o professor aplique tarefas que permitam ao estudante conhecer as ideias que desenvolve e o modo como aprende, numa abordagem mais ampla e não empregada de modo artificial e forçado (Fernandes, 2006).

Valorizando-se as experiências do dia-a-dia, os estudantes aprendem, de modo informal e gradual, ideias matemáticas relativas a números, a padrões, formas, tamanhos, quantidades, de forma intuitiva, prévia e paralela ao ensino formal (NCTM, 2000). Assim, a escola e o professor devem aprender a valorizar mais os conhecimentos, capacidades e competências que os estudantes trazem de casa, criando pontes entre o mundo conhecido pela criança e os conteúdos que o professor pretende que o estudante apreenda (César, 1996, citado por Ponte & Serrazina, 2000).

Desse modo, a mestranda e o seu par pedagógico, num trabalho colaborativo com os professores cooperantes e os supervisores institucionais, procuraram,

tanto para o 1.º CEB como para o 2.º CEB, desenvolver planificações que valorizassem as motivações e saberes prévios dos estudantes, de forma a que estes se envolvessem mais e com maior entusiasmo nas tarefas propostas. As aulas decorreram por meio de uma sequência didática estruturada e com sentido, tendo no 2.º ano de escolaridade compreendido a noção de paridade, a tabuada do dois, do cinco e do dez e a multiplicação, de forma enquadrada nas motivações e interesses dos estudantes (desde o quotidiano vivido na cantina escolar até ao jogo do pião, entre outros) e no 5.º ano de escolaridade correspondido à unidade temática relacionada com triângulos e paralelogramos, em situações de jogo e desafio (que facilitam e promovem o envolvimento daqueles estudantes, em específico).

A valorização do ensino centrado em atividades exploratórias e investigativas, que envolvam a manipulação de materiais, o diálogo e trabalho cooperativo, a formulação de hipóteses e a descoberta da matemática de forma significativa, contextualizada e prazerosa tem adquirido uma dimensão crescente. Contudo, sendo a matemática uma das disciplinas que mais contribui para o insucesso escolar e a que mais estudantes classificam como difícil, complexa e abstrata (Ponte, 1988), é necessário que o professor se comprometa a (1) promover nos estudantes o gosto pela matemática, articulando esta área com a vida, na sua totalidade, (2) incentivar a resolução de problemas e justificar as estratégias e processos de raciocínio adotados, (3) implicar os estudantes na construção do conhecimento, mobilizando conteúdos e aprendizagens prévias e os contextos onde ocorrem essas aprendizagens (Decreto-Lei n.º 241/2001).

De acordo com Serrazina e Oliveira (2010), se forem estimulados nesse sentido, os estudantes são capazes de se envolverem em situações que incluam e impliquem o pensamento matemático e que motivem aprendizagens significativas, muito para além daquelas preconizadas pelas orientações curriculares. Tendo essa consciência, o professor deve fazer a gestão do currículo e adaptá-lo às idiossincrasias de cada criança. Ainda assim, tal gestão depende dos documentos legais e orientadores do ensino da matemática, mais especificamente no que concerne ao Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB; de 2007 e de 2013) e às Metas Curriculares para o Ensino Básico – Matemática (MCM; de 2012), que serviram de referência à prática da mestranda.

Estes documentos são responsáveis por esclarecerem quais os conhecimentos e capacidades essenciais a serem desenvolvidos pelos estudantes, revelando continuidade entre as aprendizagens e podendo-se moldar às necessidades e particularidades do seu público-alvo (Bivar et al, 2012). Para a estruturação da PES desenvolvida pela mestranda foi tido em conta os documentos legais em vigor, os documentos de apoio à ação docente disponibilizados pelo Ministério da Educação e da Ciência (MEC) e as brochuras relacionadas com cada um dos domínios temáticos, também disponibilizadas pelo MEC. Cada um deles organiza hierarquicamente os conteúdos, de forma estruturada e coesa, em quatro domínios: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM), Organização e Tratamento de Dados e, apenas a partir do 2.º CEB, Álgebra (ALG).

O PMEB de 2007 valorizava os conhecimentos e capacidades matemáticas e bem como o desenvolvimento pelo gosto e interesse pela matemática. A perspetiva transmitida por este Programa era a de que a educação matemática, ao nível do 1.º CEB, de permitir a compreensão da matemática como um elemento unificador da cultura humana, bem como a valorização do papel da matemática nos vários setores da vida social, com destaque para o desenvolvimento científico e tecnológico. Salientava, ainda, a importância do desenvolvimento de um sentimento de à-vontade, por parte dos estudantes, para a utilização da matemática em contexto real, quer na vida escolar, quer na vida profissional. Nesta perspetiva, próxima da de Fernandes (1994), o ensino da matemática deve promover tarefas que tenham em consideração a implicação da matemática no quotidiano dos estudantes (Ponte & Serrazina, 2000).

No atual Programa de Matemática, de 2013, não existe uma explanação tão concreta das competências a desenvolver, salientando-se apenas a necessidade de atingir os objetivos relacionados com o identificar/designar, o estender, o reconhecer e o saber, e destacando-se três grandes finalidades: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade e valorizam-se: (1) a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, (2) a comunicação oral e escrita adequada à matemática, (3) a aquisição de conhecimentos de factos e procedimentos (4) a visão da matemática como um todo coerente e, por último, (5) a resolução de problemas em contextos diversos.

A resolução de problemas surge nas metas específicas para um dos quatro domínios e é fundamental pois permite ao estudante identificar situações reais, relevantes e significativas (Ponte & Serrazina, 2000). Compreende-se, tal como refere Pólya (1990), que a resolução de problemas surge como uma oportunidade para os estudantes aprenderem conteúdos, desenvolverem competências matemáticas relevantes e relacionarem conceitos matemáticos, de forma a desenvolverem e concretizarem novas aprendizagens (Fernandes, 2006). Através da resolução de problemas é possível que os estudantes participem na construção dos seus próprios conceitos e conhecimentos matemáticos, estabelecendo relações e conexões com conhecimentos matemáticos anteriores (Centre for Mathematics Education, 2000).

Em suma, o sucesso das aprendizagens está intimamente relacionado com a qualidade das experiências proporcionadas (Serrazina, 2007), uma vez que, quanto maior a compreensão dos fenómenos naturais e sociais que existem no quotidiano, maior a capacidade de o ser humano se defender dos perigos que o rodeiam e, em suma, de alcançar a liberdade (Caraça, 2003).

A planificação como ferramenta para o sucesso

Conhecendo-se as ferramentas para o sucesso do estudante, preconizadas nos documentos orientadores e elencadas por vários dos autores supramencionados, importa explorar as ferramentas de sucesso para o professor que passam, sem margem de dúvida, pelo cuidado na elaboração, reflexiva e fundamentada, da planificação da sequência didática e de cada aula enquanto momento potenciador de aprendizagem e promotor de experiências significativas.

De acordo com o que defende Fernandes (2013) as planificações integram em quatro momentos específicos: a motivação/problematização, a ativação dos conhecimentos prévios, a apresentação das condições da tarefa e o acompanhamento na realização da tarefa.

O momento específico de motivação ou problematização, que corresponde ao momento em que se suscita a curiosidade e vontade para aprender, e que deve decorrer ao longo de toda a aula, com propostas que mantenham o envolvimento dos estudantes (Arends, 1995) e de ativação de conhecimentos

prévios, que pressupõe que os estudantes sejam capazes de construir significado, ao relacionarem novas informações a conceitos que já sabem, criando hierarquias do conhecimento, por processos de assimilação e adaptação (NCTM, 1991).

Estes momentos de motivação, problematização e ativação de conhecimentos prévios mostram-se como potenciadores do envolvimento dos estudantes que, desse modo, ficam mais predispostos para a aquisição de novos conteúdos e competências, propostos pelo professor sob a forma de desafios ou tarefas, apresentadas de forma clara e que apelem à lógica do estudante, devendo ser acessíveis mas, ao mesmo tempo, ampliar os seus conhecimentos em matemática e em resolução de problemas (Fernandes, 2013; NCTM, 1991).

O trabalho proposto ao longo da aula deve surgir de forma contextualizada, de modo a que os estudantes conheçam as condições de realização da tarefa e o que se espera deles, e de forma diversificada, podendo propor trabalho individual (normalmente mais apelativo na introdução de novos conceitos) ou em pequenos grupos (durante a exploração dos conteúdos, normalmente com tarefas desafiantes e problematizadoras).

Ponte, Matos e Abrantes (1998) definem três aspetos fundamentais para o trabalho em pequenos grupos: o professor deve apoiar os estudantes, sem facilitar a resposta, as tarefas não devem ser rotineiras ou repetitivas, e, cada grupo deve fazer um registo escrito (sob a forma de esquema, texto ou cálculo) das conclusões a que chegou. Apesar de os estudantes mostrarem alguma dificuldade inicial em trabalhar em pequenos grupos, acabam por adotar uma atitude positiva em relação a este formato, chegando a um ponto em que eles próprios sugerem que se opte por esse modo de trabalho. As interações entre estudantes permitem, de certo modo, dar alguma segurança aos estudantes com mais dificuldades e permite-lhes desenvolverem a sua comunicação e discurso matemático, ganhando estes uma nova conceção, distante do certo ou errado.

Compreende-se, deste modo, a importância da comunicação matemática para a resolução de problemas e desafios colocados à turma, cabendo ao professor a tarefa de empenhar os estudantes num discurso matemático cientificamente correto. A discussão das estratégias de resolução diferenciadas deve ser ampliada e generalizada, em diversas situações, sendo necessário que o professor acompanhe o discurso matemático dos estudantes, corrigindo-os e ajudando-os a melhorar as suas capacidades de comunicar matematicamente.

Assim, é importante que, ao longo de todo o ensino básico, os estudantes desenvolvam a intuição e a descoberta de relações, pelo uso, repetido e constante, do raciocínio indutivo (Fernandes, 1994).

Por se procurar desenvolver um trabalho que valorize o desenvolvimento do raciocínio indutivo, um dos elementos fundamentais da aula passa a ser o momento de sistematização, ou seja, o momento em que se consolidam os conteúdos desenvolvidos ao longo da aula. Nesta fase, é importante registar as ideias mais relevantes, refletindo-se sobre os conteúdos tratados, de modo a que os estudantes compreendam o objetivo das tarefas e o encadeamento das mesmas (Fernandes, 2013). Importa, nesta fase, permitir aos estudantes tempo para explicarem as suas induções, as suas estratégias e raciocínios, de modo a que desenvolvam a comunicação matemática e a correção científica do discurso dos estudantes.

A sistematização deve ocorrer de forma regular ao longo da aula, de modo a que se compreenda e avalie a capacidade de os estudantes deduzirem a partir das suas induções, com questões hipotéticas (a mestranda procurou desenvolver a sistematização dessa forma ao questionar se o número 222 é par e porquê, depois de os estudantes induzirem a regra da paridade, ao questionar se um triângulo pode ter dois ângulos retos, posteriormente à indução relativamente ao valor da soma dos ângulos internos de um triângulo, entre outros).

Por último, no que concerne às fases da aula de matemática (Fernandes, 2013), a avaliação surge de forma intermitente ao longo da aula, constituindo-se como essencial em todo o processo de aprendizagem, e com a finalidade de verificar o professo dos estudantes, face a diversos objetivos. Pela avaliação, é possível que os professores adquiram informações sobre os estudantes e compreendam quais os conteúdos que devem ser alvo de revisão, de modo a que se alcancem os resultados pretendidos (Ponte & Serrazina, 2000).

Centrando-se o processo de aprendizagem nos estudantes, considerou-se fundamental o recurso a estratégias de auto e heteroavaliação, por forma a que o professor possa comparar a ideia que o estudante tem do seu progresso e apropriação de conteúdos com a impressão do professor, a partir da participação, comunicação matemática e produções desenvolvidas por cada aluno.

Considerando todos os aspetos refletidos até então, realiza-se de seguida uma análise crítica e reflexiva sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática, desenvolvido pela professora estagiária, em colaboração constante com o par pedagógico, no âmbito da PES, e com especial enfoque nas sequências didáticas como um todo e das aulas observadas pelos Supervisores Institucionais em particular, para cada um dos ciclos de ensino.

A Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB

A escolha dos conteúdos a abordar pelo par pedagógico ao nível do 1.º CEB, mais concretamente para o 2.º ano de escolaridade, teve como ponto de partida as planificações mensais do Agrupamento de Escolas de PD, comuns a todas as turmas de 2.º ano de escolaridade do agrupamento em questão e de onde se destacaram, pelo par pedagógico, as indicações metodológicas para o processo de aprendizagem de cada conteúdo. Tendo as datas de implementação das aulas planificadas sido definidas para os meses de dezembro e janeiro, de acordo com a orientação dada pela Professora Cooperante, as professoras estagiárias, em colaboração com a Supervisora Institucional, decidiram abordar a sequência didática relacionada com a paridade dos números, as tabuadas do 2, do 5 e do 10 (as duas primeiras canónicas e a última composta a partir das anteriores) e com a noção de multiplicação.

Assim, ao nível do PMEB, para o 1.º CEB, organizou-se a sequência didática referente ao domínio *Números e Operações,* do qual se selecionaram os conteúdos *Números Naturais* e *Multiplicação,* tendo-se desenvolvido aprendizagens referentes aos objetivos: (1) *Números pares e números ímpares, identificação através do algarismo das unidades*, (2) *Sentido aditivo e combinatório*, (3) *Tabuadas do 2, 5 e 10* e, por último, (4) *Problema de um ou dois passos envolvendo situações multiplicativas no sentido aditivo*.

De acordo com as MCM, ao nível do 1.º CEB, a sequência didática criada situa-se ao nível do domínio *Números e Operações*, e dos subdomínios *Números Naturais* e *Multiplicação*. Os objetivos gerais que garantem o contínuo da sequência didática são: (a) *Reconhecer a paridade*; (b) *Multiplicar números naturais* e (c) *Resolver problemas*. No que concerne aos descritores, destacam-se: (a1) *Distinguir os números pares dos números ímpares*

utilizando objetos ou desenhos e efetuando emparelhamentos; (a2) *Identificar um número par como uma soma de parcelas iguais a 2 e reconhecer que um número é par quando é a soma de duas parcelas iguais;* (a3) *Reconhecer a alternância dos números pares e ímpares na ordem natural e a paridade de um número através do algarismo das unidades;* (b1) *Efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos ou esquemas; (b2) construir a tabuada do 2;* (b3) *Reconhecer a propriedade comutativa da multiplicação contando o número de objetos colocados numa malha retangular e verificando que é igual ao produto, por qualquer ordem, do número de linhas pelo número de colunas;* , (b4) *Construir e saber de memória as tabuadas do 5 e do 10;* e, para finalizar (c1) *Resolver problemas de um ou dois passos envolvendo situações multiplicativas no sentido aditivo.*

As opções efetuadas ao nível da sequência didática assentam numa relação de conteúdos, com início na lecionação do conceito de paridade, fazendo-se a ligação com a tabuada do 2, dada a relação existente entre os números pares e os resultados das expressões que surgem na tabuada do 2. Após a compreensão da tabuada do 2, considerou-se pertinente lecionar o conceito de multiplicação, extrapolando, de seguida, para as tabuadas do 5 e do 10. Assim, os estudantes compreendem, por exemplo, a comutatividade da multiplicação, que permite concluir que, se $2 \times 5 = 10$, então $5 \times 2 = 10$, estimulando a capacidade de raciocínio indutivo dos estudantes com tarefas de caráter investigativo. Nesta fase do percurso didático, resolveram-se problemas envolvendo situações multiplicativas no sentido aditivo, que familiarizam os estudantes com o conceito de multiplicação, com o seu significado e com as tabuadas, de forma generalizada.

Assim, os propósitos desta sequência didática foram conseguidos pelas formas de abordar os temas a lecionar, relacionando-os entre si, nas questões matemáticas que os ligam, de forma contínua e facilitadora da compreensão por parte dos estudantes. De um modo geral, considera-se que as tarefas propostas se verificaram como relevantes e motivadoras para o processo de aprendizagem e ensino do estudante, centrando-o neste, a partir de estratégias diversificadas, que valorizam a autonomia e a participação individual, equilibradas com algum trabalho colaborativo, na produção de conhecimento e no desenvolvimento do raciocínio.

A diversidade de tarefas e de estratégias utilizadas nesta aula pretenderam dar um especial relevo às produções diferenciadas dos estudantes, relevantes sob o ponto de vista matemático. A resolução de problemas verifica-se, de facto, como um aspeto fulcral da comunicação matemática, cabendo ao professor ampliar a discussão e as estratégias de resolução, com o cuidado de acompanhar com atenção a linguagem matemática dos estudantes, com o propósito de os ajudar a melhorar a sua própria capacidade de comunicação, uma das capacidades transversais ao processo de aprendizagem e ensino salientadas pelas orientações curriculares já referidas (Fernandes, 2013).

O envolvimento dos estudantes, o contínuo entre as tarefas, eficazes e com sentido, e a variedade de materiais e formas de exploração foram apontados, pelo par pedagógico, pela Professora Cooperante e pela Supervisora Institucional, como potenciadores da produção de conhecimento por parte dos estudantes, que se verificou pelo facto de os estudantes saberem, em cada momento, o que estava a ser feito, com que propósito de aprendizagem, e de serem capazes de, com sucesso, responder às tarefas de sistematização, de forma correta, estruturada e com uma comunicação matemática praticamente irrepreensível, como se poderá constatar pelas produções discursivas dos estudantes, que se apresentam ao longo da reflexão.

Por último, e também como reflexão da generalidade da sequência didática, importa refletir sobre a extensão das aulas, que promoveu, por vezes, o desenvolvimento das tarefas de consolidação dos conteúdos em dias posteriores, o que se verificou como pertinente pelo facto de permitir aos estudantes repensar o que tinham aprendido, esclarecer as dúvidas que possam ter surgido depois da aula e sistematizar os conteúdos abordados na introdução da temática. O processo de avaliação, decorrente de conversas em grande grupo, de pequenas discussões individuais ou de pequenos cartões de reflexão e autoavaliação, procurou cumprir estratégias diferenciadas, que permitissem a reflexão dos estudantes e do par pedagógico, a promoção da auto e heteroavaliação num clima de confiança e aceitação, que permitiram a reformulação da ação pedagógica (Zabalza, 2005).

Ao nível da prestação enquanto docente em formação, a sequência didática que se desenvolveu no âmbito do processo de aprendizagem e ensino da matemática, permitiu e implicou uma reflexão ponderada relativamente a alguns aspetos da PES. Como maiores desafios, a nível geral, salienta-se a

necessidade de uma utilização equilibrada entre uma linguagem precisa, adequada e cientificamente correta que tem de ser também próxima e facilmente compreendida pelo aluno e a importância da imposição de ritmo à turma, pela motivação, pela utilização do tom de voz adequado e pela alternação entre momentos de trabalho individual e coletivo, fundamentais para uma boa gestão do tempo e para o cumprimento da planificação.

Verificou-se como fundamental o acompanhamento constante dos estudantes, no trabalho individual e a necessidade de explorar, prévia e oralmente, as tarefas, os propósitos e a compreensão dos problemas, com vista à consciencialização dos estudantes para o que é pedido. Contudo, tal como salientado pela Supervisora Institucional, nem sempre a compreensão do que é pedido é coletiva ainda que, se a professora já explicou e a turma, na sua maioria, compreendeu o que era pedido, então o incumprimento por parte de um ou outro estudante devem ser encarados como uma distração destes, que pode ser identificada e aproveitada para se valorizar o erro e auxiliar o estudante a identificar o que não tinha compreendido anteriormente.

A última aula, de 90 minutos, presente nesta sequência didática, visa a construção das tabuadas do 5 e do 10, a partir de conhecimentos prévios relacionados com a tabuada do 2, com as contagens de 5 em 5 e de 10 em 10 e a partir do contexto real dos estudantes, relacionando-se a aula com a temática dos piões, de grande interesse para os mesmos (planificação e recursos constantes no anexo VI).

Reflete-se sobre esta aula em maior destaque uma vez que foi a aula observada pela Supervisora Institucional e, desse modo, foi a aula em que o processo de reflexão foi mais aprofundado e mais amplamente dialogado, tendo-se desenvolvido a mesma em constante colaboração com a Supervisora Institucional, que a valorizou, logo à partida, pela correta utilização da linguagem matemática, sem prejuízo da compreensão e comunicação com o estudante, pelo cumprimento de todas as fases que devem constar numa aula de matemática, pela criação de uma sequência didática com sentido e significado para o estudante, que nesta aula culmina e pelo processo de aprendizagem com sentido, do qual o estudante depende para garantir o seu sucesso.

Ainda que os documentos orientadores (PMEB de 2013 e MCM) não incluam a importância do desenvolvimento do raciocínio indutivo e da descoberta de

regularidades, toda a sequência didática foi pensada e desenvolvida com o intuito de desenvolver o raciocínio indutivo dos estudantes, pela resolução de problemas, pela sistematização em grande grupo das conclusões obtidas em cada tarefa resolvida e pelo trabalho colaborativo, entre o pedido pelas professoras estagiárias e o desenvolvido pelos estudantes, quer na manipulação de materiais, quer na resolução de problemas e sistematização de conteúdos (Fernandes, 1994).

Relativamente à aula observada pela Supervisora Institucional, importa salientar a grande identificação dos estudantes relativamente ao contexto real selecionado (os piões), como se compreende no seguinte comentário:

> Estudante: *Professora, eu comprei o meu pião lá no Sr. José, no quiosque da Areosa, mas já não sei quanto é que o meu custou.*

Esta contextualização aliada à grande motivação dos estudantes para a aprendizagem da tabuada verificaram-se como facilitadores do trabalho da professora estagiária, pela grande predisposição para a realização das tarefas propostas.

A primeira tarefa desenvolvida com a turma consistiu na sistematização da tabuada do 5, abordada numa fase inicial da aula, desenvolvida pelo par pedagógico da mestranda, e consistiu na adição sucessiva de caixas de piões, à venda no quiosque junto à escola, como os estudantes rapidamente identificaram:

> Estudante: *Com este problema já conseguimos aprender a tabuada do 5, até para o 15 vezes cinco.*

De seguida, através de uma nova motivação/problematização, os estudantes foram confrontados com algumas expressões numéricas de produtos por 10, tendo identificado de imediato o que se pretendia com a tarefa, e mostrando compreender a relação abordada previamente entre as contagens de 5 em 5 e a tabuada do 5.:

> Estudante: *Professora, vamos aprender também a tabuada do 10? Se for só contar de 10 em 10, nós já sabemos.*

Pela dificuldade, aparente, de algumas das expressões para calcular o produto e pelo título atribuído à tarefa, a motivação dos estudantes aumentou quando compreenderam que, com a utilização da calculadora, iam ser capazes de realizar contas mais difíceis, tal como se compreende pelo comentário do estudante (ver Figura 4):

> Estudante 1: *A calculadora vai-nos ajudar a saber as contas de vezes.*
>
> Estudante 2 (ao compreender que ia ter acesso a uma calculadora): *Gostamos muito de usar a calculadora!*

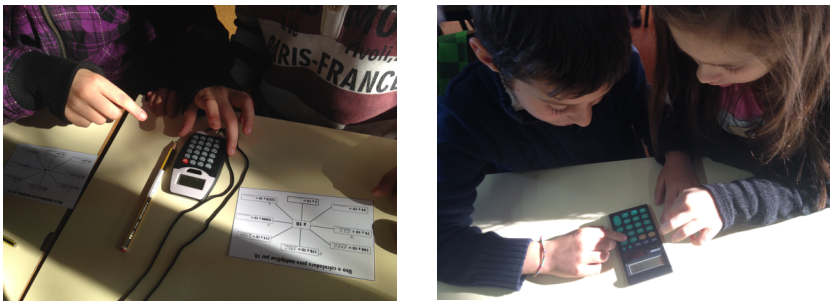


Figura 4 – Estudantes a manipularem a calculadora de forma livre.

Santiago Fernández (1995 *in* Fernandes, D., 2000) considera a calculadora como um instrumento potenciador de novas possibilidades educativas, melhorando o ensino atual, a partir de um material que estimula as crianças. Salienta-se como uma possibilidade de inovar, recorrendo a novas abordagens metodológicas concretizando novos processos de aprendizagem. Para Fernandes (2000) "a calculadora pode tornar-se num material didáctico potenciador de aprendizagens significativas, pois permite libertar a aprendizagem e o ensino de conceitos matemáticos do peso excessivo do cálculo" (p. 73), predispondo "o estudante para a construção matemática, num processo de descoberta e investigação contínuo, "quase" sem limites, provocando uma aprendizagem por tentativa e erro, num entendimento dinâmico do aluno com a ciência matemática" (p. 81).

A utilização da calculadora, em pares, surtiu um efeito evidente na motivação dos estudantes para a aprendizagem, sendo estes capazes de, rapidamente, a partir da tarefa proposta, induzir a regularidade, ou segredo, conforme se

designou na aula, da tabuada do 10. Os estudantes identificaram essa propriedade e demostraram-no nas seguintes produções discursivas:

> Estudante: *Os resultados da tabuada terminam sempre em zero, é só pôr mais um zero à frente do número."*

Tendo feito a ligação à regularidade do 5, que tinham sistematizado no caderno, os estudantes acrescentaram:

> Estudante: *Podemos registar no caderno diário o segredo da tabuada do 10? como fizemos para a do 5.*

A sistematização, no caderno diário, do "segredo" da tabuada do 10 foi produzida a partir das comunicações discursivas dos estudantes, o que se verifica como um momento de grande envolvimento dos estudantes, uma vez que todos querem adequar o seu discurso de forma a que a sua produção discursiva seja a selecionada para ser registada.

Aqui pode-se refletir também que, quanto mais se centrar a aprendizagem no estudante, nas suas produções e estratégias diferenciadas e interessantes sob o ponto de vista matemático, maior é também o seu envolvimento, tendo a professora o papel de regular o processo de aprendizagem e ensino, a partir das tarefas que propõem e das orientações que disponibiliza, promovendo tanto quanto possível a autonomia do estudante e aumentando, consequentemente, as oportunidades que este tem de desenvolver o seu próprio percurso de aprendizagem e de aumentar o seu raciocínio indutivo (Fernandes, 2013; Ponte et al., 1998).

De facto, após reflexão cuidada deste momento da aula, um dos quais a professora estagiária mais receava, pela grande autonomia por parte dos estudantes, na execução da tarefa, e pelo facto de que um ou outro poderiam ter mais dificuldades na utilização e manuseamento correto da calculadora, verificou-se que a calculadora se pode tornar num material didático, como amplo potenciador de aprendizagens com significado, uma vez que o estudante constrói o seu próprio conhecimento, num processo de descoberta e investigação constante e contínuo, pouco limitado e muito relacionado com a aprendizagem por desafio, e por tentativa e erro, num equilíbrio dinâmico do

aluno com a matemática. Também a autoavaliação dos estudantes demonstrou esta própria motivação e dinamismo inerente à utilização da calculadora, tendo todos os estudantes admitido ter gostado de utilizar a calculadora*, porque tem números que dão para fazer contas, porque é divertido* e porque ajuda a *aprender matemática*.

Pela extensão inerente à planificação, identificada ainda antes da aplicação da mesma, esta estendeu-se para um momento de aprendizagem posterior, tendo a sistematização da tabuada do 10 sido desenvolvida numa aula posterior, o que permitiu enriquecer a planificação e o percurso de aprendizagem dos estudantes, pela retoma dos conteúdos aprendidos no dia anterior, tendo estes sido capazes de sistematizar as aprendizagens efetuadas:

> Estudante: *Ontem aprendemos os segredos da tabuada do cinco e da tabuada do dez. Na tabuada do cinco os resultados terminam sempre em zero ou cinco, na tabuada do 10 terminam sempre em zero.*

Tal como se procedeu para a sistematização da tabuada do 5, e com vista à produção de uma sequência didática com sentido, a sistematização da tabuada do 10 partiu de uma tarefa de resolução de problemas, relacionada com as vendas dos piões, na papelaria próxima à escola.

Pelo facto de cada caixa de piões ter cinco unidades, com um valor unitário de €2, aproveitou-se essa relação para abordar a tabuada do 10 como composta a partir da tabuada do 5 e da tabuada do 2, tendo-se evidenciado, com os estudantes, que multiplicar por dez é igual a multiplicar por cinco e depois por dois, ou vice-versa, contextualizando-se essa inferência, que foi rapidamente identificada pelos estudantes:

> Estudante 1: *Como cada caixa tem cinco piões e cada pião custa 2 € podemos multiplicar logo por 10, que é o valor que o senhor José recebe pela caixa inteira.*
>
> Estudante 2: *E fica certo na mesma, por isso em vez de multiplicar por cinco e depois por dois podíamos logo ter multiplicado por 10, era mais fácil.*

Estas produções discursivas dos estudantes foram valorizadas e adaptadas de forma a que a sistematização deste novo *segredo da tabuada do 10* fosse registado por todos, no seu caderno diário.

Analisando-se estas produções discursivas compreende-se, de facto, a importância da contextualização das tarefas e a utilização de diferentes métodos e estratégias de aprendizagem, para produzir aprendizagens significativas e tão diferenciadas que permitam a inclusão de todos os estudantes, a motivação e empenho de qualquer aluno, apesar do seu ritmo próprio, no processo de aprendizagem.

No que diz respeito ao ritmo próprio de cada aluno, a professora estagiária, em reflexão com o par pedagógico e com a Supervisora Institucional, compreendeu que a turma apresentava um ritmo de trabalho muito homogéneo, o que é positivo para o desenrolar do percurso didático mas, ao longo do tempo, apercebeu-se de que essa homogeneidade estava associada a uma falta de autonomia e de capacidade de trabalho autónomo, o que se refletia na postura dos estudantes, que habitualmente aguardavam o momento do trabalho em grande grupo para procederem ao seu trabalho individual. Esta condicionante levou o par pedagógico a procurar estratégias para a sequência didática que permitissem desenvolver, nos estudantes, a capacidade de raciocínio e de autonomia na realização das tarefas o que implicou, de um modo geral, um ligeiro atraso no cumprimento das planificações (uma vez que tanto a professora estagiária como o par pedagógico optavam por dar mais tempo de trabalho autónomo, assegurando-se de que todos os estudantes desenvolvessem o seu próprio trabalho, antes do momento de sistematização ou correção, em grande grupo). Na perspetiva da professora estagiária, esta tomada de consciência foi fundamental para o sucesso do par pedagógico, uma vez que se conseguiu, graças à forma como se desenvolveu toda a sequência didática, promover nos estudantes o gosto pelo trabalho autónomo, pela aprendizagem pela descoberta e pela partilha das produções individuais com o grande grupo.

A sequência didática construída pela professora estagiária e pelo seu par pedagógico permite refletir, de um modo global, sobre a importância de centrar a aprendizagem no aluno, promovendo a utilização de materiais, estruturados ou não estruturados, num encadeamento lógico de todas as fases da aula da matemática, sem descurar nunca a articulação vertical e horizontal e os interesses e motivações dos estudantes uma vez que, só dessa forma, é possível que a ação pedagógica tenha sentido e seja motivadora e propiciadora de aprendizagens significativas e do envolvimento dos estudantes, a nível individual e em contexto de turma (Fernandes, 1994; Matos & Serrazina, 1996).

A Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB

As intervenções no 2.º CEB, na turma de 5.º ano de escolaridade, no âmbito da Matemática desenvolveram-se durante o mês de março e os conteúdos a abordar foram definidos pela Professora Cooperante, em função das necessidades da turma e do definido pela Planificação Anual do Agrupamento para o 5.º ano de escolaridade. A aula observada pela Supervisora Institucional, resultante de um trabalho de cooperação com o par pedagógico, com a Professora Cooperante e com a Supervisora Institucional será alvo de reflexão aprofundada neste capítulo.

Assim, ao nível do PMEB, para o 2.º CEB, organizou-se a sequência didática referente ao domínio *Geometria e Medida,* no que concerne ao conteúdo *Triângulos e Quadriláteros,* tendo-se desenvolvido aprendizagens referentes aos objetivos: (1) *Ângulos internos, externos e adjacentes a um lado de um polígono*; (2) *Ângulos de um triângulo: soma dos ângulos internos, relação de um ângulo externo com os internos não adjacentes e soma de três ângulos externos com vértices distintos*; (3) *Triângulos acutângulos, obtusângulos e retângulos; hipotenusa e catetos de um triângulo retângulo*; (4) *Ângulos internos de triângulos obtusângulos e retângulos*; (5) *Paralelogramos; ângulos opostos e adjacentes de um paralelogramo*; (6) *Critérios de igualdade de triângulos: critérios LLL, LAL e ALA; construção de triângulos dados os comprimentos de lados e/ou as amplitudes de ângulos internos*; (7) *Relações entre lados e ângulos num triangulo ou em triângulos iguais;* (8) *Igualdade dos lados opostos de um paralelogramo;* e, por último, (9) *Desigualdade triangular*.

De acordo com as MCM, ao nível do 1.º CEB, a sequência didática criada situa-se ao nível do domínio *Geometria e Medida*, e do subdomínio *Propriedades Geométricas*. Os objetivos gerais que garantem o contínuo da sequência didática são: *Reconhecer propriedades de triângulos e paralelogramos* e *Resolver Problemas*.

No estudo destes temas é fundamental, segundo as orientações do PMEB (2007), a utilização de instrumentos de medida de e de desenho (régua, esquadro, transferidor e compasso) e o recurso de materiais manipuláveis (geoplanos, tangrans, elásticos, palhinhas, entre outros), como forma de apoio para a aprendizagem da geometria, em particular na exploração e resolução de

problemas e desafios de natureza geométrica e no desenho de figuras com rigor. Os programas computacionais dinâmicos favorecem, do mesmo modo, a compreensão dos conceitos e relações geométricas, não devendo ser descurados.

Tendo em consideração as orientações presentes nos documentos orientadores e as indicações metodológicas sugeridas pela Professora Cooperante e pela Supervisora Institucional, o par pedagógico construiu uma sequência didática com sentido, com recurso a materiais estruturados e não estruturados e a contextos e situações problema próximas dos estudantes, com vista a garantir o sucesso destes na aprendizagem dos conteúdos programáticos.

Numa primeira aula desenvolveu-se um conjunto de tarefas com vista à avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios e ao reforço da consciência da necessidade de rigor no desenho geométrico. Para tal, procedeu-se à análise comparativa das obras de arte de dois artistas, um abstracionista e outro cubista (*Joan Miró* e *Piet Mondrian*), relacionando-se o traço da obra de cada um deles com o esboço e o desenho geométrico, respetivamente. Numa fase posterior, e através de uma ferramenta didática e multimédia disponibilizada pela Casa das Ciências, procedeu-se à revisão da classificação de polígonos e dos elementos constituintes de um polígono. Por último, introduziu-se o conceito de ângulo interno, externo e adjacente, através de uma tarefa de carácter prático, mas individual.

Na aula seguinte recorreu-se à ferramenta multimédia *Geogebra* para se demonstrar o valor da soma dos ângulos internos de um triângulo e as premissas que daí advêm, para triângulos retângulos e obtusângulos. Utilizou-se ainda uma atividade de recorte, montagem e colagem para se demonstrar o valor da soma dos ângulos externos de um triângulo.

Após estas aulas de produção de conhecimentos do tipo demonstrativo, procedeu-se a uma aula prática de construção de triângulos (a partir dos critérios LLL, LAL, e ALA), desenvolvendo-se a mesma com recurso a um jogo de sorteio de medidas de comprimento de lados e de medidas de amplitude de ângulos, para que os estudantes selecionassem e desenhassem em função dos valores sorteados (conforme se perceciona na Figura 5).

Figura 5 – Jogo da Construção de Triângulos.

Após as aulas anteriormente descritas, e a pedido da Professora Cooperante, o par pedagógico desenvolveu uma aula de revisões dos conteúdos do domínio da Geometria e Medida, até então abordados, como forma de preparação para a ficha de avaliação sumativa (que foi desenvolvida pela Professora Cooperante e pelo par pedagógico, em colaboração). Esta aula foi desenvolvida em formato de jogo interativo (*Multimatik,* conforme anexo B1*)*, criado pelas professoras estagiárias, sendo que cada estudante dispõe, para jogar, de um conjunto de quatro cartas (A, B, C e D), que correspondem às hipóteses de resposta para cada uma das perguntas que constitui o jogo. O jogo inclui algumas regras, que foram debatidas com os estudantes, e cujo incumprimento impedia-os de ganhar e, como tal, de receber um dos três prémios existentes. A contagem de pontos foi desenvolvida com recurso a uma ferramenta multimédia específica para a monitorização do *feedback* dos estudantes, por parte do professor, uma vez que permite personalizar turmas, definir quais as ações e atitudes que implicam pontuação positiva e quais as ações e atitudes que implicam pontuação negativa, e que permite que tanto o professor como o estudante acedam, em tempo real, às classificações de cada aluno e da turma, no geral.

Desta aula, a mestranda destacou, na reflexão posterior, o silêncio instalado na sala de aula ao longo de todo o jogo, tal era o entusiasmo dos estudantes que, apenas no fim da aula, tomaram consciência de que o jogo tinha sido mais do que um jogo, tinha sido um momento de consolidação de conhecimentos, de avaliação do que o estudante já sabe e do que ainda precisa de aprofundar, servindo como ferramenta de autorregulação para os estudantes, fundamental

para que estes possam aprofundar e desenvolver, de forma consciente, uma autoavaliação reflexiva e crítica.

Por ter sido uma aula em que os estudantes se mostraram tão participativos e motivados, a Professora Cooperante solicitou ao par pedagógico que lhe cedessem o material necessário, por forma a poder jogar o mesmo jogo nas restantes turmas a que leciona, quer do mesmo nível de ensino quer de outros.

No seguimento dos critérios de igualdade de triângulos, abordados na aula da construção de triângulos, desenvolveu-se a aula seguinte, com o apoio da Professora Cooperante e da Supervisora Institucional, relativamente à noção de desigualdade triangular.

Reflete-se sobre esta aula em maior destaque uma vez que foi a aula observada pela Supervisora Institucional e, por isso, consistiu na aula em que o processo de reflexão foi mais completo. A Supervisora Institucional contribuiu amplamente para a criação da planificação, uma vez que sugeriu os materiais não estruturados (palhinhas e pauzinhos de gelado) que foram o mote do desenvolvimento de toda a aula. Ao analisar a planificação, recursos e tarefas preparados para a implementação da aula, sempre adequados ao contexto e aos interesses e ritmos próprios dos estudantes para a qual foi pensada, a Supervisora Institucional salientou e valorizou a correta utilização da linguagem matemática, o cumprimento de todas as fases que devem constar numa aula de matemática, e a criação de uma sequência didática com sentido e significado para o estudante.

A aula (cuja planificação pode ser consultada no anexo VII) desenvolveu-se em duas partes, a primeira desenvolvida pelo par pedagógico, com recurso ao material não estruturado correspondente aos pauzinhos de gelado, com trabalho de exploração em pares e com sistematização de conteúdos por forma a concluir sobre a premissa relacionada com a noção aditiva da desigualdade triangular. A segunda parte foi desenvolvida pela mestranda, e começou, pela sistematização dos conteúdos desenvolvidos na primeira parte da aula, uma vez que, só após estes estarem bem consolidados, faria sentido avançar para a segunda parte da aula, relativa à noção subtrativa da desigualdade triangular (de modo a que os estudantes não confundissem ou misturassem ambos os conceitos).

Como forma de sistematizar as aprendizagens desenvolvidas na aula do par pedagógico, a mestranda perguntou a cada estudante quais as principais

aprendizagens efetuadas e, só após essa sistematização estar concluída se passou para o desenvolvimento das tarefas pensadas para esta segunda parte da aula. Assim, e por sugestão da Supervisora Institucional, a professora estagiária pediu a cada um dos estudantes que dissessem, por palavras suas, a conclusão a que chegaram relativamente a esse conceito.

> Estudante 1: *A desigualdade triangular é quando podemos ou não construir triângulos, a partir dos tamanhos dos lados.*
>
> Professora Estagiária*: E como se chama o tamanho do lado?*
>
> Estudante 2: Comprimento!
>
> Estudante 3: *É assim, professora, é quando a soma da medida dos dois lados é maior que o outro.*
>
> Professora Estagiária: *E que materiais utilizaram para experimentarem e compreenderem essa noção?*
>
> Estudante 4: *Utilizamos os pauzinhos de gelado coloridos, e vimos que a soma dos dois lados menores tem de ser maior que a medida de comprimento do outro lado. Se for mais pequeno já não podemos fazer um triângulo, ficam segmentos de reta.*

Compreendeu-se que, através da manipulação e do concreto, os estudantes conseguiram sistematizar para o abstrato e simbólico, de forma consciente e significativa, na perceção da mestranda.

Após esta sistematização, e por forma a continuar as aprendizagens propostas para a aula, cada estudante, à medida que era capaz de sistematizar as aprendizagens, recebia um novo material, não estruturado, que consistia em pedaços de palhinhas, coloridos e segundo um esquema de cores e tamanhos, conhecidos pelos estudantes, conforme se perceciona na Figura 6.

Figura 6 – Pedaços de palhinhas entregues a cada estudante, para manipulação livre seguida de tarefas orientadas.

Após a entrega, de forma ordeira, do material a todos os estudantes, a Professora Estagiária permitiu algum tempo de manipulação livre, por forma a que os estudantes pudessem conhecer o material, analisar as suas potencialidades e habituarem-se à manipulação do mesmo. Conforme a experiência da mestranda, com o aprendido ao longo das didáticas específicas de matemática e com as reuniões com a Supervisora Institucional, destaca-se a manipulação livre de materiais, estruturados e não-estruturados, como uma fase imprescindível e fundamental da aprendizagem da matemática, a manipulatória, potenciadora de aprendizagens reais e de construção de conhecimentos sólidos. De acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), a manipulação de objetos permite e promove a exploração de conjeturas e hipóteses e a investigação de relações, que precedem e fundamentam o raciocínio formal e abstrato.

A manipulação de materiais é defendida pelo NCTM (1994), por Matos e Serrazina (1996) e por Reys (1991, citado por Matos & Serrazina, 1996), uma vez que promove aprendizagens ativas, sustentadas e reais, motivando os estudantes e predispondo-os positivamente para a construção do conhecimento, pela forte contextualização no real, inerente à manipulação de materiais não estruturados reconhecidos pelos estudantes do seu quotidiano, como é o caso das palhinhas e como foi salientado por um estudante, aquando da compreensão do que era o material que lhe tinha sido dado:

Estudante: *Professora, já descobri o que é isto. São pedacinhos de palhinhas de muitas cores e de tamanhos diferentes.*

Esta compreensão e interesse por parte do estudante levou a que alguns dos seus colegas rapidamente começassem a debater entre eles se todos teriam recebido pedaços das mesmas cores e do mesmo tamanho, qual a diferença entre este material e aquele com que tinham trabalhado no início da aula e qual a utilidade destes materiais para os conteúdos a aprender nesta aula, como se compreende pelo diálogo seguinte:

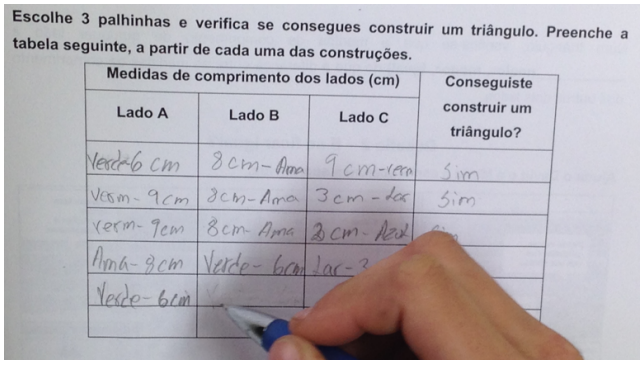
> Estudante 1: *Professora, será que todos recebemos palhinhas das mesmas cores e dos mesmos tamanhos? Para que as vamos usar?*
>
> Estudante 2: *Eu acho que a professora preparou as palhinhas todas do mesmo tamanho para todos, e às tantas vamos ter de fazer triângulos como fizemos com os paus de gelado.*
>
> Estudante 3: *Vou medir as palhinhas a ver se são do mesmo tamanho.*

Este discurso inicial, ainda relacionado com o tempo de manipulação livre, permite compreender a vantagem da utilização de objetos para a conceção de hipóteses e para a exploração de conjeturas, estando os estudantes predispostos, logo à partida, para a manipulação. De acordo com Abrantes et al. (1999), a manipulação de objetos permite e promove a exploração de conjeturas e hipóteses e a investigação de relações, que precedem e fundamentam o raciocínio formal e abstrato, como se pode compreender que aconteceu, pela análise do diálogo acima transcrito. Salienta-se ainda a potencialidade deste momento de manipulação livre, inicial, para que o estudante relacione as suas conjeturas com os conhecimentos prévios, consolidando-os e partindo destes para atingir outros, o que era, em suma, o propósito da professora estagiária com esta sequência didática.

Para o desenvolvimento da aula de Matemática deve-se partir de desafios e considerar a forma de apresentação das tarefas. Este momento deve permitir uma exposição clara das condições para a realização das atividades (Fernandes, 2013). Salienta-se também que situações desafiantes apelam muito mais à lógica da criança, assim "as actividades imaginadas e propostas aos estudantes devem ser acessíveis e devem ampliar os seus conhecimentos em Matemática e em resolução de problemas" (NCTM, 1991, p. 97). Após a distribuição da tarefa orientadora da manipulação do material entregue aos estudantes, que pretendia que estes construíssem triângulos com recurso a três das palhinhas que tinham

recebido e que registassem, numa tabela, das construções testadas, quais as que formavam triângulos e quais não permitiam essa construção, e as respetivas medidas de comprimento dos lados, os estudantes rapidamente compreenderam o propósito da tarefa e partiram, de forma autónoma e organizada, para a concretização da mesma.

De forma a garantir o registo de acordo com as normas matemáticas, isto é, com rigor científico, e de forma a garantir a contribuição de todos os elementos da turma, a professora estagiária procedeu ao preenchimento da tabela no quadro, para auxiliar o registo individual. O preenchimento foi realizado pela mestranda uma vez que toda a turma se encontrava interessada em proceder às suas experiências e à análise das suas hipóteses e, desse modo, evitou-se interromper o dinamismo dos estudantes, que iam desenvolvendo a sua investigação e, apenas de seguida, corrigindo-a no quadro (os registos foram, regra geral, construídos em simultâneo entre os estudantes, não estando estes à espera do que a professora estagiária escrevia no quadro para copiarem, ver Figura 7).


Escolhe 3 palhinhas e verifica se consegues construir um triângulo. Preenche a tabela seguinte, a partir de cada uma das construções.

Medidas de comprimento dos lados (cm)			Conseguiste construir um triângulo?
Lado A	Lado B	Lado C	
Verde-6 cm	8 cm-Ama	9 cm-vem	Sim
Vem-9cm	8cm-Ama	3cm-lac	Sim
vem-9cm	8cm-Ama	2cm-Azul	
Ama-8cm	Verde-6cm	lac-3	
Verde-6cm			

Figura 7 – Registos produzidos pelos estudantes.

Por ser um trabalho de cariz mais individual, e ainda que fosse sendo verificado e regulado pelos registos no quadro, a circulação pela sala, o esclarecimento de dúvidas pontuais, a nível individual, e a revisão dos registos foi fundamental para que a professora em formação procedesse à avaliação da motivação e do empenho dos estudantes, bem como da eficácia da aula, por modo a ir ajustando o desenrolar da mesma, sem descurar a aprendizagem dos estudantes, procurando-se sempre a criação de um ambiente de sala de aula que apoie e contribua para o ensino e a aprendizagem da matemática (NCTM, 1991).

Posteriormente a que se procedesse ao registo de todas as estratégias e hipóteses testadas pelos estudantes, a professora estagiária procurou destacar as resoluções mais interessantes do ponto de vista matemático, pedindo aos estudantes que as identificaram que explicassem o seu raciocínio aos restantes colegas, como se percebe no discurso seguinte:

> Professora: *Estudante 1, podes por favor explicar aos teus colegas qual o raciocínio que te levou a registar, sem testar, que essa combinação de palhinhas não podia formar um triângulo?*
>
> Estudante 1: *Porque já sabemos que a soma dos dois mais pequenos tem de ser maior que o outro, e como 2 cm + 3 cm não é maior que 8 cm já sei que não vai dar, nem preciso de experimentar.*
>
> Estudante 2: *Pois é, professora, também já tinha pensado nisso. E é igual se tentarmos com as palhinhas de 2 cm, 3 cm e 9 cm, também não vai dar, nem precisamos de testar.*
>
> Estudante 3: *Acho que essas dão, Estudante 2, porque eu experimentei e deu.*

Apesar da riqueza que estas discussões entre alunos atribuem à aula, pela partilha e argumentação de pontos de vista, importa sempre que o professor esteja atento ao propósito da aula, por forma a que o foco não se perca e a que a discussão se mantenha centrada na aprendizagem, sendo, por vezes, necessário que o professor interfira, esclarecendo as dúvidas existentes sem que se perca o objetivo da tarefa.

Compreende-se que a utilização deste recurso didático foi fundamental para a aprendizagem de todos os estudantes, e em particular destes, na medida em que os encorajou a raciocinar sobre as ideias matemáticas que conhecem, e a estabelecer relações entre elas, cabendo ao professor o cuidado de selecionar as tarefas que propiciem experiências diversificadas e interessantes, adaptando e elaborando os seus próprios materiais (Ponte & Serrazina, 2000).

Posteriormente à sistematização e registo coletivo das conclusões relativas a esta primeira tarefa, de cariz manipulatório, a professora estagiária considerou pertinente proceder à extrapolação dos dados existentes para outros, questionando os estudantes relativamente à possibilidade de se construírem triângulos com medidas de comprimento dos lados distintas, como forma de compreender se o conhecimento adquirido estava consolidado de forma

satisfatória. A discussão e as estratégias de resolução diferenciadas podem e devem ser generalizadas pelos estudantes e, para tal, o professor deve acompanhar com atenção a linguagem matemática dos estudantes com vista a ajudá-los a melhorar as suas capacidades de comunicar em matemática (NCTM, 1991).

A tarefa seguinte consistiu num conjunto de questões orientadoras, centradas numa das possibilidades de construção de triângulos identificada pelos estudantes, com vista a orientar o pensamento destes no sentido de construírem o conceito de desigualdade triangular centrado na diferença entre os lados, por oposição à noção aditiva que tinham trabalhado na primeira parte da aula. A criação destas questões orientadoras foi sugerida pela Supervisora Institucional com o propósito de orientar o raciocínio dos estudantes para uma nova dimensão do conceito de desigualdade triangular e, na reflexão posterior da mestranda, revelou-se como fundamental, uma vez que permitiu aos estudantes a criação do seu próprio conhecimento, de forma faseada e com sentido, eliminando-se desta forma qualquer possibilidade de confusão entre os dois conceitos, tão próximos.

À medida que os estudantes foram respondendo a este conjunto de questões orientadoras, que relacionavam a diferença entre a medida de comprimento de dois dos lados de um dado triângulo com a medida de comprimento do terceiro, os estudantes mais atentos e participativos rapidamente começaram a resolver as mesmas questões para outros triângulos por eles construídos, previamente, de forma a poderem proceder à generalização da noção que rapidamente identificaram, como se pode percecionar pelo seguinte diálogo, resultante dessa constatação:

> Estudante 1: *Professora, vai ser sempre igual, o lado menor é sempre maior que a diferença entre os outros lados. Estive a ver para outro triângulo e já vi que é assim.*
>
> Estudante 2: *Para qual viste? Eu nos que vi também acontecia sempre isso.*
>
> Estudante 1: *Pois é, e se vires a próxima pergunta é isso! Já sabemos responder, professora.*
>
> Estudante 3: *E é mesmo engraçado porque é parecido com o que aprendemos com a outra professora no início da aula. Só que a outra era a soma e esta é a diferença.*

Este pequeno diálogo que surgiu entre os estudantes demonstra a capacidade que estes têm, quando lhes é permitido, de relacionarem conceitos, de elencarem conclusões e de sistematizarem as aprendizagens efetuadas, com destaque para as resoluções diferenciadas e mais interessantes sob o ponto de vista matemático (Fernandes, 2013).

Tendo já alguns estudantes atingido o que era pedido com a tarefa em estudo, a professora estagiária propôs-lhes que avançassem, autonomamente para o desafio seguinte, que servia tanto para sistematização como para avaliação das aprendizagens efetuadas, para que a professora se pudesse dedicar, de forma mais individualizada aos estudantes que, nesta fase, ainda não tinham sido capazes de concluir sobre a relação entre a diferença entre a medida de comprimento de dois lados do triângulo e a medida de comprimento do terceiro.

A professora estagiária tomou esta decisão no decorrer da aula uma vez que compreendeu a necessidade de respeitar os ritmos individuais de aprendizagem, sem desvalorizar, ainda assim, os estudantes mais rápidos e eficazes no seu processo de ensino e aprendizagem. Em retrospetiva, a mestranda considera que esta separação de tarefas em função dos ritmos de trabalho próprios de cada estudante foi fundamental para que os estudantes mais rápidos não perdessem a motivação e o interesse, por sofrerem uma quebra na sua cadência de trabalho, e para que os estudantes mais demorados não desmotivassem ou optassem apenas por copiar as resoluções do quadro, sem pensarem por si mesmos e sem refletirem sobre a pertinência das tarefas propostas.

Assim, e ainda que os estudantes tenham, nesta fase, adotado ritmos de trabalho diferentes, estando uns ainda a terminar a tarefa relacionada com a sistematização do conceito de desigualdade triangular e outros dedicados ao desafio que propõe a consolidação desse mesmo conceito, a professora estagiária sentiu necessidade de interromper o trabalho dos estudantes que iam mais avançados com o propósito de que todos discutissem as principais aprendizagens efetuadas com as tarefas executadas e formulassem, de forma crítica e sucinta, um pequeno resumo do que tinham estado a aprender.

O registo dos aspetos cruciais da aprendizagem, em forma de sistematização, e de modo coletivo, permite aos estudantes a compreensão do que é pretendido do processo de ensino e aprendizagem, da parte deles, sendo necessário, em vários momentos da aula, proceder a uma breve sistematização do que se está a

fazer e dos propósitos inerentes a cada tarefa, de modo a que os estudantes se orientem e acompanhem o que é, no fundo, a sua própria aprendizagem.

Estando a sistematização da tarefa anterior realizada, a professora estagiária propôs a todos os estudantes que se dedicassem, de forma autónoma ou em pares ao desafio proposto, sem descurarem os registos e as conclusões que considerem pertinentes, de modo a responderem à questão colocada pela Banda Desenhada.

Ainda que alguns estudantes já tivessem começado a responder à questão colocada pelo desafio, a maioria dos estudantes propôs-se para ler o enunciado, uma vez que estava em forma de diálogo, despertando maior interesse. Por esse motivo, a professora acedeu ao pedido, permitindo aos estudantes que dramatizassem, brevemente, o diálogo existente na Banda Desenhada.

Apesar de alguns estudantes não terem o seu material de desenho, estavam de tal modo envolvidos na realização do desafio que pediram material emprestado aos colegas e às professoras, de modo a não se atrasarem em relação aos colegas, uma vez que todos queriam ser os primeiros a chegar à resposta.

Após todos os estudantes terem começado a desenvolver a sua própria construção, por vista a chegar à solução do desafio, e uma vez que a aula estava a terminar, a professora em formação optou por terminar a tarefa em grande grupo, aproveitando a mesma para avaliar os conhecimentos aprendidos pelos estudantes, no decorrer da aula.

Sabendo que a avaliação deve ser evolutiva, por forma a que se evidencie a construção e a evolução do conhecimento, desde os conhecimentos prévios aos conhecimentos adquiridos (Fernandes, 2013), vários dos momentos criados na aula tiveram como perspetiva a avaliação da evolução dos conhecimentos dos estudantes.

No sentido de completar a avaliação desenvolvida pelo par pedagógico, considerou-se pertinente entregar a cada elemento da turma um pequeno questionário de autoavaliação, que lhes permitiu refletirem criticamente sobre a sua postura em sala de aula, a sua participação e envolvimento e as aprendizagens efetuadas e, em simultâneo, sobre a pertinência das tarefas propostas pelo par pedagógico. Por se constituir como uma vertente essencial do sistema educativo, e por ter como finalidade verificar o progresso dos estudantes, permitindo-lhes autorregulação e *feedback*, a avaliação proporciona informações ao professor e ao estudante sobre os aspetos que

precisam de mais atenção para que estes possam alcançar os resultados que pretendem (Ponte & Serrazina, 2000).

Considerou-se este momento de avaliação fundamental uma vez que serviu para que as professoras em formação comparassem as suas perceções relativamente ao processo de ensino e aprendizagem de cada estudante (avaliadas numa grelha de avaliação criada para o efeito), ao longo da aula, e as perceções que os próprios demonstram, relativamente aos mesmos parâmetros (presentes nos cartões de autoavaliação que preencheram).

Reflexões finais

Refletindo, de um modo geral, sobre o percurso efetuado desde a primeira regência, ao nível do 1.º CEB até à última, já no 2.º CEB, a mestranda considera que houve uma evolução notória, pelo menos para a própria, no seu à-vontade, na capacidade de flexibilizar a planificação em função das mensagens transmitidas pelos estudantes ao longo de cada tarefa e de cada aula, quer pela necessidade de inserir um momento de motivação adicional, quer pela necessidade de dar resposta a uma questão ou curiosidade sobre a qual a mestranda não tinha pensado previamente, e na capacidade de entender o papel do professor no gosto e interesse dos estudantes pela aprendizagem da Matemática.

É muito gratificante, na perspetiva da mestranda, encontrar uma estudante com dificuldades cognitivas identificadas e assinaladas, que admite não gostar de matemática, a participar de forma ativa e autónoma numa aula dedicada apenas à resolução de problemas e de questões de investigação relacionadas com a multiplicação, pedindo para ir ao quadro partilhar as suas descobertas (corretas) sobre mais do que um problema. Esta estudante, nesta aula, atingiu um ritmo de trabalho superior ao de qualquer colega de turma (muitos deles com uma capacidade de raciocínio e cálculo mental visivelmente superiores, até à data) e questionou, no final, sobre quando seria a próxima aula regida pela mesma, uma vez que se tinha sentido bastante motivada e "inteligente". Desde essa data foi visível um aumento exponencial do interesse da estudante pela matemática, um envolvimento progressivamente maior nas atividades de grupo

e uma maturação da sua autoestima, quer em contexto de aula de matemática, quer noutras disciplinas e contextos.

A procura por atividades e práticas que conseguissem despertar o interesse dos estudantes e a consciência de que a matemática não tem de estar associada inevitavelmente ao insucesso contribuiu para o aumento da consciência da necessidade de inovar, de utilizar recursos pedagógicos já existentes, adaptados ou construídos, por forma a que os estudantes se sintam valorizados e confiantes a participar nas aulas e a partilhar com o professor as suas dificuldades, incertezas e conquistas, sentindo-se envolvidos, de forma permanente, no seu processo de ensino e aprendizagem.

As atitudes e reflexões dos estudantes foram a confirmação do sucesso da seleção de recursos e metodologias de trabalho, uma vez que estes revelaram um nível muito alto de implicação na realização das tarefas e uma capacidade evidente de mobilização dos conhecimentos contruídos ao longo das aulas para a resolução de problemas. É de salientar, neste ponto, a avaliação feita pelos estudantes, em cada um dos cartões de autoavaliação que preencheram, tanto ao nível do 1.º CEB como do 2.º CEB, no que concerne à avaliação das estratégias e metodologias selecionadas pelas professoras, concordando a maioria com frases como "Gostei de utilizar a calculadora", ou "Gostei de resolver problemas com imagens da minha escola", ou ainda, "Gostei de aprender pela descoberta, em grupo".

Em consequência destes resultados, relacionados com a perspetiva socioconstrutivista do conhecimento, a mestranda considerará, para a sua ação futura, a importância do ensino pela descoberta, incluindo atividades de investigação, análise de problemas e resultados, que permitam a integração de novas aprendizagens em conceitos já adquiridos, por forma a estabelecer conexões significativas na aprendizagem dos estudantes tal como defende Ponte e Serrazina (2000). Apenas deste modo, pela educação matemática contextualizada, global e dinâmica, se pode ajudar a construir futuros cidadãos ativos, conscientes, críticos e reflexivos (Fernandes, 1994).

A atmosfera de cooperação e colaboração constante com o par pedagógico, com as Professoras Cooperantes e com a Supervisora Institucional, e até mesmo com os estudantes permitiu a construção de aulas refletidas e que evidenciassem uma intencionalidade pedagógica, que cumprisse as quatro fases

da aula de matemática, com vista a uma evidenciação da evolução do conhecimento, desde os prévios aos adquiridos (Fernandes, 2013).

Para concluir, considere-se a perspetiva de Paiva (2005) e Fernandes (2006), que defende a urgência da necessidade de deixar de se considerar e aceitar a matemática como uma disciplina de insucesso, sendo necessário facultar, aos estudantes, ferramentas que lhes permitam aprender matemática de forma construtiva, como um processo de construção de significados, necessários e concomitantes à ocorrência da aprendizagem matemática, em si mesma.

3.2.2. Ciências Naturais – aprender ciências ao fazer Ciência

Em contexto escolar, é fundamental que se desenvolvam as condições essenciais para a educação cientifica, de modo a proporcionar um entendimento rigoroso da Ciência, do aprender Ciência e do aprender a fazer Ciência (Cachapuz, 2002). Assim, os objetivos principais do ensino das ciências deverão ser a formação de cidadãos cultos, capazes de participar de forma ativa na sociedade (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002), e a construção de conhecimento útil e significativo, que permita às crianças e jovens interagir com a realidade social (Martins et al., 2007).

Se o objetivo é que os estudantes aprendam sobre Ciência, através de atividades que os tornem úteis, ativos e capazes de participar na sociedade, importa que o conhecimento científico seja adquirido em situações concretas e do quotidiano, que lhe permitam identificar e estabelecer relações entre os conceitos científicos aprendidos em contexto de sala de aula e os fenómenos reais com que lida no quotidiano (Cachapuz et al., 2002).

As orientações CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) afiguram-se como uma via para fomentar o gosto e o interesse dos alunos pela aprendizagem das ciências, uma vez que valoriza o quotidiano, num ensino contextualizado (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011). Esta orientação prevê uma valorização do ensino das ciências de forma contextualizada e procura dar aos estudantes uma oportunidade de aproveitar os conhecimentos significativos que constroem, confrontando o seu conhecimento anterior com novas

situações. Neste sentido, importa que o professor seja capaz de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, a sua capacidade de problematizar, formular e sintetizar ideias e estratégias (Cachapuz et al., 2002). A contextualização do processo de ensino e aprendizagem potencia a reflexão dos estudantes relativamente a uma situação concreta, o que permite um maior desenvolvimento de competências, de atitudes e de aprendizagens, pelas participações e opiniões geradas (Lopes et al., 2012). Esta contextualização, permite que os estudantes compreendam as bases da Tecnologia e Ciência e, em suma, da Sociedade, tornando-se as mesmas vantajosas para a construção dos papéis sociais e para a reflexão sobre o quotidiano, tendo em consideração o desenvolvimento sustentável (Vieira et al., 2011).

Tendo em vista a promoção de situações realmente formativas, encaradas como desafio adequado ao público-alvo, em que o contexto entre a Ciência e a Tecnologia seja o impulsor da mobilização dos saberes dos estudantes, a partir dos quais são gerados os problemas e as tarefas (Lopes, 2004), é importante acrescentar uma outra dimensão, a de Sociedade, gerando assim uma abordagem CTS, cujo intuito é a articulação entre os três potenciadores de uma formação completa e contextualizada (Cachapuz, 2002; Lopes et al., 2012; Paixão, Santos & Praia, 2008).

Assim, o par pedagógico procurou desenvolver conhecimentos científicos em contexto, com situações do quotidiano dos estudantes, promovendo a abordagem CTS, sem esquecer a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), uma vez que importa que os estudantes desenvolvam valores e atitudes que lhes permitam resolver diversas situações tecnológicas, científicas e ambientais, que serão a base para a inserção dos alunos na sociedade que, neste momento, sofre as consequências da mudança tecnológica acelerada e da globalização, sendo necessário que se eduquem os estudantes para serem flexíveis, bons comunicadores e dispostos a aprender ao longo da vida (Galvão et al., 2002). Com efeito, urge encarar o ensino das ciências como impulsionador da construção de ferramentas básicas, na perspetiva de literacia científica, de forma a que a criança seja capaz de atribuir sentido ao ambiente social, quer natural ou artificialmente construído (Sá & Varela, 2004; Pereira, 2002).

Atualmente, a Ciência está no centro da sociedade, e os conhecimentos científicos e técnicos estimulam-se reciprocamente e contribuem para a tomada

de decisões sobre o mundo natural e sobre as suas alterações, causadas pela atividade humana. Por isso, é importante que os estudantes se desenvolvam a conhecer estas questões e a ajudar na tomada de decisões e no desenho de conclusões, baseadas em evidências e no conhecimento, conceito do qual decorre o termo literacia científica (OCDE, 2003).

Para que o ensino das ciências promova a literacia científica é necessário e fundamental desenvolver, nos estudantes, a curiosidade e a capacidade de observação e investigação sobre os comportamentos e fenómenos, o raciocínio sobre as evidências e a argumentação lógica e clara (Pereira, 2002). Deve-se, simultaneamente, propor uma construção ativa do conhecimento, pela descoberta e pela centralização do processo de aprendizagem nos estudantes, servindo o professor para os guiar, de forma orientada e fundamentada (Cachapuz, 2000).

Relativamente à tecnologia, importa que os estudantes tenham oportunidade de pesquisar, interrogar e estudar os meios tecnológicos, de modo a que se responda a possíveis questões relacionadas com a fiabilidade da mesma, as vantagens e desvantagens e as potencialidades da tecnologia para o desenvolvimento científico. Deste modo, a abordagem CTS é fundamental para atribuir significado à universalidade da ciência e da tecnologia, compreendendo-se que o conhecimento do mundo não se edifica apenas com a aprendizagens de conceitos estagnados e isolados (Cachapuz, 2002).

A compreensão de que os conceitos são interdisciplinares permite o desenvolvimento de práticas epistémicas em sala de aula. As práticas epistémicas são uma das ferramentas de mediação do professor e dizem respeito ao conjunto de estratégias que possibilitam ao estudante desenvolver competências para lidarem com o conhecimento cientifico (Lopes et al., 2012).

Na perspetiva de Lopes et al. (2012), a inclusão de práticas epistémicas no ensino promove o desenvolvimento de várias competências nos estudantes, tais como: a formulação de questões, problemas e hipóteses, o planeamento de experiencias, a previsão de resultados, a capacidade de explicar acontecimentos e de expor e criticar ideias, fundamentais para o aprender a fazer Ciência, para o aumento da literacia científica e para o desenvolvimento de cidadãos conscientes, ativos e informados.

É importante reforçar os processos de educação em ciência, que permitem a iniciação à Ciência, e que consistem na observação (que implica a utilização dos

sentidos), na classificação (que estimula a relação entre objetos, situações e materiais), na capacidade de inferência e elaboração de hipóteses (que conduz o estudante à sugestão de explicações, com base em evidências), na identificação e o controlo de variáveis (definir o que se vai fazer, porquê e como), na interpretação de dados (relacionar as variáveis com vista à aplicação de conclusões) e na comunicação (que permite a discussão de ideias e a sua explicação) e que devem começar o mais cedo possível e acompanhar os estudantes em todo o seu percurso escolar (Pereira, 2002). Assim, percebe-se a importância da contextualização, da literacia científica, da implementação de trabalho experimental e do uso de tecnologias em ensino de ciências.

Valorizar as ideias espontâneas dos estudantes, ajudando-os a transformar as estruturas conceptuais e a organizar conceitos e conhecimentos, de forma progressiva, permite que estes vivenciem uma aprendizagem verdadeiramente significativa, colocando-se a tónica nos saberes prévios dos estudantes, convergindo-se a Ciência que o estudante conhece com a nova que se pretende que ele aprenda (Valadares & Pereira, 1991).

Com vista a compreender quais os documentos orientadores existentes para a orientação dos professores, ao nível curricular, analisam-se, de seguida, os normativos e documentos orientadores da prática de ensino na área das ciências. Ao nível do 1.º CEB existe apenas o Programa de Estudo do Meio (PEM), incluso à Organização Curricular e Programas para o 1.º Ciclo do Ensino Básico (ao contrário do que acontece com Matemática e Português, o Programa de Estudo do Meio não sofreu nenhuma alteração desde 1991), que apresenta uma estrutura flexível e aberta, organizando-se por blocos e objetivos, que abordam as ciências sociais e humanas, as ciências naturais e as ciências físicas (com menor realce para a última). Apesar de estar organizado em blocos e conteúdos, numa determinada sequência, não é imperativo manter essa mesma organização, em sala de aula, podendo os professores recriar o programa, de modo a atender aos pontos de partida predefinidos por eles próprios e aos ritmos de aprendizagem particulares dos seus estudantes, bem como a atenção dada aos seus interesses e necessidades e às características do meio local (Ministério da Educação, 1991).

De acordo com os Princípios Orientadores do PEM (1991), espera-se que os estudantes se vão tornando observadores ativos, "com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender" (Ministério da Educação, 1991,

p. 102). Importa que os professores disponibilizem ferramentas e situações diversificadas de aprendizagem, que assegurem o contacto com o meio envolvente, a realização de investigações e experiências reais, bem como o aproveitamento de informações distantes. Aqui se compreende a necessidade, refletida e fundamentada, de o professor se apropriar da abordagem CTS, por forma a contextualizar o ensino no meio envolvente e de disponibilizar, aos estudantes, ferramentas, didáticas e tecnológicas, que lhes permitam produzir conhecimento significativo e cientificamente correto.

No que concerne ao 2.º CEB, ambos os documentos orientadores (Programa de Ciências da Natureza e Metas Curriculares de Ciências Naturais) revelam preocupações ao nível da promoção da literacia científica e da abordagem CTS, em sala de aula. O Programa de Ciências da Natureza (PCN) encontra-se no documento Organização Curricular e Programas, para o 2.º Ciclo do Ensino Básico, e está dividido em dois volumes. O primeiro inclui as finalidades, os objetivos gerais e os conteúdos a abordar, o segundo procura enquadrar esses três pontos com algumas orientações metodológicas.

De acordo com o PCN, o ensino das ciências deve "desenvolver a compreensão da ciência como atividade que procura e aplica conhecimentos e conceitos científicos na resolução de problemas reais, mesmo os que incluem soluções tecnológicas (Ministério da Educação, 1991). Este mesmo programa ressalva como importante a utilização de metodologias experimentais, que facilitem a compreensão do mundo natural e tecnológico em que vivemos (abordagem CTS), a integração na sociedade (contextualização dos conhecimentos) e a consciencialização da responsabilidade individual (importância da literacia científica).

Relativamente às Metas Curriculares de Ciências Naturais (MCCN), em vigor desde 2013, estas dividem-se em domínios de conhecimento, que se subdividem em agrupamentos de menor inclusão, os subdomínios, que incluem objetivos gerais e descritores (correspondendo às aprendizagens pretendidas e aos desempenhos que os alunos deverão revelar, respetivamente). Para além das MCCN existe um caderno de apoio, com suporte teórico aos objetivos e descritores e com alguns exemplos de sugestões metodológicas de abordagem (Bonito et al., 2013).

É de salientar ainda a discrepância entre os normativos para as ciências naturais e para as outras disciplinas, pela falta de renovação do primeiro e pela

ausência de Metas Curriculares para o Estudo do Meio, ao nível do 1.º CEB, fazendo com que esta área disciplinar seja orientada apenas por documentos antigos e, possivelmente, com falhas de adequação relativamente às necessidades e interesses dos estudantes e da organização curricular atual. Ainda assim, e tal como se refere no PEM, o professor deve assumir o papel de mediador do desenvolvimento do estudante, devendo assumir uma posição crítica e fundamentada no que concerne à gestão do currículo, de modo a produzirem e implementarem práticas adequadas às necessidades e interesses dos seus estudantes.

Para a gestão e planificação das práticas de ensino desenvolvidas pela mestranda, em colaboração com o par pedagógico, utilizou-se, de acordo com as orientações dadas ao longo da formação académica, o modelo de situação formativa, que valoriza a mediação do professor e o desenho do currículo de acordo com os saberes dos estudantes, permitindo-se, dessa forma, que o centro da aprendizagem sejam as crianças. Esta ferramenta, desenvolvida para que se consiga um ensino das ciências promotor de aprendizagens significativas, permitiu a construção de aulas diversificadas, com diferentes ambientes de aprendizagem, através de uma abordagem focada nas conceções, partilhas e reflexões dos estudantes. A noção de situação formativa possibilita a construção de um currículo que valorize os conhecimentos prévios dos estudantes, assegurando, nestes, a possibilidade de se identificarem com o que está a ser trabalhado e, assim, tomarem a decisão de participar, num meio harmonizador de aprendizagens progressivas e apoiadas (Lopes, 2004).

De facto, a Situação Formativa valoriza as aprendizagens progressivas, sustentando-as no contexto e nos saberes disponíveis do estudante, valorizando-os enquanto potenciadores de um percurso de ensino e de aprendizagem que envolvam uma perspetiva de mudança conceptual, abordando-se os conceitos de forma progressiva e sustentada nas conceções prévias dos alunos (Lopes, 2004).

Desse modo, o professor deve surgir como um mediado da aprendizagem, encaminhando os estudantes, mas dando-lhe possibilidade de decisão. Para que essa mediação ocorra de forma adequada, é necessária uma boa interação entre os intervenientes e que o professor se oriente segundo um conjunto de ferramentas, de mediação, que o ajudam a planear, executar e autoavaliar. Essas ferramentas abarcam diversas dimensões da atividade docente e consistem em:

(1) promover o envolvimento produtivo dos alunos na aprendizagem; (2) potenciar a aprendizagem através do processo de avaliação e de *feedback*; (3) melhorar a utilização de contextos científicos e tecnológicos no ensino das ciências físicas; (4) aproximar o trabalho realmente solicitado ao aluno do trabalho que se pretende que o aluno realize; e, (5) promover práticas epistémicas na sala de aula (Lopes et al., 2012).

Repare-se que, ao considerar cada uma das ferramentas de acordo com as necessidades e exigências das turmas em questão, é possível melhorar substancialmente a qualidade do ensino e da aprendizagem e que, ao integrar o trabalho desenvolvido em torno dos princípios previamente referidos, é possível contribuir para o desenvolvimento da literacia científica, em sala de aula.

Por tudo o já referido, as práticas transmissivas não devem ser o primeiro plano da ação do professor de ciências, na medida em que vários autores, e mesmo os documentos orientadores e normativos, preconizam a ideia de que o conhecimento contextualizado é mais benéfico para que se originem aprendizagens significativas, promotoras de literacia científica e enquadradas no mundo real e nas suas particularidades, que o estudante deve ser capaz de observar e analisar para que, de forma fundamentada, possa participar nas tomadas de decisão sobre a sociedade, a ciência e a tecnologia, e o impacto destas no mundo natural. Por esta razão o professor deve valorizar todas as aprendizagens, experiências e saberes, mostrados pelos estudantes, para que possa evoluir gradualmente na complexidade das aprendizagens.

A Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB

Considerando as reflexões anteriores, as aulas desenvolvidas pela professora estagiária tiveram como propósito a criação de momentos dinâmicos, contextualizados e relacionados com experiências do real, de modo a garantir ferramentas que permitissem aprendizagens significativas para os estudantes.

Ao nível do 1.º CEB as aulas foram pensadas em colaboração com o par pedagógico, com a Professora Cooperante e com o Supervisor Institucional e usou-se como referência as planificações mensais do Agrupamento de Escolas e o PEM em vigor. Assim, definiu-se como propósito para a sequência didática abordar os conteúdos relacionados com os órgãos dos sentidos, presentes no

Bloco 1 – À Descoberta de Si Mesmo, e do qual se destacam os objetivos: (1) *localizar no corpo os órgãos dos sentidos*; (2) *distinguir objetos pelo cheiro, textura, forma...*; (3) *distinguir sons, cheiros e cores do ambiente que o cerca*. Por forma a cumprir os objetivos explanados preparou-se uma sequência didática para duas aulas, uma de 90 minutos (observada pelo Supervisor Institucional) e a outra de 60 minutos (cujas planificações podem ser consultadas no anexo VIII), sendo que a professora estagiária se responsabilizou pelos últimos 45 minutos da primeira e pelos últimos 30 minutos da segunda, que serão de seguida alvo de reflexão crítica e fundamentada.

A primeira atividade, de motivação, consistiu num *jogo dos sentidos* sendo atribuída a cada estudante uma carta, representativa de um sentido, com uma textura definida. Os estudantes circularam pela sala, ao som de música, procurando, em silêncio, os colegas com cartas do mesmo sentido. Esta atividade decorreu de forma ordeira, estando os estudantes predispostos para a tarefa e mostrando-se concentrados no propósito da mesma. Rapidamente identificaram a temática da aula começando, desde logo, a dialogar com a professora estagiária, no sentido de mostrarem os conhecimentos disponíveis sobre a mesma.

Com esta tarefa os estudantes ficaram divididos em cinco grupos, mantidos ao longo de toda a aula, que consistiu num trabalho contínuo de exploração e descoberta, num percurso por cinco estações diferentes, cada uma identificada com um sentido, com alguns materiais e com um procedimento experimental específico, que explica, de forma sistemática, o que é pretendido dos estudantes.

Uma vez que estas estações já estavam criadas no início da aula, os estudantes demostraram, logo à entrada, alguma curiosidade relativamente ao que teria cada frasquinho e começaram a formular hipóteses relativamente ao que era solicitado em cada estação, como se pode percecionar no diálogo seguinte, entre dois estudantes:

> Estudante 1: Já viste os frascos todos que estão nas mesas? E aqueles presentes, serão para nós?
>
> Estudante 2: Olha, diz em todas as mesa *Cantinho do olfato, do paladar, da audição, do tato e da visão. Será que vamos ter de experimentar coisas? Não quero provar nada!*

Estudante 3: *Mas já viste, há ali batatas fritas e gomas, e não estão tapadas! Essas não me importo de provar!*

Este diálogo inicial demonstra, logo à partida, a predisposição dos estudantes para as tarefas e permite confirmar uma possibilidade que tinha sido identificada e resolvida pelas professoras estagiárias, no que diz respeito à prova cega, sugerida pelo manual escolar dos estudantes, mas que foi transformada numa prova de sabores, de modo a evitar a recusa dos estudantes, perante alimentos mistério.

Estando os estudantes organizados por grupos, foi necessário fazer uma pequena explicação dos objetivos e das regras fundamentais para a execução das tarefas propostas, em cada uma das estações. Por ser uma aula diferente das que os estudantes estavam habituados, notou-se uma maior motivação neles e, consequentemente, um esforço pelo cumprimento das regras de sala de aula e específicas para esta atividade. Na perspetiva da mestranda, os estudantes compreenderam que tinham uma responsabilidade acrescida na execução das tarefas, pela confiança neles depositada pelas professoras estagiárias, ao criarem uma aula mais dinâmica e visualmente mais apelativa que as que habitualmente eles têm, onde o manual é marcadamente o instrumento de ensino por excelência.

Pelo facto de serem estudantes de uma faixa etária que ainda necessitam de um acompanhamento muito próximo, por ter sido uma atividade distinta daquelas a que eles estão habituados e por ter envolvido um trabalho que implicou algum cuidado, rigor e atenção, para além de grande autonomia, as professoras estagiárias, em discussão com a Professora Cooperante e com o Supervisor Institucional, decidiram que seria mais adequado um trabalho colaborativo entre o par pedagógico, ficando a mestranda com três (paladar, audição e olfato) das cinco estações à sua responsabilidade e a outra professora estagiária com as duas restantes (tato e visão). Por essa razão apenas serão alvo de reflexão as experiências de aprendizagem vivenciadas nessas três estações, e as consequentes produções discursivas dos estudantes, para cada uma delas.

De um modo geral, importa salientar que todos os estudantes realizaram as tarefas de todas as estações e que, para cada uma, produziram alguns registos, relacionados com as tarefas propostas e orientados pelo guião de exploração preparado para a atividade.

No que concerne à estação da audição, designada em sala de aula por *cantinho da audição*, os estudantes tinham acesso a um conjunto de frascos, tapados, com umas ranhuras na tampa de modo a que se libertasse o aroma do que lá estava dentro (produtos alimentares ou de higiene) que fosse identificado pelos estudantes (ver Figura 8). No procedimento, os estudantes tinham como indicações cheirar uma das tampas dos frascos, identificar o aroma, registar o nome do produto no local apropriado, no guião de exploração, e repetir o procedimento, para os restantes frascos. Os estudantes tinham, ainda, espaço, no guião de exploração, para definirem se consideravam o cheiro agradável ou desagradável.

Figura 8 – Frascos identificados, no cantinho do olfato.

Relativamente a esta estação, importa refletir sobre o entusiasmo dos estudantes, ao analisarem cada um dos cheiros e ao debaterem que produto estaria na origem do produto que estavam a cheirar, com os colegas. Na perspetiva da mestranda, o facto de existirem três cheiros facilmente identificáveis, como se constatou na atividade e um outro menos imediato, permitiu o enriquecimento da tarefa, uma vez que os estudantes necessitaram de aumentar à sua concentração, de "procurar" nos cheiros que conhecem com qual é que esse aroma se parecia e, a partir daí, de criar uma hipótese para o produto que poderia estar na origem desse cheiro.

Apesar de se ter referido e reforçado a ideia de que era necessário não espreitar para o interior dos frascos, um dos grupos decidiu que a tarefa ficava facilitada se vissem o conteúdo do frasco e, dessa forma, procuraram uma forma de espreitar para o frasco cujo aroma causou mais dúvidas, no geral da turma, sendo os únicos a identificar, corretamente, o produto na origem do aroma. Ainda que tal ação tenha sido repreendida pela professora estagiária, esta

aproveitou o momento para enriquecer o conteúdo da aula e as aprendizagens dos estudantes, conversando com os estudantes relativamente ao facto de, no quotidiano, se usar os sentidos de forma completa, ou seja, sem descurar nenhum, o que facilita a tarefa de sentir, de cheirar ou de provar, pelo facto de que todos os sentidos trabalham em conjunto na informação transmitida ao cérebro, que a descodifica. De facto, os estudantes, em todos os grupos, refletiram, numa ou noutra estação, que a tarefa ficaria facilitada se um dos sentidos não fosse eliminado.

Esta discussão foi enriquecida pelo facto de uma das estudantes da turma estar constipada e, como tal, ter mais dificuldade em cheirar, o que levou os estudantes a comparar as suas experiências e a refletir sobre o prejuízo que é a privação de um sentido.

De facto, uma das conclusões que se pode retirar de uma aula deste género é que permite uma aprendizagem diferenciada, de estudante para estudante, uma vez que cada um, a partir dos seus conhecimentos prévios e dos seus interesses específicos desenvolve o seu próprio processo de aprendizagem, diferente do de qualquer colega que passou exatamente pelo mesmo conjunto de atividades. Essa diferenciação pode, depois, ser aproveitada para enriquecer as aprendizagens do grande grupo uma vez que o professor, num momento de reflexão geral, pode pedir aos estudantes que produziram aprendizagens diferenciadas que as partilhem e expliquem ao grande grupo como aconteceu, por exemplo, com a estudante constipada, ou com o estudante que rapidamente identificou o cheiro menos óbvio, porque tem alecrim no jardim de casa (tendo explicado aos colegas como se parece a planta, quais as utilidades que a sua família lhe atribui, entre outros).

No *cantinho do paladar* a estudante constipada voltou a reforçar o conhecimento de que os sentidos funcionam melhor em conjunto quando comentou que tinha uma grande dificuldade em identificar os sabores, porque estava com o nariz tapado, exercício que era proposto, de forma artificial (com recurso a uma mola ou à mão) para todos os estudantes, nesta estação. O facto de haver uma estudante nessa condição levou a que o grande grupo identificasse uma situação do real em que essa privação acontece, de forma natural, o que enriqueceu a discussão e, consequentemente, a aprendizagem pretendida.

Nesta estação pretendia-se que os estudantes provassem cada um dos sabores, conhecidos pela generalidade dos estudantes, e que os classificassem

como doces, salgados, amargos ou ácidos. Apesar de, no procedimento, se começar pela prova com o nariz tapado e depois com o nariz destapado e, só depois, pelo preenchimento do guião de exploração, a professora estagiária sentiu a necessidade de, no decorrer da aula, alterar a ordem das tarefas, pedindo aos estudantes que primeiro provassem com o nariz destapado e preenchessem a tabela do guião de exploração e, só depois, que pegassem no seu alimento preferido, de entre os quatro, e repetissem a prova, primeiro com o nariz destapado e depois com o nariz tapado, de modo a poderem responder à segunda questão do guião de exploração, relativa às diferenças sentidas no paladar. Esta alteração foi, no ponto de vista da mestranda, necessária para o melhor funcionamento da estação em causa, permitindo que os estudantes fizessem um trabalho mais organizado.

Relativamente a este cantinho, do paladar, a professora estagiária percecionou um grande envolvimento dos estudantes, pelo facto de, na sua maioria, gostarem dos alimentos que estavam a ser provados, havendo apenas alguma constrição na prova do limão, existindo alguns estudantes que, numa primeira fase, não quiseram provar mas que, depois de uma pequena conversa no sentido de se ultrapassarem medos e preconceções, acederam a experimentar, verificando alguns que o sabor não era assim tão ácido como imaginavam ou se recordavam.

Esta estação permitiu uma reflexão relativamente à noção de certo e de errado, e à noção de sabor e paladar, sendo necessário relembrar aos estudantes que todos percecionam o sabor de forma diferente, à semelhança de uma atividade que estes já tinham feito no ano anterior, em que tinham estado a analisar as suas papilas gustativas e a compará-las com as dos colegas, percebendo que existe diversidade dentro da turma e que, como tal, cada um perceciona o sabor de forma diferente, não havendo, para esta atividade, respostas erradas.

Por último, o *cantinho da audição*, à semelhança da estação do olfato, incluiu um conjunto de frascos, tapados, que continham, no seu interior, objetos que, ao serem abanados, produziam sonoridades distintas, conhecidas pelos estudantes do seu quotidiano. Por serem todos objetos facilmente identificáveis, esta tarefa verificou-se como de mais rápida execução, pelos estudantes, o que desequilibrava o tempo necessário nas estações, ficando os estudantes rapidamente desocupados. Ainda assim, e pela proximidade à estação do olfato

e do paladar, os estudantes que se encontravam nesta estação iam abordando e compreendendo o que era pressuposto em cada uma das restantes, por forma a que a sua compreensão, na fase em que chegassem a essas estações, não fosse tão demorada, nem suscitasse dúvidas. Esta falha, identificada, poderia ter sido colmatada pela existência de uma sonoridade mais estranha para os estudantes, à semelhança do que acontecia na estação do olfato, desafiando-os e obrigando-os a atingirem um nível de concentração e empenho superior.

De um modo geral, e pelo facto de a turma ter um número reduzido de alunos, com um bom comportamento, estas tarefas, que a professora estagiária esperava que pudessem desencadear algum comportamento menos adequado, fluíram de forma ordeira, motivadora e desafiante para os estudantes, permitindo-lhes, na perspetiva da mestranda, da Professora Cooperante e do Supervisor Institucional, aprendizagens contextualizadas, numa dinâmica de trabalho funcional e profícuo.

Após o desenvolvimento das tarefas em grupos, por estações, a professora estagiária deu aos estudantes a indicação para que se sentassem, de modo a que se fizesse uma breve sistematização das aprendizagens efetuadas ao longo da aula, já referidas em alguns momentos anteriores desta reflexão. Apesar de estar previsto um momento de consolidação dos conteúdos abordados, dado o facto de o momento de sistematização das atividades desenvolvidas em cada estação e de discussão e realce das produções discursivas diferenciadas dos estudantes ter demorado mais do que o previsto, ainda que de forma consciente, uma vez que a professora estagiária considerou que as discussões estavam a ser demasiado pertinentes para serem interrompidas, esta consolidação foi deixada, por sugestão da Professora Cooperante, para um momento posterior, num futuro próximo, de revisões para a ficha de avaliação sumativa.

O facto de os estudantes terem, todos eles, conhecimentos sobre o que são os órgãos de sentidos e quais as suas principais funções, permite, à partida, uma abordagem mais dinâmica, não havendo necessidade de se proceder a um momento de ensino mais expositivo, de aprendizagem de conceitos, como se torna necessário em alguns conteúdos programáticos. Ainda assim, pelo facto de os estudantes já possuírem alguns conhecimentos prévios, tornou a preparação da proposta didática mais desafiante, uma vez que se procurou desenvolver um percurso de valorização dos saberes disponíveis e da integração de conceitos não exclusivamente programáticos, que permitisse aos estudantes

uma abordagem mais reflexiva daquilo que estavam a aprender e dos materiais com que estavam a interagir.

De um modo geral, considera-se que uma aula num formato menos usual, em sala de aula, por estações, pode resultar em aprendizagens significativas e próximas, uma vez que cada estudante tem tempo para contextualizar os conteúdos nos seus conhecimentos prévios e para aprofundar as temáticas em função dos seus interesses, resultando as aulas deste género em momentos de aprendizagem diferenciada, que podem beneficiar o grande grupo se, num momento final, se der espaço para a discussão em grande grupo e para a reflexão geral sobre as conclusões passíveis de serem retiradas.

Com o objetivo de aprofundar a noção de que os sentidos funcionam melhor quando conjugados, e por ser uma proposta do manual escolar dos estudantes, a professora estagiária aproveitou uma aula seguinte para rever as aprendizagens efetuadas na confeção de um bolo.

Esta aula foi iniciada pelo par pedagógico da mestranda que apresentou aos estudantes um conjunto de caixas, cada uma identificada com uma imagem alusiva aos órgãos dos sentidos, e da qual os estudantes retiravam um objeto mistério (um dos ingredientes necessários para a confeção do bolo). Num momento de articulação e interdisciplinaridade, propôs-se aos estudantes que construíssem frases que incluíssem o ingrediente descoberto e o órgão de sentido presente na caixa de onde esse ingrediente tivesse sido retirado.

Esta tarefa foi recebida de forma entusiasmada pelos estudantes, pelo mistério a ela inerente e pelo facto de que, à medida que cada estudante descobria um novo ingrediente, os estudantes terem começado a perceber que, possivelmente, iriam cozinhar nessa aula.

Após a conclusão da tarefa anterior, a professora estagiária assumiu a docência da aula, questionando os estudantes relativamente a que receita se poderia fazer com os ingredientes recolhidos, orientando os estudantes para a receita do bolo de chocolate. Quando os estudantes sugeriram como possibilidade o bolo de chocolate, foi necessário criar uma receita, mais uma vez em articulação com a disciplina de português, tendo-se partido para uma pesquisa *online* relativamente a receitas de bolo de chocolate, ressalvando-se o facto de que era necessário usar somente os ingredientes disponíveis. Após ter-se encontrado uma receita adequada, preencheu-se uma receita em tamanho

grande (em cartolina), com as quantidades e indicações metodológicas para se confecionar o bolo de chocolate.

Mais uma vez, e pelo facto de a aula se ter desenvolvido num formato pouco habitual para os estudantes, foi necessário conversar com estes relativamente às regras de sala de aula, que se deveriam manter, e ainda reforçar, quando se passasse a sala de aula para a cozinha. Pela motivação e vontade de participar com que os estudantes estavam, nesta fase, foi relativamente fácil manter a ordem e o respeito pelas regras de saber estar, durante o resto da atividade, na cantina da escola.

Esta atividade foi considerada bastante desafiante e interessante para os estudantes, uma vez que muitos deles nunca tinham tido oportunidade de participar na confeção de um bolo, verificando-se em todos uma avidez pela descoberta, pelo querer fazer e pelo entusiasmo com que participaram (ver Figura 9). Isto levou a professora estagiária a dar-lhes autonomia para todas as atividades, desde o partir os ovos até ao untar e despejar a massa para a forma, tarefas que à partida exigem grande concentração e pequena motricidade, e que os estudantes cumpriram na perfeição.

Figura 9– Imagens ilustrativas do momento de confeção do bolo de chocolate.

Uma vez que, nos 30 minutos de duração da atividade, seria impossível cozinhar o bolo, a professora estagiária levou um já cozido, na mesma forma em que os estudantes prepararam o deles e, no momento em que foi à cozinha colocar o bolo no forno trouxe outro, de forma imediata, já cozido. Apesar de a professora estagiária ter pensado que os estudantes iriam perceber o *truque de magia*, como estes designaram, a maioria dos estudantes mostrou-se perplexo, pelo facto de o bolo ter cozido tão rapidamente, desconfiando e desacreditando os colegas que afirmavam que aquele bolo não era o que eles tinham feito.

Este momento de acreditar na magia do mundo fez a professora estagiária compreender e confirmar que as crianças são, de facto, de uma inocência tal que jamais duvidam do professor, deixando em aberto a reflexão sobre a responsabilidade que este tem e o peso que as suas ações e palavras exercem nas atitudes e crenças das crianças, ao longo do seu crescimento.

A Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB

Tendo em consideração os pressupostos teóricos anteriormente explanados, as aulas desenvolvidas pela professora estagiária tiveram como objetivo a exploração de momentos e recursos contextualizados, próximos da realidade do estudante e desafiantes, de modo a garantir ferramentas que permitam aprendizagens significativas.

Ao nível do 2.º CEB as aulas foram pensadas em colaboração com o par pedagógico, com a Professora Cooperante e com o Supervisor Institucional e usou-se como referência a planificação anual do Agrupamento de Escolas, o PCN e as MCCN em vigor. Assim, definiu-se como propósito para a aula observada pelo Supervisor Institucional criar um conjunto de atividades que, interligadas, promovessem a abordagem ao microscópio ótico composto e às suas utilidades para o desenvolvimento da Ciência (planificação e recursos disponíveis no anexo IX). Trabalharam-se os descritores constantes nas MCCN relacionados com a microscopia e a sua importância na descoberta do *mundo invisível*, através de um desafio contextualizado que permitisse aos estudantes (1) *realizar observações diversas usando o microscópio ótico, de acordo com as regras de utilização estabelecidas,* (2) *esquematizar as observações microscópicas realizadas, através de versões simplificadas de relatórios,* e (3) *interpretar as caraterísticas da imagem observada ao microscópio ótico composto.*

Tendo as professoras estagiárias compreendido, em aulas anteriores, que os estudantes apresentam um ritmo de trabalho vagaroso, e porque esta aula (dividida em duas aulas com sentido próprio) fazia mais sentido se fosse trabalhada de forma seguida, procurou-se estratégias que facilitassem a fluição da mesma, optando-se por atividades mais centradas no propósito da aula. Esta necessidade fez com que, logo no início da aula do par pedagógico da mestranda,

se eliminasse a possibilidade de gravar uma pequena história que os estudantes veriam, em vídeo, e se optasse por levar a história impressa, para todos os estudantes, solicitando-se a um deles que a lesse em voz alta, logo no início da aula.

Esta história inicial, criada pela díade, serviu como contextualização para as tarefas e aprendizagens a desenvolver, tornando-se a aula mais significativa, próxima e afetiva para os estudantes, consistindo, no seguinte:

> Galileo e a investigação do 5.º D
>
> Certo dia, algures em 1609, *Galileo Galilei* encontra-se em investigações num laboratório vizinho. Ao regressar, *Galileo* deparou-se com um grave problema: a sua lupa, tão estimada, tinha sido derrubada e o seu vidro estava partido. *Galileo* ficou desolado. Tratava-se de uma ferramenta essencial para as suas descobertas e, sem ela, não poderia vislumbrar o mundo "invisível".
>
> Sem mais ninguém presente, e sem vestígios de qualquer assalto, *Galileo* constatou que o culpado só poderia ter sido um dos seus amigos de 4 patas! Ansioso por encontrar o verdadeiro culpado, *Galileo* deu início a uma profunda investigação. Mas tinha ficado sem a sua lupa e lembrou-se: "Vou pedir ajuda aos meus amigos do 5.º D para descobrir o culpado!
>
> *Galileo* apressou-se a redigir-lhes uma carta:
>
> "Olá Amiguinhos! Preciso da vossa ajuda para resolver um dilema: um dos meus animais de estimação partiu a minha lupa e eu preciso de encontrar o culpado.
>
> Envio-vos o pelo que encontrei na lupa e um bocadinho do pelo de cada um dos meus amigos de 4 patas. Será que conseguem descobrir o culpado?
>
> OBRIGADO! Fico à espera das vossas descobertas! Boa sorte!"

Utilizou-se como personagem principal Galileo Galilei por ser um dos cientistas que contribuiu para a evolução do microscópio ótico, conhecimento adquirido pelos estudantes numa aula prévia. Inicialmente, a história incluía uma pequena descrição das particularidades que caracterizam a turma e cada estudante, em específico, relativamente à sua curiosidade, gosto pela descoberta, persistência, entre outras. Contudo, com vista a simplificar a mensagem que se pretendia transmitir a díade optou por omitir essa informação.

Após esta contextualização, preencheu-se, com os estudantes, a parte inicial de um guião de exploração, relacionado com os elementos a reunir antes da

observação ao microscópio, guião esse que reúne algumas das características da carta de planificação, mas que foge desta pela omissão de questões que, neste contexto, não seriam pertinentes ou enriquecedoras. Assim, em grande grupo, a turma respondeu às questões (1) *o que queremos saber?,* (2) *o que vamos fazer?,* (3) *como vamos fazer?* e, (4) *o que achamos que vai acontecer?*. Pelo grande envolvimento que se fez sentir, por parte da turma, com o desafio colocado pela história, a execução destas tarefas foi desenvolvida de forma rápida, com significado e com a participação da grande maioria dos estudantes da turma. A certo ponto os estudantes começaram a colocar hipóteses alternativas à história, tentando encontrar outras possibilidades para a queda da lupa, que não envolvessem os animais, o que demonstrou o nível de envolvimento com que estes estavam. Houve, inclusive, um estudante que questionou a professora estagiária sobre se tinha sido mesmo Galileo a enviar a carta, não prestando sequer atenção à data presente na história, que inviabilizava a sua questão, e para a qual os colegas chamaram a sua atenção.

Relativamente aos animais de Galileo, e como os mesmos estavam associados a uma fotografia, apresentada no quadro (ver Figura 10), os estudantes mostraram-se curiosos relativamente aos reais donos de cada animal, questionando as professoras estagiárias nesse sentido, e colocando hipóteses sobre qual deles seriam o culpado, apenas pelas características visíveis nas fotografias.

Figura 10 – Imagem anexa à história contada. Fotografias dos animais de Galileo.

De facto, e com estas experiências, compreende-se a perspetiva de Cachapuz et al. (2002) ao referirem a importância de que o conhecimento científico seja adquiro em situações concretas, com problemáticas do quotidiano, de modo a que os estudantes sejam capazes de identificar relações entre os conceitos aprendidos em contexto de sala de aula e os fenómenos reais do quotidiano.

A professora estagiária iniciou a sua aula com uma breve sistematização do que se tinha feito, até então, incidindo essencialmente nas regras de sala de aula, fundamentais para o sucesso da atividade programada, que os estudantes já adivinhando como sendo em grupos, de forma autónoma, numa abordagem metodológica diferente do que é acostumado nas aulas da turma. Os estudantes reforçaram a necessidade de conhecer as regras de utilização do microscópio, que tinham sido abordadas na aula anterior, e que estavam disponíveis, para consulta, em cada uma das mesas de trabalho.

Uma vez que apenas existem, na escola, quatro microscópios óticos compostos (MOC), as professoras estagiárias organizaram a turma em quatro grupos, estando atribuído a cada grupo uma mesa de trabalho, onde tinham à disposição todos os materiais de que poderiam necessitar para cumprir a sua tarefa. A organização dos grupos foi pensada com o propósito de criar grupos equilibrados, atendendo-se às características e ritmos de trabalho de cada estudante e ao equilíbrio que gerasse um clima de aprendizagem profícuo. Tal organização, fundamental para o sucesso da atividade, só pôde ter sido gerada pela observação e acompanhamento que as professoras estagiárias fizeram da turma, e de cada estudante, de forma progressiva e continuada, ao longo da PES.

Uma vez que o propósito da aula se relacionava com a identificação do MOC como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento da Ciência e para a descoberta de aspetos e características do mundo invisível, e pelo facto de esta atividade não se poder estender por mais tempo de que o planificado, tendo em conta os conteúdos que ainda ficariam por abordar, até ao final do ano letivo, as professoras estagiárias entregaram aos estudantes três das quatro preparações prontas, tendo cada grupo apenas a responsabilidade de preparar uma das amostras (a do pelo do culpado) para observação. Contudo, e uma vez que este tipo de atividade será desenvolvido noutras oportunidades, no futuro académico dos estudantes, tal não se verificou como prejudicial para o percurso de aprendizagem dos estudantes, tendo estes rapidamente compreendido como se prepara uma amostra para observação e quais os principais cuidados a ter, na preparação.

Estando os estudantes divididos por grupos de trabalho, e tendo tido algum tempo para observarem os materiais que tinham à sua disposição, a professora estagiária considerou necessário solicitar a atenção do grande grupo, por forma a definir, com eles, uma estratégia de trabalho que cumprisse, de forma ordeira

e sistemática, os pontos definidos com a outra professora estagiária, relativamente ao *como vamos fazer?*, do guião de exploração.

Durante o tempo em que os estudantes estiveram a desenvolver as suas observações e registos, a professora estagiária foi circulando pelos grupos, esclarecendo uma ou outra dúvida respeitante à utilização do MOC ou às características de um ou outro pelo, e auxiliando os alunos na focagem da observação, dificuldade que, ao longo do tempo, foi sendo eliminada, grupo a grupo, conseguindo os estudantes, de forma autónoma, focar a preparação e registar o que estavam a observar, bem como a ampliação que estavam a usar (ver Figura 11). Em retrospetiva, a professora estagiária considera que esta atividade foi de sucesso, na medida em que os estudantes, sem terem tido experiência anterior com o MOC, adquiriram rápida autonomia na utilização do mesmo, compreendendo a funcionalidade dos vários componentes que o constituem, bem como as potencialidades dos mesmos, para facilitar e adequar a observação.

Figura 11 – Estudantes em trabalho autónomo, por grupos.

À medida que foram progredindo na atividade, os estudantes foram ganhando progressiva autonomia, permitindo à professora estagiária atender às necessidades de cada grupo, em particular, mas sem descurar a atenção dada ao grande grupo, e tendo tempo para conversar com cada um dos grupos, compreendendo as suas principais reflexões e ideias chave, esclarecendo dúvidas pontuais que foram surgindo.

Numa atividade em que os alunos estão separados uns dos outros, a desenvolver a mesma atividade em espaços distintos, é necessário acompanhar cada grupo e o seu ritmo próprio de trabalho, sem descurar o propósito do geral da atividade e a atenção dada ao grande grupo. Na reflexão posterior, com o Supervisor Institucional, a Professora Cooperante e o par pedagógico da

mestranda, considerou-se este um dos maiores desafios da aula, que foi superado, essencialmente pela capacidade de a professora estagiária prestar atenção aos vários grupos, em simultâneo, e pela organização do espaço, estando os grupos distanciados entre si de modo a que ficassem concentrados no seu próprio trabalho e menos no trabalho dos restantes grupos.

Em aulas deste género, em que as aprendizagens são desenvolvidas em pequenos grupos, com ritmos de trabalho específicos e com percursos de aprendizagem que, em algum momento, se afastam do dos colegas, importa a existência de um momento de partilha, com o grande grupo, de modo a que se discutam as aprendizagens diferenciadas e se realcem as produções mais interessantes, para enriquecer a experiência do grande grupo.

Assim, a professora estagiária, no final da aula, pediu aos estudantes que, entre os elementos do grupo preparassem uma breve apresentação das suas aprendizagens e das suas principais conclusões, para que um dos estudantes apresentasse as ideias chave à turma. Tendo sido dado esse espaço de reflexão, a professora estagiária voltou a reunir o grande grupo nos seus lugares habituais para que, grupo a grupo, partilhasse com os colegas as suas ideias e aquelas inferências ou comentários que foram feitos só para o pequeno grupo, e que tinham valor para enriquecer a aprendizagem coletiva.

Uma vez que os estudantes vinham de um percurso de trabalho distinto daqueles a que estão acostumados, mais dinâmico e participativo, a professora estagiária sentiu a necessidade de inserir um momento breve, de retorno à calma, propondo aos estudantes que, por uns segundos, fechassem os olhos e se concentrassem na sua própria respiração. Este momento, em retrospeção, foi fundamental para que a turma se voltasse a focar no propósito daquele momento específico da aula e para que fossem capazes de, ainda que cansados, partilharem e apropriarem-se das partilhas dos colegas.

Durante as apresentações os grupos partilharam a conclusão principal do seu trabalho, que consistia na identificação do culpado e, um ou outro, acrescentaram uma breve reflexão sobre a importância da utilização do microscópio. Ainda assim, as apresentações podiam ter sido mais produtivas se se tivesse definido uma tarefa específica para a apresentação de cada grupo, em vez da repetição da identificação do culpado, podendo um grupo ficar responsável pela descrição das características, observadas ao microscópio, de cada um dos pelos, outro com o que foi mais difícil, outro pela descrição do que

foi feito e outro poderia refletir sobre o que seria melhor mudar ou repetir, evitando-se, dessa forma, a duplicação da informação. Ainda assim, uma vez que a professora estagiária tinha solicitado essa informação aos grupos, estes, mesmo repetindo o que já havia sido dito por outro colega, não o evitaram, querendo partilhar a sua descoberta como se fosse a primeira, ou a única, de tal forma que estavam absortos pela tarefa que tinham estado a desenvolver, e pela qual se responsabilizaram, de forma completa e imediata.

Em geral, e como reflexão global, considera-se que esta aula cumpriu os propósitos para os quais tinha sido pensada, permitindo aos alunos desenvolverem um trabalho por descoberta, significativo e contextualizado que, nas palavras do Supervisor Institucional, *nunca mais irão esquecer*.

Reflexões finais

Em análise da generalidade da área curricular sobre a qual se refletiu, a mestranda salienta o gosto pelo ensino das ciências, o que permitiu realizar atividades práticas uma vez que, com estas, o aluno está ativamente envolvido na tarefa (Martins et al., 2007).

Em todas as aulas os conhecimentos prévios e as previsões dos estudantes foram considerados, os diálogos em torno dos contextos pretendiam colocar os alunos a refletir e a adotar uma postura de descoberta, de modo a despertar a sua curiosidade e a sua vontade de saber mais, proporcionando-se um ambiente vantajoso para o desenvolvimento de atividades práticas (Martins et al., 2007). As atividades foram contextualizadas na fundamentação teórica, uma vez que cabe ao professor alicerçar as suas ações educativas na teoria, fundamentando, sempre que possível, as metodologias que utiliza.

A professora estagiária procurou desenvolver atividades que potenciassem a literacia científica, que privilegiassem os contextos CTS e que proporcionassem oportunidades de realizar trabalho prático, e de campo, de modo a que se produzissem experiências estimulantes e gratificantes, tanto para os estudantes como para a mestranda.

A realização de uma sequência didática completa, tanto ao nível do 1.º CEB como ao nível do 2.º CEB (tal como explanado no capítulo 3.1.), permitiu um

trabalho sistematizado e coerente, proporcionado a implementação de atividades geradoras de aprendizagens ricas e significativas, para os estudantes.

A atmosfera de cooperação e colaboração constante com o par pedagógico, com as Professoras Cooperantes e com o Supervisor Institucional, e até mesmo com os estudantes permitiu a construção de aulas refletidas e que evidenciassem uma intencionalidade pedagógica, que promovessem o desenvolvimento da literacia científica dos estudantes.

De forma geral, a mestranda leva consigo experiências e vivências fundamentais para a reflexão sobre as práticas futuras, consciente da importância da reflexão sobre as práticas em contexto e da disponibilidade para aprender, ao longo da vida profissional, social e académica.

3.2.3. Articulação de saberes – unir para construir

É impossível conceber a unidade complexa do humano por intermédio do pensamento disjuntivo.

Morin (2002, p. 52)

A articulação deve ser encarada como um meio de estruturar a aprendizagem, de forma a permitir interações múltiplas nas diferentes componentes curriculares e não curriculares, com a aprendizagem significativa e integral dos alunos (Leite, 2012). Utilizando-se essa abordagem é possível construir uma escola mais reflexiva, crítica e eficaz, inovadora nas aprendizagens dos alunos e no envolvimento da comunidade. Desta forma, verifica-se como exequível a "criação de um território formativo, com um projeto comum, que propicie a continuidade do processo de socialização e rentabilização dos diversos recursos educativos" (Alonso, 2002, pp. 64-65).

A articulação e contextualização dos saberes são referidas no artigo 3º do Decreto-Lei n.º 18/2011, como estratégias de realização de aprendizagens significativas e da formação integral dos alunos, ao nível da organização e gestão curriculares. Desta forma, esta gestão curricular verifica-se como uma dinâmica fundamental para a prática de ensino uma vez que na vida da criança esta não

perceciona a transição ou a barreira que possa existir entre áreas disciplinares (Dewey, 2002).

Segundo este raciocínio, é necessário que se desenvolva um currículo que inclua as experiências vivenciadas pelos alunos a quem o professor pretende ensinar, permitindo-se condições para as suas aprendizagens e estando o professor responsável por aplicar, de forma articulada, os saberes da sua formação específica e os saberes transversais e multidisciplinares adequados ao respetivo nível de ensino, de forma gradual e a partir de uma sequência lógica entre áreas disciplinares e ciclos de ensino (Decreto-Lei nº 240/2001).

A articulação surge, assim, como um instrumento promotor de uma construção equilibrada e sequencial das aprendizagens e competências dos estudantes, afastando-se da estrutura curricular desintegrada e desarticulada que serve de base à criação de disciplinas diferenciadas e de um horário compartimentado e inflexível (Mesquita, Formosinho & Machado, 2012).

Ao nível da legislação que decreta a Organização Curricular do Ensino Básico e Secundário, a articulação de saberes é referida como componente a integrar no tempo letivo dedicado ao Apoio ao estudo e à Oferta Complementar, com uma carga horária semanal no total de 2,5 horas, atividades que devem integrar "ações que promovam, de forma transversal, a educação para a cidadania e componentes de trabalho com as tecnologias de informação e comunicação" (Decreto-Lei n.º 91/2013).

De facto, a articulação curricular inclui mais do que a relação entre conteúdos, a articulação de saberes pode ser desenvolvida pela articulação vertical, que diz respeito ao trabalho promotor de práticas educativas que integrem o desenvolvimento nos diversos anos letivos e, consequentemente, ciclos de estudo, e pela articulação horizontal, que procura a integração de práticas educativas que visem o estabelecimento de relações entre as várias áreas do saber (Santos, 2010).

Simultaneamente, a articulação curricular está implicada por três conceitos diferentes, que requerem esclarecimento: pluridisciplinaridade ou multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

A multidisciplinaridade ocorre quando duas ou mais disciplinas, num mesmo nível hierárquico, estabelecem relações entre si, sem que se exija qualquer tipo de alteração na forma e organização do ensino. Corresponde a uma organização temporal do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos,

que parte da cooperação entre docentes, com vista à recolha de informações e resolução de problemas (Leite, 2012; Pombo, Guimarães & Levy, 1993).

A interdisciplinaridade ocorre pela criação de um grupo de disciplinas que se interrelacionam, promovendo uma perspetiva global no processo de ensino e aprendizagem (Leite, 2012). Esta forma de articulação curricular apresenta-se como uma integração e intercâmbio recíproco entre várias disciplinas, do qual resulta enriquecimento em todas as áreas, tornando-se possível alcançar uma axiomática comum às várias áreas, aparentemente díspares entre si (Pombo et al., 1993).

Em última instância, a transdisciplinaridade é o nível de integração curricular mais completo, tratando-se de uma união entre duas ou mais disciplinas, pela explicitação dos seus fundamentos comuns e pela criação de uma visão única e sistemática do saber (Pombo et al., 1993). É a articulação que promove o fim da existência de disciplinas fragmentadas, integrando e simplificando a compreensão de realidades aparentemente distintas (Leite, 2012).

A integração curricular pode ser compreendida, então, como uma abordagem de ensino e de aprendizagem global, que encadeia as várias áreas do saber, focando a ação pedagógica no processo do aprender a aprender (Alonso, 2002), ou seja, pela mobilização de estratégias adequadas de procura e sistematização de informação, avaliando-a com vista a transformá-la em conhecimento, num processo de aprendizagem que desenvolva tanto estratégias cognitivas como metacognitivas (reflexão crítica e autorregulação; Cachapuz, Sá-Chaves, & Paixão, 2004).

Neste contexto, as TIC apresentam-se como eixo transversal às diferentes áreas curriculares (Flores, Peres & Escola, 2010), fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem, nomeadamente no de aprender a aprender, uma vez que funcionam como instrumentos de mediação para a construção do conhecimento. Estas ferramentas, digitais e interativas são familiares aos cidadãos do século XXI, usadas não como um fim, mas como um meio para a aquisição e desenvolvimento de competências (Cachapuz et al., 2004). Além disso, mostram-se como parte integrante do quotidiano, resolvendo problemas e abrindo oportunidades, pelo que são ferramentas indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem, já que incitam a motivação e alteram

significativamente os modos de aprender, de pensar e de ensinar a aprender (Flores, Escola & Peres, 2009).

Tal como salienta Nóvoa (2007), as tecnologias devem reforçar o papel do professor e a sua capacidade de responder às situações imprevistas no quotidiano escolar, coadjuvando a procura por novas conceções e práticas pedagógicas, mantendo-se o ensino a par do avanço da própria sociedade e das crianças em si mesmas. As TIC revelam-se, então, como uma ferramenta pedagógica que propicia um ambiente interativo, auxiliando o professor a criar uma prática simultaneamente mais dinâmica e propiciadora da construção de conhecimento.

Para isso é necessário, contudo, que o professor conheça as potencialidades e limitações pedagógicas inerentes a cada tecnologia, seja a internet, o computador, ou qualquer outra ferramenta tecnológica e multimédia. Cada uma destas ferramentas comporta-se como uma multiplicidade de recursos, que devem ser considerados e aproveitados para que a sua utilização se verifique como significativa, envolvente e pertinente, para cada contexto específico (Prado, 2005).

A articulação entre recursos tecnológicos e conteúdos é tão mais pertinente quanto maior for o conhecimento que o professor tem das especificidades e potencialidades de cada um destes recursos, na criação de ambientes passíveis de enriquecer o processo de aprendizagem do estudante (Prado, 2005). Este cenário exige que o professor encontre uma metodologia capaz de abarcar as TIC, de modo transparente e integrado, com atenção ao estudante e ao processo de ensino e aprendizagem, sustentada em objetivos claros e tornando-se, desse modo, uma mais-valia no processo educativo. Neste processo, o professor assume o processo de orientador, para que o estudante possa desenvolver competências múltiplas e construir o seu próprio conhecimento, assumindo atitudes pró-ativas, sustentadas em valores sobre a ação, a cooperarem e a viveram a escola como uma comunidade de educação sustentável e de qualidade (Flores, Escola & Peres, 2011).

Face a este cenário, compreende-se a educação como uma oportunidade para formar pessoas capazes de pensar e fazer coisas novas, e não meros reprodutores do que outros fizeram (Streck, 1994).

Por forma a tentar aproveitar as vantagens suprarreferidas, no que concerne à articulação de conhecimentos e à utilização de ferramentas multimédia como impulsionadoras da aprendizagem, desenvolveram-se algumas aulas, ao nível do 1.º CEB, em que se procurou a inter e transdisciplinaridade e a utilização das TIC como recurso fundamental para a integração de uma metodologia construtivista no sentido da produção de conhecimentos e da construção de aprendizagens significativas. Efetivamente, segundo Flores e Ramos (2016), o tempo de mudança impõe uma mudança na prática pedagógica, emergindo daí novas metodologias, adaptadas aos novos recursos tecnológicos, aos novos interesses pessoais e sociais, pelo que urge a criação de práticas inovadoras sustentáveis, que recriem ambientes promotores de criatividade, sem romper com as dinâmicas vigentes, mas reconstruindo-as, prometendo satisfazer, envolver e cativar.

À semelhança do que aconteceu com as áreas disciplinares já analisadas, a seleção dos conteúdos a trabalhar pelo par pedagógico, para este ano de escolaridade, teve como base as planificações mensais do Agrupamento de Escolas de PD, para o 2.º ano de escolaridade. As aulas planificadas foram implementadas em datas definidas pelo par pedagógico, em colaboração com a Professora Cooperante e em função da calendarização das regências observadas pela Supervisora Institucional, definida pela mesma, ainda antes do início da PES. Assim, e perspetivando todos os interesses a ter em atenção, o par pedagógico planificou quatro aulas que valorizassem a articulação de saberes e a utilização das TIC, cuja implementação decorreu entre os meses de novembro e janeiro, distribuindo-se sempre o tempo de forma semelhante, ficando cada elemento do par pedagógico com metade da aula, que compreendia um momento de predisposição para a aprendizagem e de ativação dos conhecimentos prévios, um momento de desenvolvimento de conteúdos e um momento de consolidação.

Contudo, e ainda que se tenham desenvolvido vários momentos de articulação de saberes, ao longo da PES, a mestranda opta por refletir, de forma crítica e fundamentada, relativamente aos dois momentos em que pode contar com a participação mais próxima da Supervisora Institucional, no que concerne à planificação, à reflexão pré e pós ação e ao desenvolvimento de recursos e

estratégias promotoras de aprendizagens contextualizadas, utilizando-se os benefícios da articulação e das tecnologias como forma de alcançar esse propósito. A primeira aula observada pela Supervisora Institucional procurou articular conteúdos da área disciplinar de Português com conteúdos da área disciplinar de Matemática, num contínuo de significado que incluiu atividades dinâmicas e de utilização das TIC.

No que concerne à disciplina de Português, abordaram-se os domínios (1) *Leitura e Escrita* e (2) *Iniciação à Educação Literária,* de forma a cumprir os objetivos (1) *Conhecer o alfabeto e os grafemas*, (2a) *Ouvir ler e ler textos literários* e (2b) *Compreender o essencial dos textos escutados e lidos,* tendo-se trabalhado, mais especificamente, os descritores (1i) *Recitar todo o alfabeto na ordem das letras, sem cometer erros de posição relativa*, (2i) *Ouvir ler e ler obras de literatura para a infância,* (2ii) *ler pequenos trechos em voz alta,* (2iii) *antecipar conteúdos com base no título e nas ilustrações.*

Relativamente à disciplina de Matemática abordou-se o domínio de *Números e Operações*, subdomínio *Números naturais*, no que diz respeito ao conteúdo *Números ordinais até vigésimo*, considerado pelas MCM no objetivo *Conhecer os numerais ordinais* e descritor de desempenho *Utilizar corretamente os números ordinais até "vigésimo".*

A articulação entre áreas disciplinares é, sem dúvida, fundamental, uma vez que, tal como a vida da criança consiste numa totalidade, onde esta salta de um tema para o outro sem percecionar a transição ou a barreira que possa existir, o mesmo deve acontecer em sala de aula, entre conteúdos de diversas áreas disciplinares, mas que apresentem relação entre eles (Dewey, 2002).

Esta planificação (anexo X) implicou trabalho prévio com os estudantes, numa metodologia de *flipped classroom*, uma vez que, na semana anterior, os estudantes realizaram as suas leituras de forma autónoma, tendo estas sido gravadas, posteriormente e particularmente, com cada estudante, e com o grande grupo, para serem utilizadas no desenrolar da aula planificada e, desse modo, servirem como recurso didático para a mesma. A *flipped classroom* caracteriza a sala de aula em que acontece *flipped learning* que consiste numa metodologia pedagógica em que as instruções diretas se moem do grupo para o espaço de aprendizagem individual, resultando num grupo cuja dinâmica é alterada, transformando-se o ambiente educativo num espaço em que o

professor guia os estudantes à medida que estes aplicam conceitos e se envolvem na aprendizagem destes, de forma criativa (Brame, 2013).

A *flipped classroom* propõe que os estudantes tenham um primeiro contacto com os materiais ou conteúdos com que vão trabalhar ainda antes da aula, considerando-se o processo como parte da aprendizagem, em sala de aula. Para garantir que os estudantes se preparam de forma adequada e para que a aula seja produtiva, importa que as tarefas sejam bem guiadas e que sejam específicas (produções escritas ou orais, registadas em áudio; resolução de problemas, entre outros). Os elementos-chave da *flipped classroom* são quatro e relacionam-se com (1) fornecer uma oportunidade para que os estudantes adquiram um primeiro contacto com os conteúdos, anterior à aula, se possível relacionado com ferramentas multimédia ou tecnológicas que captem a atenção e interesse, (2) incentivar os estudantes a prepararem-se para a aula, através de atividades como *quizzes* online ou fichas de trabalho; (3) providenciar um mecanismo que avalie os conhecimentos prévios dos estudantes, podendo o professor adaptar a sua ação em função desse conhecimento, (4) utilizar as aulas para trabalhar tarefas que atinjam níveis superiores de conhecimento, uma vez que os conhecimentos básicos podem ser trabalhados nessas tarefas prévias à aula, sobrando tempo, em sala de aula, para tarefas de cariz mais desafiante e pedagogicamente mais ricas (Brame, 2013).

Efetivamente, e como foi possível verificar ao longo da aula, o envolvimento prévio dos estudantes nas atividades que iam ser desenvolvidas ao longo da aula garantiu um maior envolvimento destes, pelo reconhecimento de um ou outro aspeto ou conteúdo que identificaram como tendo sido trabalhados previamente, e, consequentemente, um maior envolvimento e satisfação da professora estagiária, ao percecionar o interesse e participação dos estudantes em níveis muito superiores aos expectáveis.

Após a aula, e num momento de reflexão com a Supervisora Institucional, a docente em formação usufruiu da oportunidade de observar as expressões de contentamento, quer dos estudantes, quer a sua, à medida que a aula ia decorrendo e os estudantes iam comentando *isto foi o que nós fizemos na semana passada* ou *é a minha voz nessa frase*.

Com este momento antecedente à aula, em que os estudantes gravaram, cada um, um pequeno áudio, com a sua voz, a recitar uma frase que incluía o seu nome e o número de ordem da letra inicial, no alfabeto, como por exemplo, *O A*

é de Ana, a primeira letra do alfabeto ou *A Janice, com o J, ocupa o décimo lugar*, foi possível o par pedagógico criar um vídeo *podcast* em formato de *storytelling* com imagens das letras do alfabeto e dos números ordinais, associados aos áudios resultantes da gravação.

No momento inicial da aula os estudantes viram o vídeo supramencionado e escutaram as suas produções, que facilmente identificaram como sendo suas, bem como o áudio gravado pelas professoras estagiárias, que aparecia posteriormente às gravações dos estudantes e que corresponde ao poema inicial do livro "As Letras de Números Vestidas", de João Pedro Mésseder (livro do Plano Nacional de Leitura para o 2.º ano de escolaridade), que serviu de mote à aula planificada, uma vez que relaciona as letras do alfabeto com as posições que elas ocupam, como se percebe no seguinte excerto:

Quando dizes o alfabeto,
as letras surgem por uma ordem,
cada uma em seu lugar
como se número tivessem.

Esse número é uma peça
de roupa que traz vestida
cada letra quando anda
à sua vida.

Agora, vê os meninos,
cada um com seu nome,
cada nome sua letra inicial,
cada letra com seu número.

João Pedro Mésseder (2010)

Uma vez que se tratam de estudantes do 2.º ano de escolaridade, que não estão habituados a este tipo de atividade, e que se encontravam bastante absortos com a identificação das suas vozes e das dos seus colegas no vídeo (ver Figura 12), considerou-se oportuno repetir o vídeo, agora enfatizando a importância da atenção para o que refere o poema. Após esta repetição os estudantes mostraram-se bastante participativos para a conversa em grande grupo que se gerou, e na qual se debateu a ordenação das letras, a ordenação

dos alunos na turma, entre outras possibilidades de ordenação presentes no quotidiano dos estudantes, e por eles identificadas.

Figura 12 – Os estudantes durante a visualização do vídeo.

De seguida, e perante a curiosidade relativamente ao poema que ouviram, que os estudantes consideravam ter sido escrito pelas professoras estagiárias, a docente em formação mostrou aos alunos um exemplar do livro do qual se retirou o excerto do poema mencionado, inquirindo os alunos relativamente ao tema abordado pelo livro e às inferências que seriam passíveis de ser feitas apenas pela análise dos elementos para textuais do livro, conteúdo que, ainda que não constante nos documentos orientadores para este ano de escolaridade, foi considerado necessário pela Professora Cooperante, que pediu para que as professoras estagiárias o incluíssem nesta aula.

Para tal abordagem, a professora estagiária apresentou, no quadro interativo, a capa do livro da qual tinha sido removida a informação relativamente ao autor, ao autor das ilustrações e à editora responsável pela publicação do livro. Em suma, na capa projetada o destaque era dado apenas ao título do livro, que surge sob a forma de ilustração e que incitou a curiosidade dos estudantes, pelo facto de misturar letras e números, que se assemelham a letras, substituindo-as. Após a análise comparativa entre a capa do livro que estava a circular pela turma e a capa do livro que estava a ser projetada, os estudantes concluíram que existia informação omissa, que registaram numa ficha de consolidação dos elementos para textuais, entregue para esse efeito.

Por curiosidade de alguns estudantes, abordou-se ainda os conceitos de contracapa, de lombada e de badana, e quais as informações que usualmente aparecem em cada uma, tendo-se, para isso, analisado e comparado as

informações constantes no livro de João Pedro Mésseder e nos manuais que os estudantes tinham em cima da sua secretária. Esta aproximação ao que é dos estudantes, pela comparação do livro ao manual escolar, a que estes estão acostumados, permitiu um reforço na sua motivação, no seu envolvimento e, consequentemente, na produção de aprendizagens significativas que, durante alguns dias, e por vontade dos estudantes, foram repetidas sempre que se pegava num livro ou manual.

De seguida, e por forma a compreender mais completamente a ideia transmitida pelo livro, os estudantes prestaram atenção a algumas das ilustrações presentes nas páginas do mesmo, tendo salientado as diferentes estratégias de ilustração e a continuidade dos elementos presentes na capa, as letras e os números, associando as ilustrações ao título do livro.

Por último, e por forma a sistematizar as aprendizagens efetuadas, no que concerne aos números ordinais, mas sem descurar nunca a articulação com o poema e com o livro, foi entregue aos estudantes uma tarefa, com o mesmo excerto presente no vídeo, e de onde se pedia que os estudantes copiassem, do poema, alguns versos ou palavras, como, por exemplo, *a décima segunda palavra depois do quinto verso*.

Para atividade a desenvolver posteriormente, em trabalho autónomo ou em articulação com a Expressão Plástica, a parte de trás da folha onde estava essa tarefa incluía uma versão da capa do livro, sem ilustração, que os estudantes deviam ilustrar.

Pelo entusiasmo com que os estudantes encararam as tarefas propostas e pelo sucesso que foi o vídeo gravado com as vozes dos alunos, a Supervisora Institucional propôs ao par pedagógico e à Professora Cooperante que submetessem essa mesma produção para o concurso do MEC "Conta-nos uma história", que pretende fomentar a criação de projetos desenvolvidos pelas escolas de Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico e que incentivem a utilização das TIC, nomeadamente tecnologias de gravação digital de áudio e vídeo. A submissão deste projeto foi valorizada pela Professora Cooperante, pela Supervisora Institucional e pelos estudantes, que se mostraram entusiasmados por terem a oportunidade de participar num concurso tão interessante ainda que não tenham ficado classificados com nenhum dos lugares que conferia prémio.

Esta aula procurou ir ao encontro dos interesses dos estudantes uma vez que se tentou englobar diferentes atividades realizadas no quotidiano, explorar vídeos e sons, analisar textos que não os do manual e manipular recursos não estruturados. Se a atividade se pudesse desenvolver por mais tempo, não estando limitada aos 90 minutos de duração da aula, teria sido interessante promover ainda uma articulação com as áreas da Expressão Musical e da Expressão Plástica, uma vez que teria sido interessante musicar o poema ou a totalidade do vídeo, com produções dos estudantes, e produzir as letras dos nomes dos estudantes associando-se a forma das letras e dos algarismos às peças de roupa, podendo ser desafiante propor aos estudantes, para além disso, respeitarem e aproximarem as suas produções às técnicas de ilustração usadas no livro que tiveram a explorar.

Por sugestão da Supervisora Institucional, e porque, na continuação desta aula, o par pedagógico da mestranda, utilizou um poema inédito de João Pedro Mésseder, criado pelo mesmo para a aula das mestrandas, a aula seguinte deveria incluir esse mesmo poema, explorando-o noutras vertentes, desafio que foi aceite pelo par pedagógico e do qual resultou a aula sobre a qual se reflete de seguida.

Com vista a incluir o poema inédito de João Pedro Mésseder na aula seguinte, o par pedagógico desenvolveu uma aula em que se abordassem os conteúdos relacionados com os sinais de pontuação, ao nível da disciplina de Português, e com os horários, ao nível da disciplina de Matemática (planificação da aula disponível no anexo XI). Para tal, abordaram-se, no que concerne à disciplina de Português, os domínios (1) *Leitura e Escrita* e (2) *Iniciação à Educação Literária,* com principal realce para os conteúdos (1) *Ortografia e pontuação (sinais de pontuação),* (2i) *Audição e leitura (formas de leitura: em voz alta; em coro),* (2ii) *Compreensão do texto (cadência dos versos),* (2iii) *Produção expressiva (recriação de textos, texto escrito em "verso rimado").* No que diz respeito à disciplina de Matemática, procurou incluir-se o domínio de *Geometria e Medida,* concretamente relativamente ao subdomínio *Tempo,* pela abordagem dos conteúdos relacionados com *Instrumentos de medida do tempo* e *Horários*.

Considerou-se, para esta planificação, que os alunos dominavam os conhecimentos prévios necessários, ao nível da mobilização do conhecimento dos sinais de pontuação (cf. se lê nas Metas Curriculares do Português, mais

especificamente no domínio da *Leitura e Escrita*, conteúdo *Mobilizar o conhecimento da pontuação*). Para além destes, os alunos reconhecem, do quotidiano, os dois pontos e o ponto de exclamação, tendo-os já abordado por diversas vezes, utilizando-se estes, ainda que com menor realce, de acordo com a informação recolhida junto da Professora Cooperante.

Recorrendo à metodologia de *flipped classroom*, os estudantes ilustram, em casa, as imagens dos sinais de pontuação, fornecidas pelas professoras estagiárias. Essas ilustrações foram, posteriormente, digitalizadas e utilizadas para a produção de um cartaz multimédia, a ser utilizado como base dinâmica de todas as produções elaboradas ao longo da aula.

À semelhança do que se verificou na aula anterior, o facto de os estudantes se envolverem, ainda antes da aula, com as aprendizagens e conteúdos que nela serão abordados faz com que estes se mostrem mais participativos e mais amplamente empenhados no sucesso do seu processo de aprendizagem, promovendo-se um clima em sala de aula mais propenso à dinamização de tarefas mais complexas e que atinjam níveis de desafio superiores.

A primeira parte da aula foi desenvolvida pelo par pedagógico da mestranda que, numa fase inicial, divide a turma em grupos e entrega um cartão a cada um, com uma frase sem pontuação e que, dependendo da pontuação colocada, adquire significado diferente. Cada um dos grupos tem de pontuar a frase de modo a que essa fique com o sentido pretendido, diferente de grupo para grupo. No final, cada grupo fotografa a sua produção, que é incluída no cartaz multimédia, e um dos elementos do grupo lê a sua frase final, com a entoação necessária, e em função da pontuação atribuída, de modo a que o grande grupo compreenda e discuta a importância da pontuação para a adequação das mensagens a partilhar. Esta atividade permitiu que os estudantes se envolvessem ainda mais com a atividade, uma vez que compreenderam que o que estavam a ver, no quadro interativo, eram as produções que tinham criado, momentos antes, o que permitiu mantê-los mais dinâmicos e participativos no seu próprio processo de aprendizagem.

De seguida, e após se fazer o *upload* do trabalho dos estudantes para o cartaz multimédia, a professora apresenta aos alunos o mesmo e entrega a cada estudante as suas ilustrações, para que estes as colem no seu caderno diário, associando a cada sinal de pontuação as suas funções específicas. Ao verificarem que eram as suas produções que estavam a ser apresentadas no cartaz

multimédia os estudantes mostram-se estupefactos e fascinados com essa *magia*, apresentando novamente níveis de motivação superiores e renovados.

No final da aula do par pedagógico, os estudantes jogam um jogo dinâmico, criado pelo par pedagógico com base numa ferramenta *online*, com questões várias relativamente à função de cada sinal de pontuação estudados. O jogo dinâmico de consolidação foi criado propositadamente para a turma alvo desta planificação, uma vez que todos os estudantes apreciam os desenhos animados utilizados (ver Figura 13).

Figura 13 – Imagens retiradas do jogo de consolidação criado para a turma.

A identificação de personagens que lhes são queridas e a compreensão de que o jogo foi criado apenas para usufruto da turma em questão, fez com que os estudantes pedissem às professoras estagiárias para que, daí em diante, pudessem ficar a jogar o jogo nos intervalos, o que demonstra níveis elevados de interesse e motivação que, de outra forma, não seriam tão evidentes. De facto, as TIC têm esse efeito propiciador de momentos significativos e próximos aos estudantes (Flores et al., 2009).

Após esta fase inicial da aula, de abordagem aos sinais de pontuação, a mestranda em formação desenvolveu com os estudantes uma nova motivação em que os estudantes, num curto espaço de tempo, teriam de encontrar todos os sinais de pontuação presentes num texto, que eles já conheciam, mas não sabiam qual era. Depois de compreenderem o propósito da atividade, a professora estagiária entregou a cada estudante uma folha, com o poema inédito de João Pedro Mésseder e, ao seu sinal, os estudantes procederam à identificação de todos os sinais de pontuação, presentes no texto. O primeiro estudante a terminar, com sucesso, essa tarefa, corrigiu a mesma, para os

restantes colegas, no poema presente no cartaz multimédia, em apresentação constante ao longo da aula, no quadro interativo.

Uma vez que, ao lado do poema inédito, onde os estudantes identificaram os sinais de pontuação, existia um conjunto de linhas, na mesma orientação do poema, os estudantes rapidamente concluíram que ali teriam de fazer uma nova atividade e, ao fim de pouco tempo de discussão, chegaram à ideia de se criar *um poema diferente, mas parecido com aquele*, conforme sugeriu um dos estudantes. A partir desta sugestão a mestranda lançou uma proposta relativamente à temática abordada pelo par pedagógico, na primeira tarefa, relativamente aos horários da *Patrulha Pata*, e a sua aproximação com o horário dos estudantes.

Assim, o grande grupo definiu que iriam desenvolver um poema associado ao seu horário na escola. Para tal, criou-se uma sistematização, no quadro, das principais rotinas dos estudantes, ao longo do dia de aulas, e as horas a elas associadas. Após a criação do horário da turma, utilizando palavras que rimassem, soantes e apropriadas à recriação do poema, sem descurar o esquema rimático do poema inédito, criou-se o seguinte poema:

As horas de saber mais

Oh que horário engraçado,
para nos orientar.
Às 9 horas entro na sala,
Cheio de vontade de estudar,
Pelas 10h30 chega a hora de lanchar,
das 11 horas até às 12h30 volta a hora de pensar, e só falta
metade do dia para acabar:
vamos brincar, vamos brincar, vamos brincar.
Destas horas não há mais.
– De que horas falas tu?
– Das horas de saber mais!

Esta atividade, ainda que tenha surtido algum entusiasmo e interesse na participação, por parte dos estudantes, foi bastante demorada, uma vez que, nesta faixa etária, os estudantes ainda necessitam de bastante orientação na escolha de palavras que rimem e que se adequem à estrutura esquemática do

poema original, por forma a que se mantivesse a rima e a métrica. Contudo, e ainda que esta atividade, por falha das ferramentas tecnológicas que estavam a ser utilizados, não tenha sido altamente dinâmica ou com recurso às TIC, os estudantes mantiveram o ritmo de trabalho, tendo interesse e vontade em que a sua sugestão fosse selecionada para o poema, querendo sempre copiar, palavra a palavra, o que se ia escrevendo no quadro, para a sua folha de registos.

No final, e uma vez que a última atividade demorou mais tempo do que o planeado, a professora estagiária optou por permitir que os alunos lessem, primeiro em voz baixa e depois em coro, o poema que haviam criado, deixando para a aula seguinte a atividade de sistematização que constava na planificação, em que os estudantes deviam reproduzir, num relógio analógico interativo, as horas em formato digital, que surgiam através de um sistema de roleta, com seleção aleatória. Por sugestão da Professora Cooperante, e por ter sido um sucesso junto dos estudantes, esta atividade foi repetida na preparação para a ficha de avaliação sumativa.

Analisando, em retrospetiva, as aulas em que a mestranda se propôs a desenvolver atividades que articulassem conteúdos das diversas áreas do saber com as TIC, é possível compreender que os desafios tecnológicos estimulam a articulação de saberes, respondendo às necessidades e interesses dos estudantes, atualmente, e exigindo um professor atualizado, com competência tecnológica e motivado para o processo de ensino e aprendizagem construtivista, em que os estudantes constroem o conhecimento e as representações da realidade. As TIC promovem o processo de articulação de saberes e representam um novo estilo de aprendizagem, mais autónomo e personalizado.

De forma geral, e em cooperação e colaboração com a Professora Cooperante e com a Supervisora Institucional, o par pedagógico procurou promover atividades que incluíssem o estudante nesta nova era digital e global, uma vez que se destaca a falta de inclusão tecnológica das crianças deste contexto, uma vez que metade da turma não tinha, à data da PES, computador ou *tablet* em casa e que nenhuma tinha *internet* no seu meio familiar, não se podendo fazer tarefas que implicassem a utilização de um ou de outro elemento, em casa. Ainda assim, os estudantes mostraram, ao longo das aulas propostas, uma grande apetência para a utilização das ferramentas tecnológicas, apreendendo

rapidamente os propósitos, objetivos e estratégias de utilização das mesmas, para grande surpresa das professoras estagiárias e da Professora Cooperante.

A Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB

No que concerne ao 2.º CEB, e pela forma como as disciplinas e o horário estão organizados, a articulação de saberes torna-se mais reduzida e a sua perceção mais difícil. Ainda assim, e como se pode compreender na análise do capítulo deste relatório dedicado à componente investigativa, a mestranda procurou promover a articulação entre as áreas disciplinares de matemática e de ciências, pedindo, para isso, a colaboração da Professora Cooperante de Matemática, uma vez que a turma é a mesma para ambas as disciplinas.

Na primeira aula de projeto da mestranda, os estudantes desenvolveram uma prova de alimentos, mais concretamente de algumas variedades de tomates e, para cada uma delas, tiveram de analisar e registar a sua perceção, quantitativa, de um conjunto de características. Uma vez que esse a análise desse registo ia ser necessário na aula de Ciências seguinte, ainda relativamente ao projeto da mestranda, e pelo facto de a turma estar a iniciar o domínio de *Organização e Tratamento de Dados*, a mestranda solicitou à Professora Cooperante de matemática que utilizasse os dados registados pelos estudantes para introduzir esse domínio, mais especificamente, de modo a que pudessem rever os conhecimentos relativos às tabelas, à frequência relativa e absoluta e ao cálculo de médias e modas.

A Professora Cooperante acedeu à solicitação da professora estagiária e, como tal, esta última enviou à primeira o registo de todos os dados de todos os estudantes e os gráficos de barras a serem preenchidos na aula de matemática, de modo a que a Professora Cooperante pudesse preparar a sua aula. Quando os estudantes, no início da aula, se aperceberam de que os dados que iam analisar eram os que tinham registado na aula de ciências estes mostraram-se muito mais entusiasmados e participativos no seu processo de ensino aprendizagem, querendo todos responder às questões colocadas pela professora e mostrando-se satisfeitos quando as suas perceções estavam incluídas na média ou na moda, para cada uma das características analisadas. Esse mesmo entusiasmo foi repetido na aula seguinte de ciências, uma vez que a professora estagiária

repescou a atividade que tinha sido realizada na aula de matemática, para poder continuar com as tarefas propostas para essa sessão.

Por ter suscitado um interesse e motivação superiores ao costume dos estudantes da turma, a Professora Cooperante de matemática solicitou à professora estagiária que lhe enviasse todos os recursos e materiais a utilizar na primeira aula de ciências para que esta pudesse, numa aula de matemática, proceder à realização da mesma, de modo a recolher os dados necessários para que pudesse introduzir a temática da *Organização e Tratamento de Dados* da mesma forma que havia feito com a turma partilhada com a mestranda.

Reflexões finais

Analisando a generalidade das aulas em que se valorizou a articulação, compreende-se que a articulação entre áreas distintas é apenas vantajosa para os estudantes, e para o seu percurso de aprendizagem, uma vez que lhes permite produzir conhecimentos mais consistentes e aprendizagens mais significativas que, invariavelmente, acabam por se aproximar ainda mais da realidade e do contexto dos estudantes, uma vez que se aproveita numas áreas as atividades que os estudantes realizaram noutras, em momentos de transdisciplinaridade ou, até mesmo, de multidisciplinaridade, já referidos como positivos e vantajosos para o sucesso dos estudantes, no seu percurso pessoal e profissional. Da reflexão da mestranda com as Professoras Cooperantes, e considerando as práticas de articulação implementadas no âmbito da PES, acredita-se que a dinâmica destas aulas se refletiu em aprendizagens de maior valor educativo e significativamente mais fecundas.

De um modo geral, a professora estagiária considera que promoveu a transdisciplinaridade de saberes, de modo a fomentar aprendizagens significativas para os estudantes. Realça-se, em especial, a articulação horizontal, uma vez que permitiu conjugar, de forma transversal, temas de diversas áreas disciplinares que se valorizam pela articulação entre si, tal como refere Barbosa (2010). A integração curricular, de um modo global, permite a criação de laços entre os conteúdos de diversas disciplinas e temáticas, se se considerarem as situações do real e do quotidiano, que propiciam aprendizagens mais significativas e expressivas para os estudantes.

Só pela promoção do trabalho conjunto os professores das diversas áreas disciplinares e do acesso e participação dos estudantes no seu processo de formação e construção de vida, é que é possível explorar temas diferenciados, transformando a realidade para no centro das aprendizagens. Com estas aprendizagens, a mestranda percebe e compreende a importância que o professor do século XXI tem de promover, de forma intencional, o aprender a aprender, a promoção do gosto pelo saber e da capacidade de adaptação a novos contextos e novas estruturas, fundamentais para o sucesso nesta sociedade em constante mudança.

4. REFLEXÕES FINAIS

O término do percurso formativo realizado âmbito da UC de Prática de Ensino Supervisionada refletiu-se num conjunto de aprendizagens, momentos de reflexão e de investigação, de partilha de conhecimentos e ideias que promoveu um sem-fim de aprendizagens e o desenvolvimento gradual da mestranda, nas suas dimensões profissional, social e pessoal.

O caminho foi de colaboração e partilha constantes: com o par pedagógico, com quem desenvolvi todas as aprendizagens, com quem refleti de forma intensa e crítica e em quem me apoiei neste culminar de um percurso de entrega, dedicação e empenho; com as Professoras Cooperantes e outros docentes das escolas nas quais se desenvolveu a PES, com quem partilhei dúvidas e angústias, onde se promoveram discussões valorizadas pela voz da experiência; e com os Professores Supervisores, que se revelaram uma base de apoio, de orientação, de ensino, de aprendizagem e de partilha, num percurso que se desenvolveu com o objetivo de atingir a excelência.

Graças a esta dimensão colaborativa, a construção deste relatório tornou-se muito mais enriquecida e enriquecedora, pelas oportunidades constantes de reflexão da ação, pelas oportunidades de compreender, de forma vivenciada, os pressupostos teóricos aprendidos ao longo de todo o percurso de formação e pelas oportunidades de desenvolvimento de uma identidade profissional sustentada e consciente. De facto, em retrospetiva, apuro um crescimento gradual, pessoal e profissional, enquanto estudante e enquanto professora estagiária, que, com este processo, desenvolvi a certeza e confiança de esta ser a profissão mais rica na aprendizagem e na partilha e a certa, aquela que me completa enquanto pessoa e profissional, competente, dedicada e participativa.

O professor competente e participativo é indissociável do professor investigador e reflexivo e, como tal, a componente investigativa incluída nesta formação verificou-se como fundamental, na medida em que me permitiu, enquanto professora estagiária refletir e investigar sobre a ação, procurando a mudança e a promoção de competências e atitudes que enriquecessem o estudante e o torneassem m cidadão mais ativo, consciente e saudável. Tal como define o Perfil dos Alunos para o Século XXI (Martins, 2017), o professor deve

promover atividades, dentro e fora da sala de aula, que permita aos estudantes fazer escolhas, confrontar perspetivas, resolver problemas e tomada de decisões com base em valores próprios, organizar a aprendizagem de forma a valorizar a troca de saberes, a tomata de consciência e a realização de projetos extra sala de aula, através de um ensino socioconstrutivista. Só desse modo se podem formar estudantes dotados de literacia cultural, científica e tecnológica, que lhes permita analisar e questionar, de forma crítica, a realidade, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas, e com competências de trabalho colaborativo e criativo.

No fim deste percurso de formação, concordo e compreendo, quando se diz, no mesmo documento, que professores e alunos devem encarar a missão da escola como sendo a de "despertar e promover a curiosidade intelectual e criar cidadãos que, ao longo da sua vida, valorizam o saber" (Martins, 2017, p. 9).

Repensando os objetivos inerentes à PES, e à escrita do presente Relatório de Estágio, considera-se que todo o percurso se formou e fundamentou nesses mesmos objetivos, sendo que todas as atividades desenvolvidas resultaram de um processo de planificação fundamentada, de ação em função do planificado, do contexto e das necessidades dos estudantes, da reflexão constante e da avaliação sistemática de todo o processo de ensino e de aprendizagem, quer da docente em formação quer dos estudantes com quem se trabalhou ao longo deste percurso.

Por tudo o referido ao longo destas páginas, por todo o trabalho desenvolvido e por todas as reflexões feitas, a mestranda sabe que qualquer dúvida que pudesse existir ao longo dos últimos cinco anos, e de 18 antes desses, sobre aquilo que, para si, é ser professor, desapareceu – sabe que o percurso que agora termina antevê um novo começo, e que aí formará o seu perfil de professor, que nunca poderá deixar de se ajustar, moldar, aperfeiçoar de acordo com o perfil de cada criança, ou jovem, com a(o) qual desenvolva a sua prática profissional, porque ninguém cresce sozinho, e porque, de facto, só se é grande quando se é inteiro, quando se põe o máximo que se é no mínimo que se faça.

REFERÊNCIAS

Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.

Alarcão, I. (1996a). *Ser professor reflexivo*. In I. Alarcão (Org.). *Formação Reflexiva de Professores: Estratégias de Supervisão* (pp. 171-189). Porto: Porto Editora.

Alarcão, I. (1996b). Reflexão Crítica sobre o Pensamento de Schön e os Programas de Formação de Professores. *Revista da Faculdade de Educação*, 22(2), 11-42.

Alarcão, I. & Tavares, J. (1987). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma perspetiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.

Almeida, A. (2010). *O treino do paladar: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida*. Dissertação de Mestrado. Porto.

Alonso, L. (2002). Para uma Teoria Compreensiva sobre Integração Curricular – O contributo do Projecto "PROCUR" (pp. 62-88). *Investigações e Práticas*.

Alonso, L. & Roldão, M. (2005). *Ser Professor do 1.º Ciclo: Construindo a Profissão*. Coimbra: Edições Almedina.

Arends, R. (1995). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill, Lda. – (2008). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: Mac Graw-Hill.

Barbosa, E. (2010). *Articulação curricular e (in)sucesso educativo na disciplina de inglês*; *um estudo exploratório*. Dissertação de Mestrado. Braga.

Bastos, B., Borges, M., & D'Abreu, J. (2010). Scratch, Arduino e o Construcionismo: Ferramentas para a Educação. *Seminário de Tecnologia Educacional de Araucária*. Brasil: Unicamp - Faculdade de Tecnologia.

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo; M. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Bonito (Coord.), J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares - Ensino Básico - Ciências Naturais*. Governo de Portugal | Ministério da Educação e Ciência.

Brame, C. (2013). Flipping the classroom. Vanderbilt University Center for Teaching. Retirado de http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/, em maio de 2017.

Buescu, H., Morais, J., Rocha, M., & Magalhães, V. (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Cachapuz, A. (2000). *Perspectivas de Ensino. Textos de Apoio N.º 1*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC).

Cachapuz, A. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Cachapuz, A., Sá-Chaves, I., & Paixão, F. (2004). *Saberes Básicos de todos os Cidadãos no Século XXI*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação (Estudos e Relatórios).

Caraça, B. J. (2003). *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Gradiva.

Cardoso, J. R. (2013). *O professor do futuro*. Lisboa: Guerra e Paz, Editores, S.A.

Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enzeñanza*. Barcelona: Martínez Roca.

Centre for Mathematics Education. (2000). *Mathematics in the Primary School*. (C. Hopkins, S. Gifford, & S. Pepperell, Edits.) London: David Fulton Publishers.

Chagas, E., (2003). Educação Matemática na Sala de aula: Problemáticas e possíveis soluções. *Educação, Ciência e Tecnologia*, 240-248.

Craveiro, C. (2004). A observação e o registo educacional: Um tópico para a formação reflexiva no âmbito da supervisão. *Saber (e) Educar*, 9, 47-61.

Cunha, A. C. (2008). *Ser Professor: Bases de uma Sistematização Teórica*. Braga: Casa do Professor.

Decreto-Lei n.º 6/2001 de 18 de janeiro – Aprovação da reorganização curricular do ensino básico. *Diário da República n.º 15, I Série*. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro – Aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário. *Diário da República n.º 38*, I Série. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 18/2011, de 2 de fevereiro – Reorganização curricular do ensino básico. *Diário da República, n.º 23/2011 – I série A*. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 79/2014 de 14 de maio – Aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário. *Diário da República n.º 92/2014 – I Série*. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 91/2013 de 10 de julho – Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão dos currículos. Diário da República n.º 131 - I série. Ministério da Educação e da Ciência. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de agosto – Aprova o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos Ensinos Básico e Secundário. *Diário da República n.º 201 – I Série*. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de agosto – Aprova os perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Diário da República n.º 201 – I Série*. Ministério da Educação. Lisboa.

Delors, J. (1999). *Educação: um tesouro a descobrir*. Porto: ASA.

Despacho 10117/2015 de 8 de setembro – Plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, lecionado na Escola Superior de Educação. Diário da República n.º 175/2015 – II Série. Instituto Politécnico do Porto. Porto.

Dewey, J. (1959). *Como Pensamos: como relacionar o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição*. (3.ª ed.). São Paulo: Companhia Editorial Nacional.

Dewey, J. (2002). *A escola e a sociedade. A criança e o currículo*. Lisboa: Relógio D'água.

Dias, C. M. (2009). Olhar com olhos de ver. Disponível em iduc.uc.pt/index.php/rppedagogia/article/download/1265/713, acedido em abril 2017.

Dias, J. (1995). *Investigação e Ação*. In Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. *Ciências da Educação: Investigação e Ação* (vol. I). (pp. 7-11). Braga: Universidade do Minho.

Dias, P., Correia, M. J., & Correia. (1998). *Hipermédia e Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.

Diogo, F. (2010). *Desenvolvimento Curricular. Planificação*. Porto: Edições ASA.

Duque, A., Mariz, B., & Fernandes, D. (2010). *Nova matemática 3: roteiros para inovar práticas*. Porto: Porto Editora.

Estanqueiro, A. (2010). *Boas práticas na educação: O papel dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.

Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.

Estrela, M., & Estrela, A. (1978). *A técnica dos incidentes críticos no ensino*. Lisboa: Estampa.

Estrela, M. & Estrela, A. (Org.) (2001). *IRA – Investigação, Reflexão, Ação e Formação de Professores. Estudos de Caso*. Porto: Porto Editora.

Fernandes, D. (1994). *Educação Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico. Aspetos Inovadores*. Porto: Porto Editora.

Fernandes, D. (2000). *Aprender matemática com a calculadora e a folha de cálculo*. Porto: Porto Editora.

Fernandes, D. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

Fernandes, D. (2013). *Fases da aula de matemática*. Porto: Escola Superior de Educação.

Fitzgerald, S., & Shiloh, M. (2015). *The Arduino Projects Book*. Torino: Arduino.

Flores, M. A. (2010). Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. *Educação*, 33(3), 182-188.

Flores, P., Escola, J. & Peres, A. (2009). A tecnologia ao serviço da educação: práticas com TIC no 1.º ciclo do ensino Básico. In P. Dias, F. Varela, S. Bento, A. Osório & A. Ramos (Orgs.). O digital e o currículo. *VI Conferência Internacional de TIC na Educação – Challenges* (pp. 715-726). Braga: Universidade do Minho.

Flores, P., Peres, A., & Escola, J. (2010). Competências e Saberes na nova era digital: exemplificação no 1º Ciclo do Ensino Básico. In V Colóquio Luso-brasileiro: Questões Curriculares/ Debater o currículo e os seus campos – políticas, Fundamentos e Práticas - V Colóquio Luso-brasileiro: *Questões Curriculares/ Debater o currículo e os seus campos – políticas, Fundamentos e Práticas* (pp. 2708-2719). Porto: Universidade de Psicologia e Ciências da Educação do Porto

Flores, P., Escola, J. & Peres, A. (2011). O retrato da integração das TIC no 1.º Ciclo: que perspetivas?. In P. Dias & A. Osório (Coord.). *VII Conferência Internacional de TIC na educação – Challenges* (pp. 401-410). Braga, Universidade do Minho.

Flores, P. & Ramos, A. (2016). Práticas com TIC potenciadoras de mudança. Trabalho apresentado na *1st International Conference on Teacher Education* (INCTE) (pp. 195-203). Bragança: Politécnico de Bragança, ESE.

Fontes, A. & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a Aprendizagem Cooperativa*. Coleção Biblioteca Educador. Editora: Livros Horizonte.

Freire, P. (1975). *Pedagogia do oprimido*. Porto: Afrontamento.

Galvão, C., Neves, A., Freire, A., Lopes, A., Santos, M., Vilela, M., ..., Pereira, M. (2002). *Ciências Físicas e Naturais: Orientação Curricular 3.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

Gomes, E., & Medeiros, T. (2005). (Re)pensar a prática pedagógica na formação inicial de professores do 1.o ciclo do ensino básico. In I. Alarcão, A. Cachapuz, T. Medeiros, & H. Jesus (Coord.), *Supervisão: Investigações em contexto educativo* (pp. 19-38). Ponta Delgada: Universidade de Aveiro, Governo Regional dos Açores e Universidade dos Açores.

Graham, H., & Zidenberg-Cherr, S. (2005). California Teachers Perceive School Gardens as an Effective Nutritional Tool to Promote Healthful Eating Habits. *Journal of the American Dietetic Association*, 1797-1800.

Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança* - O *trabalho e a cultura dos professores na Idade Pós-Moderna*. Alfragide: McGraw Hill.

Jaenke, R., Collins, C., Morgan, P., Lubans, D., Saunders, K., & Warren, J. (2012). The Impact of a School Garden and Cooking Program on Boys' and Girls' Fruit and Vegetable Preferences, Taste Rating, and Intake. *Health Education & Behavior, 39 (2)*, 131-141.

Jesus, P. M. (2011). *Contributos da Prática de Ensino Supervisionada na Formação Inicial de Professores do 1.º Ciclo: conceções de professores supervisores e professores cooperantes*. Dissertação de Mestrado. Lisboa.

Klemmer, C., Waliczek, T., & Zajicek, J. (2005). Growing Minds: The Effect of a School Gardening Program on the Science Achievement of Elementary Students. *HortTechnology, 15 (3)*, 448-452.

Lei n.º 46/86 de 14 de outubro – Lei de Bases do Sistema Educativo. *Diário da República n.º 237, I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Leitão, Á., & Alarcão, I. (2006). Para uma nova cultura profissional: Uma abordagem da complexidade na formação inicial de professores do 1.º CEB. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), pp. 51-84.

Leite, C. (2012). A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos, 16* (1), 87-92. doi:10.4013/edu.2012.161.09.

Leite, E., Malpique, M., & Santos, M. (1993). Trabalho de projeto. Leituras comentadas. Porto: Edições Afrontamento.

Lopes, J. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Lopes, J. B., Silva, A. A., Cravino, J. P., Viegas, C., Cunha, A. E., Saraiva, E., ... Santos, C. (2012). Instrumentos de ajuda à mediação do professor para promover a aprendizagem dos alunos E O desenvolvimento profissional dos professores. *Sensos, I*, pp. 125-167.

Macedo, E., Vasconcelos, L., Evans, M., Lacerda, M. & Pinto, M. (2001). *Revisitando Paulo Freire - Sentidos na Educação*. Porto: Edições ASA.

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, G. (Coord.). (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação.

Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da Matemática*. Universidade Aberta.

Mesquita, E. (2015). Formação inicial, profissão docente e competências para a docências. A visão dos futuros professores. In J. Formosinho, J. Machado, & E. Mesquita, *Formação, trabalho e aprendizagem. Tradição e inovação nas práticas docentes*. Lisboa: Edições Sílabo.

Mesquita, E., Formosinho, J., & Machado, J. (2012). Formação de Professores em Portugal, Culturas de Colaboração e Gestão Integrada do Currículo. *Revista Educere Et Educare, 7*(3), 4-17.

Ministério da Educação. (1991). *Organização Curricular e Programas - Estudo do Meio. 1º Ciclo Ensino Básico*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.

Morais, F., & Medeiros, T. (2007). *Desenvolvimento profissional do professor. A chave do problema?*. Ponta Delgada: Nova Gráfica, Lda.

Morin, E. (2002). *Os sete saberes para a educação do futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.

NCTM. (1994). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (2.ª ed.). Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

Nóvoa, A. (1999). Os professores na Virada do Milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educação e Pesquisa*, 25(1), 11-22. doi:10.1590/S1517-97021999000100002.

Nóvoa, A. (2007). Nada substitui o bom professor. *Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo* (pp. 5-20). Vila Clementino: Sindicato de Professores de São Paulo.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. OCDE.

Oliveira, I. & Serrazina, L. (2002). *A Reflexão e o professor como investigador*. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação, (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional (pp. 29-42)*. Lisboa: APM.

Paixão, F., Santos, M., & Praia, J. (2008). *Cidadania, Cultura Científica e Problemática CTS: Obstáculos e um Desafio da Actualidade*. In V Seminário Ibérico / I Ibero-Americano CTS no Ensino das Ciências (190192). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Pacheco, J. (1995). *Formação de Professores: teoria e praxis*. Universidade do Minho: Instituto de Educação e Psicologia.

Paiva, J., Morais, C., & Moreira, L. (2015). *O Multimédia no Ensino das Ciências*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Paiva, A. (2005). *Constrangimentos na Aprendizagem. Dificuldades de relação dos alunos com a Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.

Perrenoud, P. (2000). *10 Novas Competências para Ensinar*. S. Paulo: Artmed.

Pinto, M. L. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global*. Porto: Asa Editores.

Pólya, G. (1990). *How to Solve it: A new Aspect of Mathematical Method*. England: Penguin Mathematics.

Pombo, O., Guimarães, H., & Levy, T. (1993). *A Interdisciplinaridade – Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.

Ponte, J. P. (1988). Matemática, insucesso e mudança: problema possível, impossível ou indeterminado?. (pp. 10-19). *Aprender*. Portalegre: Escola Superior de Educação.

Ponte, J. P. (2002). Os Processos de Transformação da Gramática Escolar. In J. B. Duarte, *Igualdade e Diferença numa Escola para Todos. Contextos, Controvérsias, Perspectivas* (pp. 65-75). Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.

Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática - Implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didática da Matemática para o 1.º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Universidade Aberta.

Prado, M. (2005). Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia. Articulando saberes e transformando a prática. In M. Almeida, & J. Moran, *Integração das tecnologias na educação* (pp. 54-58). Brasília: Ministério da Educação.

Ramos, M. & Stein, L. (2000). *Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil*. Jornal de Pediatria: Artigo de revisão. Brasil: Sociedade brasileira de pediatria.

Ratcliffe, M., Merrigan, K., Rogers, B., & Goldberg, J. (2011). The Effects of Scool Garden Experiences on Middle Shool-Aged Students' Knowledge, Atitudes, and Behaviors Associated With Vegetable Consumption. *Health Promotion Practice, 12 (1)*, 36-43.

Reis, P. R. (2008). *Investigar e Descobrir - Atividades para a Educação nas Primeiras Idades*. Lisboa: Edições Cosmos.

Ribeiro. D., & Moreira. A. M. (2007). *Onde acaba o Eu e o Outro e começamos Nós... diários colaborativos de supervisão e construção da identidade profissional*. In *Eu e o Outro* (pp. 43-56). Porto: Areal Editores.

Robinson-O'Brien, R., Story, M., & Heim, S. (2009). Impact of Garden-Based Youth Nutrition Intervention Programs: A Review. *American Dietetic Association*, 273-280. doi: 10.1016/j.jada.2008.10.051.

Roldão, M. (2007). *Formação de professores baseada na investigação e prática reflexiva*. In Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia, *Conferência Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida*. Lisboa: s.e.

Roldão, M. (2008). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Saber (e) Educar*, 13, 171-184.

Roldão, M. (2009). *Estratégias de Ensino. O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Desenvolvimento Profissional de Professores.

Sá, J., & Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar Ciências*. Porto: Porto Editora.

Sanches, I. (2005). *Compreender, agir, mudar, incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva*. Revista Lusófona de Educação, (5), 127- 142.

Santos, S. M. (2010). *Uma Avaliação da Supervisão e da Articulação Pedagógica no Âmbito das Atividades de Enriquecimento Curricular no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Serrazina, M. (coord.). (2007). *Ensinar e aprender Matemática no 1.º Ciclo*. Lisboa: Texto Editores.

Serrazina, L., & Oliveira, I. (2010). Trajectórias de aprendizagem e ensinar para a compreensão. In GTI (Ed.), *O Professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico* (pp. 43-59). Lisboa: APM.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Streck, D. R. (1994). *Correntes pedagógicas: Aproximações com a teologia*. Petrópolis: Vozes.

Tuckman, B. (2012). *Manual de Investigação em Educação - Metodologia para conceber e realizar o processo de investigação científica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Valadares, J., & Pereira, D. (1991). *Didática da Física e da Química*. Lisboa: Universidade Aberta.

Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS. Atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.

Zabalza, M. A. (2005). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola* (5.ª ed.) Porto: ASA Editores, S.A.

Anexos

ANEXO I - PLANIFICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

Enquadramento programático (segundo as Metas Curriculares do Ensino Básico - Ciências Naturais, 2013, para o 5.º ano de escolaridade)

Domínio

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

Subdomínio

a) Diversidade nos animais

b) Diversidade nas plantas

Objetivo geral

a) Compreender a importância da biodiversidade animal

b) Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas

c) Compreender a importância da biodiversidade vegetal

Descritores

a) Identificar exemplos de biodiversidade animal existente na Terra.

b_1) Descrever a influência da água, da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas.

b_2) Testar a influência da água e da luz no crescimento das plantas, através do controlo de variáveis, em laboratório.

b_3) Associar a diversidade de adaptações das plantas aos fatores abióticos (água, luz e temperatura) dos vários habitats do planeta.

c) Identificar exemplos de biodiversidade vegetal existente na Terra.

Sessão	Atividade do aluno	Mediação do Professor	Recursos	Instrumento de avaliação
1.ª (90')	**A1** (10') Breve explicitação do projeto e dos seus principais objetivos de investigação e didáticos. ***M1, M2, M3*** **A2** (5') Preenchimento do inquérito inicial (T_0).	**M1** Predispor os alunos para o desenvolvimento do projeto, através da ativação de conhecimentos prévios relativos à biodiversidade alimentar. **M2**	**R1** Inquérito inicial (T_0) **R2** Computador e projetor	**IA1** Inquérito inicial (T_0) **IA2** Narração multimodal

	M2, M4; R1 **A3** (10') Pequena conversa relativamente aos conhecimentos prévios dos alunos relativamente à biodiversidade, inter e intraespecífica. Apresentação de uma da pirâmide alimentar, focando-se de seguida no grupo da fruta e vegetais e, por último, na diversidade de tomates existente. ***M1, M3; R2, R3, R4, R5*** **A4** (20') Entregar a cada aluno um guião de registos e um prato com uma porção de cada uma das variedades de tomate, identificadas segundo o código criado. Pedir aos alunos que preenchem as questões 1, 2 e 3 a partir da observação e prova de cada uma das variedades de tomate. ***M2, M4; R6, R7, R8*** **A5** (15') Em grande grupo, responder às questões 4 e 5 do guião de registos (articulação com a disciplina de matemática, ao nível do domínio de OTD). ***M2, M3, M4, M5; R9, R10*** **A6** (15') Conversa no sentido de compreender o porquê de uns alunos sentirem um determinado sabor mais ou menos intensamente e relação entre essa constatação e a conversa inicial, relacionada com a biodiversidade intraespecífica. ***M3***	Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. **M4** Circular pelas mesas de modo a esclarecer eventuais dúvidas ao nível do preenchimento e registo do que é pedido. **M5** Conversar relativamente ao "como" provar – é importante observar o alimento, procurar identificá-lo, mastigá-lo pelo menos 15 vezes e só depois engolir. Enquanto mastigam devem prestar atenção a cada um dos parâmetros que estão a avaliar.	**R3** Imagem da pirâmide alimentar **R4** Imagem do grupo de fruta e vegetais **R5** Imagem de variedades de tomate **R6** Guião de registos **R7** Recipiente com dois tomates de cada uma das quatro variedades, identificados segundo um código de letras (A – salada, B – cacho, C –	

	A7 (15') Realização do teste PTC. Os alunos têm a liberdade de escolher se querem ou não fazer o teste. ***M2, M4; R11***		cereja, D – italiano) **R8** Pratos com porções idênticas de cada uma das quatro variedades, para a prova **R9** Quadro e giz **R10** Cartolina com gráfico igual ao da folha de registos **R11** Teste PTC	

2.ª (45')	**A1** Entregar a cada aluno uma folha de registos e apresentar dois tomates, um fresco e um seco (os mesmos da aula anterior) de cada uma das quatro variedades utilizadas na primeira sessão, identificados com A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1 e D_2. O tomate seco deve incluir a informação relativamente ao peso que tinha quando fresco e ao valor de pH a ele associado. ***M1 a M3; R1 a R3*** **A2** (10') Pesar cada um dos tomates e registar o peso dos dois tomates quando frescos e o peso do tomate seco, na tabela de registos criada para o efeito. ***M2 a M5; R1 a R4*** **A3** (10') Proceder à remoção das grainhas de cada um dos tomates e pesar as mesmas. Registar os valores das diversas medições na tabela referida. ***M2 a M5; R1 a R6*** **A4** (10') Medição do pH de cada uma das variedades de tomate com recurso ao teste de pH com papel indicador, utilizando-se apenas o tomate fresco. Registar na tabela designada anteriormente. ***M2 a M5; R1, R2, R7***	**M1** Predispor os alunos para o desenvolvimento do projeto, através da ativação de conhecimentos prévios relativos à utilização de recursos e abordagens experimentais. **M2** Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. Promover o pensamento crítico e a literacia científica. **M4** Permitir que os alunos explorem, individualmente e em grande grupo as potencialidades dos recursos utilizados. **M5** Os alunos serão convidados, um a um, a realizar uma das diversas tarefas práticas que a aula inclui.	**R1** Folha para registos dos medições e cálculos efetuados **R2** Dois tomates de cada uma das variedades utilizadas na aula anterior (um fresco e um seco) **R3** Cartões com a identificação de cada um dos tomates e respetiva massa em fresco **R4** Balança **R5** Bisturi **R6**	**IA1** Inquérito intermédio (T_1) **IA2** Narração multimodal

	A4 (10') Comparar os valores medidos e calculados nesta aula com os registos efetuados pelos alunos, aquando da prova*. Promover uma breve discussão no sentido de compreender as diferentes perceções sentidas por cada pessoa e a relação disso com a existência de diversidade dentro de espécie, incluindo no ser humano. ***M2, M3; R2, R8*** **A5** (5') Preenchimento do inquérito intermédio (T_1). ***R9*** * Entre a aula anterior e esta, num momento de **articulação** com a disciplina de matemática, e porque os alunos estão a trabalhar OTD nessa disciplina, promover a realização de uma **tabela de registo dos dados** relativos a todos os alunos, à semelhança do que foi feito com o registo relativo à perceção da acidez, na aula anterior. Calcular, ainda, a **moda** para cada uma das variedades, em cada característica.		Recipientes transparentes **R7** Indicador de pH **R8** Dados relativos aos registos da aula anterior **R9** Inquérito intermédio (T_1)	

3.ª (90')	**A1** Apresentar nas bancadas de trabalho microprocessadores Arduino, ligados e programados (Arduino *a* ligado a um sensor LDR (luz), programado de forma a acender um LED vermelho para pouca luz, mediante a informação transmitida; Arduino *b* ligado a um sensor de temperatura e humidade e a um computador; Arduino *c* ligado a um sensor de humidade de solo e a um computador). Em cada bancada, dependendo do sensor que lá exista, incluir o seguinte material: a) sensor LDR– uma caixa opaca e uma lanterna; b) sensor de humidade de solo – recipiente com água, recipiente com terra húmida, recipiente com terra seca; c) sensor de temperatura – secador, pano húmido. ***M1, M3; R1 A R9*** **A2** (5') Dividir a turma em grupos de três / seis alunos e entregar a cada grupo um guião de exploração com um conjunto de questões orientadoras (adequado a cada um dos sensores). Distribuir os grupos pelas bancadas (designadas por A, B e C, em função do sensor que lá exista) e explicar que, para cada bancada, dispõem de um protocolo e conjunto de questões específicas e que devem realizar a atividade em 10', ao fim dos quais serão avisados para mudarem de bancada. ***M1, M2; R10***	**M1** Motivar os alunos para o trabalho experimental e para a aprendizagem pela descoberta. **M2** Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. Promover o pensamento crítico e a literacia científica. **M4** Permitir que os alunos explorem, individualmente e em grande grupo as potencialidades dos recursos utilizados. **M6** Abordar profissões do presente que utilizam microprocessadores e programação semelhantes à que estão a utilizar, no sentido de promover aos alunos o gosto pela aprendizagem e motivação para o seu futuro enquanto estudantes.	**R1** Microprocessador Arduino **R2** Sensor LDR **R3** Sensor de humidade de solo **R4** Sensor de temperatura e humidade de ar **R5** LED Vermelho **R6** Computador **R7** Caixa opaca e lanterna **R8** Recipiente com água, recipiente com terra húmida e recipiente com solo	**IA1** Narração multimodal **IA2** Inquérito final *Sensores e Horta*

	A3 (45') Permitir aos estudantes que observem e manipulem os sensores para que sejam capazes de elaborar hipóteses, e retirar conclusões, relativamente ao tipo de informação registado por cada sensor, às variáveis medidas e às respostas observadas. Preencher o guião de exploração. De 15' em 15' rodar os grupos. ***M1, M2, M4, M6; R1 a R10*** **A4** (20') Um dos alunos por cada grupo deve apresentar um pequeno resumo das principais aprendizagens efetuadas. Breve diálogo para sistematização das aprendizagens efetuadas. ***M1, M3***		**R9** Secador **R10** Guião de exploração (1 por aluno e por sensor)	

4.ª (90')	**A1** (5') Entregar a cada aluno um folheto informativo e promover uma breve discussão, de modo a que os alunos compreendam e conheçam as necessidades e especificidades dos tomateiros, no que concerne à plantação e cultivo. ***M1, M3*** **A2** (10') Distribuir a turma por grupos de 3 ou 4 elementos, atribuindo a cada grupo uma planta pequena de uma das variedades de tomate e um folheto informativo, em forma de procedimento experimental, para a plantação e cultivo. ***M2, M4, M5; R1, R2*** **A3** (5') Explicar a todos os grupos que serão responsáveis, ao longo do tempo, pelo cultivo e manutenção do seu tomateiro, tendo de ter presentes as necessidades do mesmo, de modo a que as possam monitorizar e regular, ao longo das semanas subsequentes. ***M2, M5, M6*** **A4** (10') Deslocar à horta pedagógica e explicar aos alunos quais os processos que o clube de ciências já garantiu, para que o cultivo dos tomateiros seja garantido (adubação da terra, sacha, etc.). ***M3, M6*** **A5 (**50' → 25' + 20' + 5'**)**	**M1** Motivar os alunos para o trabalho experimental e para a aprendizagem pela descoberta. **M2** Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. Promover o pensamento crítico e a literacia científica. **M4** Permitir que os alunos explorem, individualmente e em grande grupo as potencialidades dos recursos utilizados. **M5** Cada grupo deverá fixar qual é a sua planta, quais os cuidados e necessidades inerentes ao seu cultivo e desenvolvimento, e qual o horário a cumprir para a monitorização da mesma, ao longo das semanas seguintes.	**R1** Tomateiros de cada uma das variedades (1 por grupo) **R2** Folheto informativo com o procedimento para a plantação **R3** Microprocessador Arduino **R4** Sensores de luz, humidade de solo e temperatura e respetivos mostradores **R5** Materiais para plantação (regador, ancinho, sacho de mão e composto orgânico) **R6**	**IA1** Narração multimodal **IA2** Inquérito final *Sensores e Horta*

	Um aluno por grupo deve escolher um pequeno pedaço de terra onde plantar o tomateiro que lhes pertence e, nesse mesmo local, com recurso aos sensores de humidade de solo, luz e temperatura, medir os fatores abióticos dessa zona. Registar no pequeno folheto. O aluno seguinte deve abrir o buraco e plantar o tomateiro. Posteriormente, um outro aluno deve regar a planta e um último deve identificar a mesma (com recurso a placas identificadoras criadas para o efeito), de acordo com a variedade plantada. ***M1, M2, M4, M5, M6; R1 a R6*** **A6** (10') Calendarizar os momentos de ida à horta para regar/monitorizar as necessidades das plantas. **M7**	**M6** Promover o respeito pelos colegas, pelo clube de ciências e pela Natureza, incutindo-se para isso algumas regras de saber estar na horta. **M7** Idas à horta: aula de OC de terça-feira e 1.º intervalo da manhã de quinta-feira, nas duas semanas seguintes, e aula de OC de terça-feira nas restantes.	Placas identificadoras da variedade (uma por planta)	

Acompanhamento na horta (45', 1x por semana durante 4 semanas)	**A1** (rega) Durante as primeiras duas semanas combinar com os alunos e com as professoras responsáveis pela horta escolar, de modo a que as plantas sejam regadas todos os dias. Nas semanas subsequentes as plantas deverão ser regadas duas a três vezes por semana, no horário estabelecido com os alunos. ***M1 a M5; R1*** **A2** (monitorização dos fatores abióticos) A partir dos conhecimentos adquiridos ao longo das primeiras sessões e das informações recolhidas em casa ou disponibilizadas pelos folhetos, os alunos deverão ser capazes de monitorizar e regular os fatores abióticos que consideram influenciar o desenvolvimento dos tomateiros. Para tal deverão utilizar os sensores associados ao microprocessador Arduino e proceder a alteração dos fatores abióticos de acordo com as informações recolhidas. ***M1 a M5; R1 a R3*** **A3** (adubar) Será necessário adubar as plantas uma vez por mês, tarefa que ficará ao cuidado do clube de ciências (se possível, dos alunos da turma que, depois deste projeto, integrem o clube). ***M1 a M5; R1*** **A4** (irradicação / prevenção de pragas) Sendo necessário, os alunos deverão pesquisar quais as formas biologicamente sustentáveis de identificar e radicar alguma praga que possa surgir e prejudicar o desenvolvimento das plantas e/ou dos frutos. Uma das possibilidades poderá passar pela plantação de manjericão nas proximidades dos tomateiros, uma vez que esta	**M1** Motivar os alunos para o trabalho experimental e para a aprendizagem pela descoberta. Consolidar os conhecimentos já disponíveis para os alunos. **M2** Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. Promover o pensamento crítico e a literacia científica. **M4** Permitir que os alunos explorem, individualmente e em grande grupo as potencialidades dos recursos utilizados. **M5** Promover o respeito pelos colegas, pelo clube de ciências e pela Natureza, incutindo-se para isso algumas regras de saber estar na horta.	**R1** Materiais para cultivo (regador, ancinho, sacho de mão, composto orgânico, estacas) **R2** Microprocessador Arduino **R3** Sensores de luz, humidade de solo e temperatura e respetivos mostradores	**IA1** Narração multimodal **IA2** Inquérito final *Sensores e Horta*

	planta é conhecida por afastar as pragas que tendem a atacar os tomateiros. ***M1 a M5; R1*** **A4** (estacar) Na segunda semana será necessário criar um suporte tipo estaca para orientar o crescimento dos tomateiros, de modo a que a planta consiga suportar o peso envolvido no crescimento dos frutos. ***M1 a M5; R1***			

Sessão final (45')	**A1** (15') Preenchimento dos inquéritos finais (T_2 + Sensores e Horta). ***R1*** **A2** (15') Conversa com os alunos no sentido de compreender a perceção dos mesmos relativamente ao desenvolvimento do projeto e à vontade que apresentam de continuar a participar em atividades no âmbito do ensino experimental das ciências. Motivar os alunos para a participação no projeto da "Horta Escolar" dinamizado pelo clube de ciências da Escola EB 2, 3 de Pedrouços. ***M1*** **A3** (15') Entregar a cada estudante um tomateiro, com uma placa de identificação com o nome do estudante, e com uma carta de agradecimento pela participação e envolvimento no projeto de investigação. ***R2, R3, R4***	**M1** Agradecer aos alunos o envolvimento e participação no projeto, a vontade de aprender de forma contextualizada e de melhorar o seu envolvimento e motivação na promoção de uma escola saudável e responsável.	**R1** Inquérito final (T_2) **R2** Tomateiro para plantar **R3** Identificador com nome de cada aluno **R4** Carta de agradecimento **R5** Inquérito final *Sensores e Horta*	

Narração multimodal da 1.ª sessão

Informações Contextuais:

O grupo de alunos para o qual esta sessão foi planificada está no 5.º ano de escolaridade, apresenta idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, sendo que apenas quatro alunos apresentam retenções ao longo do seu percurso escolar. A turma é constituída por 18 alunos, mas, nesta sessão, apenas estavam presentes 17.

A primeira sessão desenvolveu-se no laboratório de Ciências Naturais onde os alunos têm, geralmente, uma das aulas semanais desta disciplina. Apesar de a turma se organizar pelos lugares de forma aleatória, escolhida pelos estudantes, nesta aula decidi que seria mais adequado cumprir a organização que a professora de matemática utiliza, que me parece mais funcional e que, simultaneamente, não apresenta estranheza para os alunos, tendo sido mais fácil colocá-los nessa organização. Deste modo, os alunos estão distribuídos a pares, em três colunas de três filas cada, sendo que em cada mesa se sentam dois alunos conforme a planta que se apresenta de seguida (ver Figura 1).

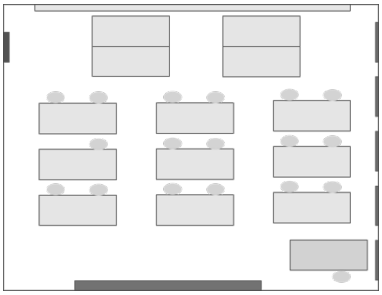


Figura 1 – Esquema da sala de aula.

Estes alunos têm uma carga horária de 135 minutos semanais para a disciplina de Ciências Naturais, dividida em duas aulas, uma de 90 minutos, ao segundo tempo de quinta-feira, e outra de 45 minutos, ao último tempo (de uma manhã com cinco disciplinas diferentes) de segunda-feira.

Nesta sessão, os alunos desenvolveram trabalho individual e, como tal, a disposição da sala de aula manteve-se inalterada, ao longo de todo o tempo da sessão, usando-se as mesas do fundo da sala como suporte para os materiais a utilizar.

Data: 20 de abril de 2017
Conceitos: Preferência alimentar, biodiversidade
Contexto: Prova de tomates

Tempo total da aula: 01h 21m 23s

Narração sintética de toda a aula:

Logo à entrada na sala de aula, e como a disposição da sala estava alterada e os pratos com os pedaços de tomate a ser utilizados já colocados nas mesas de apoio, gerou-se imediatamente uma onda de curiosidade e de entusiasmo por parte dos estudantes, relativamente ao que iria ser feito nessa aula, tendo alguns estudantes comentado logo que gostavam muito de tomate e outros comentado que detestavam tomate, e que não iam comer.

Após esse breve diálogo inicial, pedi aos alunos que se organizassem pelas mesas, dando-lhes a informação de que teriam de ocupar os lugares que costumam ter nas aulas de matemática, preenchendo todas as mesas livres da frente da sala para o fundo. Alertei também para a necessidade de cumprir as regras de sala de aula, para que o desenvolvimento das atividades decorresse sem percalços e sem se instalar confusão, de modo a maximizar o tempo da aula. Estas primeiras orientações demoraram cerca de 12 minutos.

Em seguida, procedi a uma pequena explicação relativamente aos propósitos e principais objetivos, pedagógicos e didáticos, da primeira sessão e de todas as subsequentes, que correspondem ao projeto de investigação a desenvolver. Uma vez que utilizei os termos: provador profissional de comida, engenheiro e agricultor, como as profissões que os alunos iriam desempenhar, ao longo das sessões, estes quiseram, de forma imediata, partilhar o que sabiam sobre cada uma das profissões. Como os estudantes já tinham visto os pratos com pequenos pedaços de tomate rapidamente concluíram que iam ser, nessa sessão, provadores de comida. Após cerca de cinco minutos, entreguei a cada aluno um primeiro inquérito por questionário, que aborda as suas preferências alimentares, a disponibilidade para provar alguns alimentos, a perceção da importância do consumo de frutas e vegetais e da manutenção da biodiversidade (anexo a).

Em seguida, desenvolvi, com os estudantes, a uma breve discussão sobre os conceitos disponíveis pelos alunos relativamente à biodiversidade, usando como mote um conjunto de imagens (pirâmide alimentar, conjunto de frutas e vegetais, conjunto de tomates de diversas variedades).

Numa fase posterior, entreguei a cada estudante um prato com quatro variedades de tomates, assinaladas com as letras A, B, C e D, e um guião de registo (anexo b). Mostrei-lhes um tomate inteiro de cada uma das variedades e conversamos sobre as diferenças, visíveis, entre as quatro variedades. Após esta conversa, pedi a cada estudante que, com atenção, preenche-se as três primeiras questões do guião de registos, fazendo simultaneamente a prova das quatro variedades, atividade que demorou cerca de 25 minutos.

Após o tempo necessário para a realização desse conjunto de tarefas, procedemos à elaboração das questões quatro e cinco do guião de registos, relacionadas com as características percecionadas por toda a turma, de modo a que se fizesse articulação com

a disciplina de Matemática, quanto aos conteúdos de Organização e Tratamento de Dados (OTD), que os estudantes estavam a começar a abordar, nessa disciplina. Este registo das perceções coletivas serviu como mote para o diálogo sobre as diferentes perceções dos estudantes, sendo que, nesta fase, se fez a ponte para as ideias discutidas no início da aula, sobre a diversidade existente na pirâmide dos alimentos, no tomate e, nesta fase, no ser humano.

Como forma de compreender, de forma mais evidente, a distinção entre os paladares de cada um dos alunos da turma, fiz, a cada estudante, o teste PTC, que permite perceber qual o nível de sensibilidade ao sabor amargo de cada um, tendo os estudantes percebido que há diferenças entre eles, que ajudam a explicar a diversidade de dados que surgiram da prova de tomates, relativamente às características analisadas (doce, ácido, quantidade de sumo e quantidade de sementes). Como esta tarefa foi feita já no final do tempo da aula, a discussão teve de ser feita de forma sumária.

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão apresentados os episódios desta aula mais pertinentes e potenciadores de práticas epistémicas, destacando-se os diálogos dos estudantes, as produções deles e as ferramentas de mediação utilizadas. Selecionaram-se estes episódios como sendo os de destaque por serem aqueles onde os estudantes tiveram um papel mais ativo na produção de conhecimento.

Episódio 1 (diálogo inicial):

Início aos 00m 25s **Fim aos 06m 38s**

Após os estudantes terem visto os recursos que já estavam disponíveis nas mesas de apoio, para o desenvolvimento da aula, estavam bastante curiosos relativamente ao que iria ser pedido que eles fizessem nessa aula, especialmente aqueles que já tinham dito que não gostavam de tomate.

Assim, comecei por promover um diálogo com os estudantes de forma a explicar-lhes o que iriam fazer nessa sessão e nas seguintes e quais as principais profissões que teriam de cumprir, em cada uma das sessões. Comecei por questionar os estudantes relativamente aos seus conhecimentos prévios sobre provadores de comida, e as respostas abalroaram-se:

- São pessoas que provam comida.
- Que vão a restaurantes e que avaliam a comida que é servida.
- Têm de ver se a comida tem bom aspeto e se está bem cozinhada e bem temperada.

Como as respostas foram ouvidas pelos colegas e uma vez que todos concordaram com estas explicações, passei para a questão seguinte, relativamente aos conhecimentos prévios sobre agricultores, e o seu trabalho. Os alunos começaram a dar respostas em simultâneo, inteligíveis, mas rapidamente se lembraram das regras de sala de aula e

puseram o dedo no ar, tendo eu parabenizado essa ação e permitido que cada um dos alunos, à vez, falasse:

- Os agricultores plantam alfaces, milho, cereais...

- E deixam lá ficar? - questionou um colega.

- Não, depois quando tiverem maiores e maduros eles colhem – respondeu um outro.

- Eles sabem quando devem plantar as coisas em cada estação do ano e quando devem plantar – acrescentou o primeiro.

- Há dois tipos de agricultor, os que deixam as coisas crescerem normais e os que metem químicos nas plantas – acrescentou mais um estudante, fazendo a relação com a cultura biológica, sobre a qual tinham falado numa aula anterior.

Após isto, e uma vez que mais ninguém tinha nada a acrescentar, questionei relativamente à profissão de engenheiro. Como foram os mesmos alunos a colocar o dedo no ar, optei por questionar diretamente uma aluna que, timidamente, respondeu:

- Fazem casas, escolas...

- Mais alguém quer ajudar? – acrescentei eu.

- Os engenheiros trabalham com outras profissões para ajudarem a melhorar as coisas, como os engenheiros agrónomos, que ajudam os agricultores – diz um colega, em jeito de resposta ao primeiro.

Uma vez que os alunos começaram a dispersar para outras atividades relacionadas com engenharia civil e arquitetura, decidi centrar novamente a aula, dizendo-lhes que, nesse dia, iam ser provadores de comida e que, como tal, tinham de ter cuidados como já tinha sido dito, provando os tomates com atenção e rigor, pedido ao qual os estudantes rapidamente acederam, havendo apenas um estudante que, reticente, perguntou:

- E se o provador de alimentos não gostar do que tem de provar?

Nesta fase, os estudantes começaram a falar todos em simultâneo, dizendo se gostavam ou não de tomate, de quais é que gostavam mais e, uma vez que começaram a incomodar os colegas que afirmavam não gostar, passei para a entrega e preenchimento do inquérito por questionário inicial, que os estudantes demoraram cerca de 10 minutos a preencher.

Episódio 2 (conversa sobre diversidade):

Início aos 16m 56s **Fim aos 26m 43s**

Uma vez que alguns dos estudantes terminaram mais cedo do que outros o preenchimento do inquérito por questionário inicial, fui-lhes pedindo que pensassem, em silêncio, sobre a diversidade de alimentos que conhecem, começando a fazer a ponte para a tarefa seguinte, de discussão relativamente ao conceito de biodiversidade e aos tipos de biodiversidade existentes, por análise de três imagens diferentes (ver Figura 2).

Figura 2 – Imagens utilizadas para o diálogo sobre a biodiversidade.

Assim que todos os estudantes terminaram e entregaram o inquérito por questionário inicial, liguei o projetor e pedi aos estudantes que se concentrassem na imagem que lá estava a ser mostrada (a da pirâmide alimentar, ver Figura 2) e que, em silêncio, refletissem na ligação que esta poderia ter com o conceito de diversidade. Ainda assim, as respostas não tardaram:

- É a pirâmide alimentar. Tem muitos alimentos diferentes, e nós não conhecemos todos.

- Tem vários grupos, os do peixe tem lá muitos peixes. Há frutas, como as maçãs e as peras.

- E há maçãs diferentes entre si? – questionei eu.

- Há sim – responderam vários estudantes em simultâneo.

- Então o que é diversidade? – perguntei novamente, ao mesmo tempo em que mudei de imagem.

- É quando há frutas iguais diferentes umas das outras. Como esses pimentos, um é amarelo e o outro é vermelho.

- Mesmo que sejam iguais por fora há pimentos diferentes, há uns que por fora são iguais e depois uns picam e os outros não – acrescentou outro aluno.

- Então nem sempre vemos a diferença? – questionei, olhando ao redor da turma, incentivando outros estudantes a partilhar as suas ideias.

- Pois não, há frutos que são mais azedos que outros e por fora são iguais. Também depende se estão maduros.

- Há sempre diferenças então, mesmo que não as vejamos? – questionei novamente, de modo a centrar a discussão no propósito que tinha definido e, simultaneamente, mudei para a última imagem, da diversidade de tomates.

- Um desses tomates é o coração de boi, é muito diferente dos outros. E o sabor também é diferente.

- Pois é, o sabor e a forma também variam. E a cor. E a casca.

- Há muitas variedades. Todos sabem a coisas diferentes, que eu já provei – partilhou um estudante, entusiasmado.

- Eu ainda só provei alguns mas não gosto. Só gosto do coração de boi. E é impressionante que tem um sabor muito diferente mas nasce dum sítio parecido com o dos outros, o tomateiro é parecido.

- Mesmo quando são do mesmo género o sabor também pode variar, se estiverem mais maduros são mais doces.

Após esta conversa relativamente à diversidade de alimentos, houve um estudante que perguntou se alguma das variedades que iam provar nessa sessão era coração de boi e, a partir desta questão, decidi passar para a prova dos tomates, pedindo a dois estudantes que me ajudassem a distribuir os pratos já preparados pelos colegas. Pedi a um outro que distribuísse o guião de registos e aproveitei esse tempo para alertar os estudantes para a importância do rigor e da concentração no que estava a ser pedido deles, daí em diante, incentivando-os pelo título que os tinha motivado, de provadores oficiais de comida.

Episódio 3 (prova de tomates + registo individual):
Início aos 29m 05s **Fim aos 55m 44s**

Os pratos já preparados para os estudantes tinham apenas pedaços de tomate e, como estávamos a analisar a diversidade entre os tomates, optei por levar dois tomates de cada uma das variedades, inteiros e identificados segundo o mesmo código de letras que foi usado para marcar os tomates, em cada prato (conforme se percebe nas fotografias seguintes – ver Figura 3).

Figura 3– Prato com as quatro variedades distinguidas com as letras A (salada), B (cacho), C (cereja) e D (chucha ou italiano); dois tomates de cada variedade, identificados.

Visualizando os tomates inteiros, os estudantes perceberam, logo à partida, as diferenças visíveis entre os tomates e foi-lhes mais fácil responder à primeira questão, relativamente a se conheciam ou não cada uma das variedades de tomate (no guião de registos utilizou-se o mesmo código de letras, de modo a facilitar o preenchimento de cada tabela).

Assim que os estudantes viram os tomates inteiros rapidamente começaram a partilhar as suas experiências, dizendo se conheciam ou não cada variedade e se gostam ou não, fazendo antever as respostas à primeira questão.

Talvez por os estudantes estarem bastante ansiosos por começarem a provar as variedades de tomate, estes começaram a prova ainda antes de preencherem a primeira questão do guião de registos, tendo eu optado por intervir e ler a primeira questão em voz alta, encaminhando os estudantes para a resposta à mesma, dividida em duas partes (relativamente a se conhecem ou não cada uma das variedades e se já as provaram ou não).

Só após todos os estudantes terem respondido a esta questão é que sugeri que começassem a provar, de forma a responderem à questão seguinte. Chamei a atenção dos estudantes para o facto de necessitarem de provar apenas um pequeno pedaço, de modo a terem quantidade suficiente de cada variedade para responderem a todas as questões.

Os estudantes que, até então tinham afirmado não gostar de tomate, necessitaram de alguma atenção especial, e por isso optei por estar algum tempo à beira de cada um, incentivando-os a fazer um esforço para provarem um pequeno pedacinho de cada um dos tomates. Uma das alunas, que mal recebeu o prato tapou imediatamente a boca e o nariz com a manga da camisola acabou por se deixar convencer, dizendo que já há muito tempo que não provava e que podia ser que agora já gostasse. Uma outra, embora tendo afirmado não gostar de tomate, continuou a comer, mesmo depois de ter terminado as tarefas e, quando lhe perguntei, disse que estava a tentar aprender a gostar, ideia que foi aprovada e copiada pela primeira, tendo ambas (talvez, pelo efeito da pressão grupal), terminado a tarefa a dizer que até gostavam do pequenino (cereja). Um dos estudantes que, à partida, disse não gostar de nenhuma das variedades decidiu, de forma autónoma, experimentar retirar as sementes e, depois disso, disse que, se fosse assim, até gostava do sabor, tendo realizado as restantes tarefas com pedaços de tomate sem sementes. O último dos estudantes que afirmou não gostar de tomates acabou por dizer que até comia, se estivessem temperados e, como tal, insisti mais um bocadinho com ele, valorizando o sabor ao natural do tomate e dizendo-lhe que até era interessante se ele conseguisse, depois, explicar aos colegas quais as diferenças de sabor que sentia, entre os temperados a que estava acostumado e os que ali tinha para provar e ele acedeu a provar, tendo terminado as tarefas e, talvez motivado pelo colega de secretária (que passou o final da tarefa a pedir pedaços aos colegas que não tinham terminado os seus), continuou a comer os pedaços que lhe tinham sobrado, vindo ter comigo no final para mostrar os seus progressos, que eu parabenizei e partilhei com o grande grupo.

Apesar de uns estudantes terem optado por seguir a sugestão do guião de tarefas, provando uma variedade e respondendo a todas as questões, sobre a mesma, e só depois passando para a seguinte, e outros optado por analisar característica a característica, provando quatro vezes cada uma das variedades, a grande maioria terminou as tarefas do guião de registos ainda com pedaços de tomate nos pratos, que comeram ou deram a colegas que iam pedindo. Depois, apesar de eu não estar à espera, a grande maioria foi, de forma autónoma, deitar o prato ao lixo e pegar num guardanapo, para limpar a mesa, enquanto esperavam que os restantes colegas terminassem.

Quando me apercebi que já todos tinham terminado a tarefa, voltei a centrar a atenção do grande grupo, questionando-os relativamente à sua experiência.

- Acho que amanhã vou ter uma grande dor de barriga – disse um dos alunos que andou a pedir pedaços aos colegas.

- Eu dei-lhe os meus porque não gosto nada de tomate.

- Tens de experimentar tirar as sementes. Eu experimentei com sementes e não gostei e depois lembrei-me de tirar as sementes e passei a gostar – disse o estudante que tinha passado por essa aprendizagem ao colega que afirmava continuar a não gostar.

- Eu tive sorte porque apanhei alguns pedaços sem sementes, e assim foi mais fácil gostar. Também não gosto muito de sementes – acrescentou outro estudante.

Depois de alguns dos estudantes terem partilhado a sua experiência relativamente à prova de tomates, e uma vez que ainda havia um conjunto de tarefas a desenvolver, decidi continuar com a aula, focando as atenções na questão seguinte do guião de registos, quanto aos registos de toda a turma, relativamente à acidez.

Episódio 4 (registo coletivo):

Início aos 55m 45s **Fim aos 01h 14m 06s**

Decidi incluir esta tarefa que não está diretamente ligada com as ciências naturais, mas que funciona como momento de articulação com a matemática uma vez que a professora de matemática ia começar no dia seguinte os conteúdos relativos a OTD.

Desta forma, ao entregar à professora de matemática os dados recolhidos nesta tarefa dei-lhe uma motivação contextualizada e significativa para os estudantes e eu, em simultâneo, despendi de menos tempo de aula com essa atividade de análise das perceções de toda a turma, que irão ser necessárias na sessão seguinte e que, dessa forma, serão construídas pelos estudantes e pela professora de Matemática.

Para poder realizar os registos da totalidade da turma, pedi-lhes que voltassem a abrir o guião de registos na tabela da acidez e apresentei, no quadro, uma ampliação da tabela e gráfico de barras presentes na questão quatro, relativamente aos dados do grande grupo. Depois disso, passamos ao registo coletivo, no quadro, variedade a variedade, nível de acidez a nível de acidez.

- Quem achou o tomate A muito ácido?

Os alunos que colocaram a cruz nessa coluna colocaram o dedo no ar e, após serem contabilizados, registei no quadro o número total de alunos. Fiz eu a primeira linha de registos e, depois disso, chamei um estudante para que fosse ele a questionar os colegas e a registar os dados.

Na terceira linha, relativamente ao tomate C, o estudante apercebeu-se de um erro:

- Professora, aqui fizemos mal a contagem porque só dá 16, e nós estamos 17. Alguém se esqueceu de por o dedo no ar – diz o estudante, em tom de chateado com a falta de rigor.

- Tens razão, é por isso que é importante no fim confirmarmos sempre o total dos dados – acedi eu.

- É melhor começarmos essa linha do início, e agora estejam atentos – acrescenta outro colega.

- Eu vou ajudar, pode ser? – questiona um outro, olhando para mim, a aguardar aprovação.

Na segunda verificação o resultado já foi o correto, e confirmado por toda a turma, que contou coluna a coluna, somando todos os dados. Esta verificação demorou cerca de 15 minutos e, no final, os estudantes passaram para o seu guião de registos a tabela, tal qual estava no quadro.

Como alguns estudantes foram preenchendo em simultâneo ao que ia sendo feito no quadro, optei por deixá-los irem ao quadro preencher o gráfico de barras.

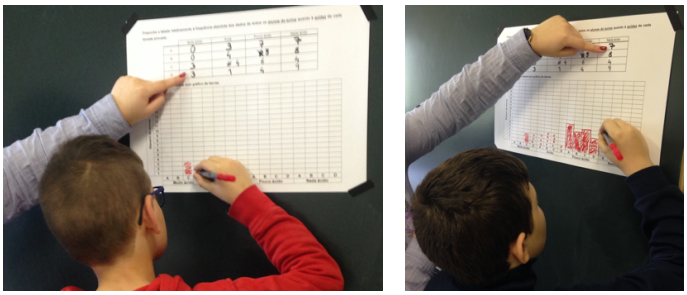


Figura 4 – Registos, no quadro, relativamente às perceções da turma, quanto à acidez.

Após terem concluído os registos no guião, retomei a ideia de um dos estudantes, de modo a discutirmos o porquê de as perceções serem diferentes:

- Reparam aqui que apesar de a maioria achar que o tomate D não é nada ácido há alguns alunos que acham que é muito ácido. Porque é que acham que isso acontece?

- Porque há pessoas com paladares diferentes dos nossos.

- Cada pessoa tem o seu gosto.

- E os tomates também eram diferentes, porque não era só um tomate.

- Pois, mesmo que a maioria tenha achado o italiano nada ácido eu achei que era. E eu não estou errado, pois não, professora?

- Não, eu também achei coisas diferentes – apressou-se a acrescentar outro estudante.

- Porque as pessoas são todas diferentes, é como os tomates – rematou um outro estudante.

Esta discussão final fez-me perceber que os estudantes tinham compreendido a noção de diversidade intraespecífica, permitindo-me numa aula futura, em que o conteúdo a abordar corresponderá aos três tipos biodiversidade, repescar as aprendizagens efetuadas nesta aula.

Episódio 5 (teste PTC):

Início aos 01 h 14m 07s **Fim aos 01h 22m 21s**

À medida que os estudantes foram terminando de preencher o gráfico de barras, e como sabia que esta última atividade ia exigir que eu prestasse atenção a um estudante de cada vez, optei por ir fazendo o teste PTC. Como era necessária uma explicação à turma em geral, comecei por pedir a atenção dos estudantes para a última questão do guião de registos, explicando-lhes que iam experimentar mastigar duas tiras de papel diferentes e perceber se percecionam, e de que forma, o sabor amargo. Mais uma vez, com este teste é possível compreender que os nossos paladares são diferentes.

- Professora, eu quero experimentar, mas não vou engolir o papel.

- Podes começar tu então.

Depois de provar a primeira, o estudante diz:

- Esta só me sabe a papel.

Ao provar a segunda faz imediatamente uma cara de repulsa e acrescenta:

- Que nojo, esta sabe mesmo mal.

Apesar de o primeiro estudante ter sentido o sabor amargo de forma intensa, nenhum dos colegas se mostrou demovido de querer experimentar, fazendo toda a turma fila para experimentar. Como estavam mais três professoras comigo, distribuímo-nos pelos estudantes, de forma a acelerar o processo. Por esse facto, e para tentar que as aprendizagens individuais fossem partilhadas de forma coletiva, pedi aos estudantes que levantassem o braço se tivessem sentido o sabor amargo, ficando apenas quatro estudantes com o braço para baixo, o que causou alguma curiosidade:

- É mesmo estranho não terem sentido, aquilo era tão azedo – diz um dos estudantes que sentiu o sabor amargo, estupefacto.

- Às tantas o deles estava estragado – acrescenta outro, incrédulo.

- Vocês não aprenderam que temos paladares diferentes, o nosso é diferente – defende-se um dos colegas que não sentiu o sabor amargo.

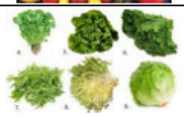
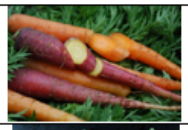
Uma vez que já tinha tocado, deixei os estudantes saírem nesta fase, pedindo-lhes que deixassem os guiões de registo na minha secretária, para poder enviar os dados recolhidos à professora de matemática, que os iria organizar e calcular a moda para cada uma das características, no dia seguinte. Por ter considerado que os estudantes estavam motivados e empenhados na realização das tarefas relativas aos conteúdos de OTD, graças ao envolvimento com os dados que estavam a analisar, a professora de matemática pediu-me a planificação e os recursos necessários para a implementação desta sessão, usando-a, de forma mais sumária, com as restantes turmas de 5.º ano que leciona, como forma de motivação e de apropriação de significado para as aprendizagens relacionadas com OTD.

Ao analisar as respostas dadas pelos estudantes à última questão do guião de registos "Algumas pessoas notam diferença entre as tiras e outras não. Porque é que achas que isso acontece?" percecionei que os estudantes compreenderam o que era suposto, com este conjunto de questões, uma vez que a maioria justificou este facto pela diferença existente entre as pessoas, focando, especialmente, as diferenças no paladar.

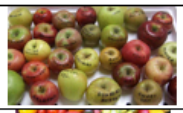
Anexo a – Inquérito por questionário inicial

INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO (T_0)

1. De 1 (nenhuma) a 5 (muita), quanta vontade tens de provar os seguintes alimentos?

	1 Nenhuma	2 Pouca	3 Média	4 Bastante	5 Muita
					
					
					
					
					

2. De 1 (não gosto nada) a 5 (gosto muito), quanto gostas dos seguintes alimentos?

	1 Não gosto nada	2 Não gosto	3 Nem gosto nem desgosto	4 Gosto	5 Gosto muito
					
					
					
					
					

3. O consumo de 5 porções de frutas e vegetais por dia é importante para nos mantermos saudáveis. Descreve porquê.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. Um agricultor quer plantar macieiras na sua horta. Quando chegou ao horto para comprar as macieiras para plantar, viu que existia uma promoção para os seguintes conjuntos:

- 50 macieiras *granny smith* (fig. 1);
- 50 macieiras golden (fig. 2);
- 50 macieiras bravo-de-esmolfe (fig. 3);
- 50 macieiras starking (fig. 4);
- 50 macieiras de diversas variedades (fig. 5).


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3


Fig. 4


Fig. 5

O agricultor vai comprar apenas um dos conjuntos da promoção.

a) Se fosses tu a escolher, que conjunto compravas? Porquê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Anexo b – Guião de registo

FOLHA DE REGISTOS

Nome: _____ **Data:** ___/___/_____

Para responderes a este questionário não te esqueças que hoje foste selecionado como um provador profissional de vegetais. A tua colaboração é fundamental para o sucesso da atividade. Concentra todos os teus sentidos nesta atividade.

Conto contigo!

1. Começa por observar cada uma das variedades de tomate que tens à tua frente.
Coloca um X nas colunas que correspondem à tua experiência.

	Conhecia	Não conhecia	Já provei	Nunca provei	Não me lembro
A					
B					
C					
D					

2. Agora, com toda a tua atenção, dá uma pequena trinca em cada uma das variedades de tomates. Prova, sente e responde.
Coloca um X na coluna que corresponde à tua opinião.

	Não gosto nada	Não gosto	Não gosto nem desgosto	Gosto	Gosto muito
A					
B					
C					
D					

a) Qual das variedades gostaste mais? Porquê?

_____

_____

_____

b) Qual das variedades gostaste menos? Porquê?

_____

_____

_____

3. Tomate a tomate dá mais uma trinca e saboreia. Conforme vais mastigando está atento às características do tomate: se é ácido, se é doce, se tem muito ou pouco sumo, se notas as sementes.
Depois, quando estiveres pronto para engolir reflete no que sentiste e preenche as tabelas seguintes. Para ser mais fácil preenche-as à medida que provas cada uma das variedades.

Classifica cada um dos tomates que provaste quanto:

a) à acidez;

	Muito ácido	Ácido	Pouco ácido	Nada ácido
A				
B				
C				
D				

b) à doçura;

	Muito doce	Doce	Pouco doce	Nada doce
A				
B				
C				
D				

c) à quantidade de sementes;

	Muitas	Algumas	Poucas	Nenhumas
A				
B				
C				
D				

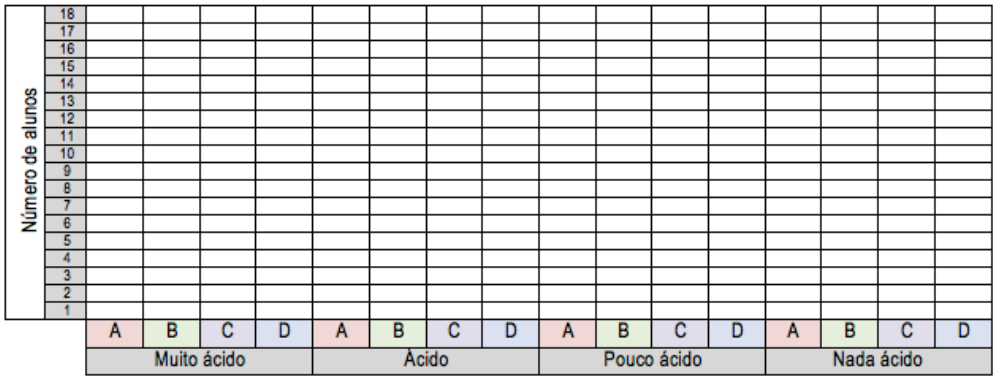
d) à quantidade de sumo.

	Muito sumarento	Sumarento	Pouco sumarento	Nada sumarento
A				
B				
C				
D				

4. Preenche a tabela relativamente à frequência absoluta dos dados de todos os alunos da turma quanto à acidez de cada tomate provado.

	Muito ácido	Ácido	Pouco ácido	Nada ácido
A				
B				
C				
D				

a) Transforma a tabela num gráfico de barras.



5. Relativamente ao teste PTC (feniltiocarbamida), responde às questões:

a) Experimentaste? _____ Sim _____ Não
Porquê?

_____

_____

b) Se respondeste sim, verificaste alguma diferença entre as duas tiras? _____ Sim _____ Não
Qual?

_____

_____

c) Algumas pessoas notam diferença entre as tiras e outras não. Porque é que achas que isso acontece?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Narração multimodal da 2.ª sessão

Informações Contextuais:

O grupo de alunos para o qual esta sessão foi planificada está no 5.º ano de escolaridade, apresenta idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, sendo que apenas quatro alunos apresentam retenções ao longo do seu percurso escolar. A turma é constituída por 18 alunos, mas, nesta sessão, apenas estavam presentes 17.

A segunda sessão desenvolveu-se na sala de aula onde os alunos têm, geralmente, todas as aulas das diversas disciplinas (à exceção da aula de Ciências Naturais, de 90 minutos, em que vão para o laboratório). Apesar de a turma geralmente estar organizada pelos lugares de forma aleatória, escolhida pelos estudantes, nesta sessão decidi que seria mais adequado cumprir a organização que a professora de matemática utiliza, que me parece mais funcional e que, simultaneamente, não apresenta estranheza para os alunos, tendo sido mais fácil distribuí-los dessa forma. Esta organização foi utilizada nas várias sessões do projeto, o que fez com que os alunos passassem a organizarem-se pelos lugares de forma autónoma, sem ser necessário fazer esse alerta. Nesta organização, os alunos estão distribuídos a pares, em três colunas de três filas cada, sendo que em cada mesa se sentam dois alunos conforme a planta que se apresenta de seguida (ver Figura 1).

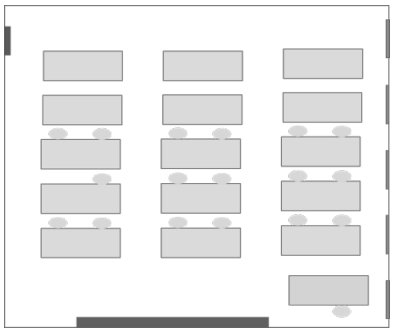


Figura 1 – Esquema da sala de aula.

Estes alunos têm uma carga horária de 135 minutos semanais para a disciplina de Ciências Naturais, dividida em duas aulas, uma de 90 minutos, ao segundo tempo de quinta-feira, e outra de 45 minutos, ao último tempo (de uma manhã com cinco disciplinas diferentes) de segunda-feira.

Nesta sessão, os alunos desenvolveram trabalho individual e, como tal, a disposição da sala de aula manteve-se inalterada, ao longo de todo o tempo da sessão. Esta sessão decorre no seguimento da primeira, em que se fez uma prova de quatro variedades de tomate (salada, cacho, cereja e italiano), com registo das perceções dos estudantes, por forma a analisar com eles o conceito e tipos de biodiversidade e a diferença entre gosto e paladar. Pelo meio das duas sessões houve ainda uma aula de matemática, em articulação com esta sequência didática, em que os alunos procederam à organização e tratamento da informação recolhida nas folhas de registo, relativamente às perceções dos alunos da

turma, para cada uma das características analisadas (acidez, doçura, quantidade de sumo e quantidade de sementes), no que concerne a cada uma das variedades de tomate apresentadas.

Data: 24 de abril de 2017
Conceitos: Diversidade
Contexto: Medição e cálculo de acidez e quantidade de sumo
Tempo total da aula: 36m 50s

Narração sintética de toda a aula:

Logo no início da aula, e porque já tinha exposto no quadro os gráficos que os alunos tinham preenchido, na aula de matemática (ver Figura 2), comecei por fazer uma breve revisão das atividades que tínhamos desenvolvido na aula anterior.

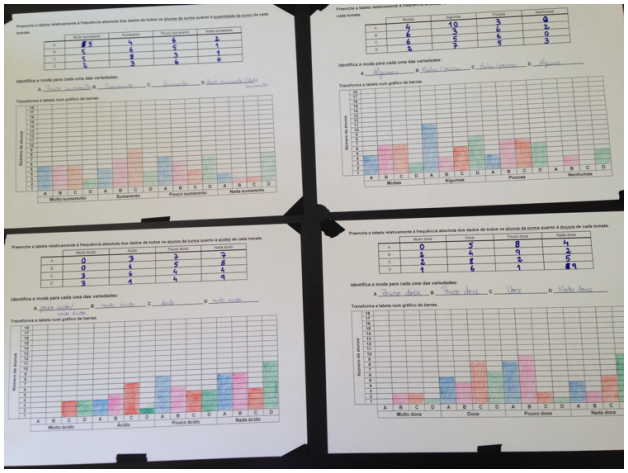


Figura 2 – Tabelas de frequência, gráficos de barras e modas para cada característica.

De seguida, procedeu-se à pesagem de cada um dos tomates que os estudantes tinham visto na sessão anterior, identificados segundo o mesmo código de letras. Um dos tomates de cada variedade foi previamente seco, tendo eu registado, na etiqueta do tomate, o seu peso em fresco e o valor de pH medido com recurso a tiras indicadoras de pH. À medida que os estudantes foram pesando os tomates, toda a turma procedeu ao registo dos valores medidos na tabela entregue, para o efeito (figura 4).

Posteriormente à pesagem de cada um dos tomates, procedemos ao cálculo do pH, com recurso a fitas universais indicadoras de pH. Como estas tarefas demoraram mais do que eu tinha pensado que iam demorar (cerca de 20 minutos), o resto da atividade ficou para a aula seguinte. Optei por deixar para a aula seguinte o restante, mandando para trabalho de casa apenas os cálculos das percentagens relativas à quantidade de água, uma vez que pretendia conversar com os alunos relativamente às ultimas questões do guião de tarefas (anexo 1), de modo a salientar as diferenças entre os valores medidos

e calculados e as perceções dos estudantes, discussão que teria como base a resposta às alíneas b) a e), do guião de tarefas.

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão apresentados os episódios desta aula mais pertinentes e potenciadores de práticas epistémicas, destacando-se os diálogos dos estudantes, as produções deles e as ferramentas de mediação utilizadas. Selecionaram-se estes episódios como sendo os de destaque por serem aqueles onde os estudantes tiveram um papel mais ativo na produção de conhecimento.

Episódio 1 (pesagem dos tomates):

Início aos 00m 00s **Fim aos 15m 45s**

Logo no início da aula, com vista a rever as ideias que tinham ficado da aula anterior, questionei a turma:

- Então o que estivemos a fazer na última aula? – comecei eu por questionar a turma.

- Tivemos a provar tomates, a ver se eram ácidos, se tinham sementes – respondeu, avidamente, um dos estudantes.

- E se eram doces... – acrescentou outro, animado.

- E estivemos a ver isso na aula de matemática – disse um dos estudantes mais próximo do quadro, orgulhoso.

- Fizeram o quê, em matemática? – perguntei eu, para perceber se me conseguiam explicar a articulação entre as disciplinas.

- Tivemos a juntar as opiniões da turma toda, e a fazer gráficos e a ver o que achava mais gente – disse, rapidamente, um estudante.

- É isso que está aí no quadro, Professora. Fizemos com a professora de matemática, na sexta-feira – acrescentou, satisfeito, o colega de mesa.

- A professora de matemática disse que estivemos com um comportamento muito bom. Que devíamos ter sempre coisas de ciências para fazer – anunciou um dos alunos com um comportamento menos apropriado, de forma geral.

Ia a responder-lhe quando um dos colegas diz:

- Pois foi, a aula foi mais divertida porque foi com coisas que nós é que fizemos – esclareceu um dos estudantes, referindo-se aos guiões de registo de onde retiraram os dados para preencher as tabelas de frequência absoluta.

- Ainda bem que gostaram, e que se portaram bem! A professora de matemática já me disse que ficou muito contente convosco, e eu também fico – acrescentei eu, por forma a valorizar o seu envolvimento e participação adequados, conforme já me tinha sido dito pela professora de matemática, ao justificar o interesse que tinha em replicar a tarefa nas restantes turmas que leciona.

Enquanto eu incentivava o bom comportamento e interesse dos estudantes, um dos alunos que se senta na primeira mesa, junto à minha secretária, pergunta, curioso:

- Professora, esses tomates são os mesmos da aula passada?

- Não podem ser, porque alguns estão encolhidos. Não vês?! – acrescenta um colega, assertivo.

- Esses devem estar secos, já não têm sumo – acrescenta um colega, meio em tom de afirmação, meio em tom de questão, olhando para mim à espera de confirmação.

- Eles ficaram ao sol, Professora? Em minha casa às vezes fazemos isso, para depois usarmos as sementes para plantar – diz um dos estudantes que tem, em casa, algum terreno e no qual ajuda ao cultivo de algumas espécies.

- Podiam ter ficado ao sol, sim. Mas como não houve muito sol nos últimos dias tive de os colocar num sol artificial, na estufa – esclareci.

- Na estufa, Professora? Como se fosse um forno? – perguntou avidamente um dos estudantes.

- Sim, é mesmo isso. E para que acham que fiz isso? – questionei.

- Para sabermos a quantidade de água que desapareceu.

- Também podíamos espremer e ver a quantidade de água que cai. Podemos usar uma daquelas coisas que usamos para espremer as laranjas – acrescentou um aluno, orgulhoso da sua ideia.

- Ouviram o que disse a vossa colega? Porque é que eu terei secado o tomate? – voltei a questionar, centrando a discussão novamente no seu propósito.

- Já sei, Professora. Diz aí o peso, por isso agora pesamos e vemos quanto é que o tomate emagreceu – disse um dos estudantes que se encontra mais à frente e que, como tal, viu o peso assinalado na etiqueta do tomate, como se percebe na Figura 3.

Figura 3 – Tomates secos e frescos, etiquetados.

- Queres vir pesar?

- Agora tem 80g, e antes tinha 155g, por isso é só vermos quanto é que perdeu – disse o estudante, assim que a balança apresentou o peso atual do tomate seco.

Figura 4 – Estudante a pesar um tomate

Como apenas nesta fase me apercebi de que ainda não tinha entregue aos estudantes a folha com a tabela onde iriam registar as medições efetuadas ao longo da aula, pedi a um dos estudantes que distribuísse a mesma pelos colegas enquanto que, em simultâneo, expliquei o propósito da tabela, e a necessidade de a preencher à medida que as medições e registos vão sendo feitos pelos colegas, na frente da sala.

Ao notar que um dos estudantes estava desatento, questionei-o relativamente ao que estava a ser feito, e ele não foi capaz de me responder e, como forma de o envolver mais ativamente na tarefa, solicitei-lhe que fosse para o quadro fazer os registos e os cálculos necessários ao preenchimento da tabela, relativamente à quantidade de água.

Figura 5 – Estudante, no quadro, a efetuar os registos e os cálculos necessários.

De forma a confirmar que todos os estudantes tinham os registos corretos, pedi a um aluno, de cada vez, que repetisse os valores registados, para cada um dos tomates pesados. Depois desta sistematização, questionei os alunos relativamente ao que era pedido, de seguida, na tabela.

Episódio 2 (medição do pH):

Início aos 15m 46s **Fim aos 36m 57s**

- Qual é a característica que nos pede a seguir a tabela?

- O peso das sementes.

- Tive uma ideia, tiramos as sementes para um guardanapo, com uma faca e uma colher, pomos o guardanapo com as sementes em cima da balança e vemos quanto é que pesa – diz um dos alunos, entusiasmado.

- Mas temos de saber quanto é que pesa o guardanapo! – acrescenta outro, olhando para o primeiro confuso.

- Não, porque podemos usar a tara da balança, e ela põe aquilo a zero – diz o primeiro, confiante.

- Podemos fazer isso agora professora? – questiona o segundo, inquisidor.

- Ainda falta preencher essa coisa na etiqueta, com um p e um h. Não temos de fazer isso primeiro, professora? – questionou um outro estudante, atento ao pormenor da etiqueta semipreenchida.

- Isso que tem um p e um h é o pH. O que acham que mede?

- É o peso hidrotónico.

- Não é nada, é o peso em quantidade.

- É o peso H2O.

- Nós já ouvimos falar disso, quando demos a água.

- Será que era o peso hidratado?

- Não, já sei... É o peso do sumo...

- E o que é acham que mede o pH? Eu digo-vos o que significa: é potencial de Hidrogénio... Como é que acham que isso se mede?

- Com esses papéis, Professora? – pergunta um dos estudantes apontando para a caixa das tiras indicadoras de pH.

- Será? Então lê aos teus colegas o que diz na caixa – disse-lhe, enquanto lhe passava a caixa.

- Medidor universal de pH – lê o estudante.

- E vai de que valor a que valor? – questiono-o.

- De 0 a 14, e tem cores diferentes – diz o estudante.

- E então o que é que achamos que vai medir o pH? Pensem nas características que analisamos quando provamos os tomates – disse-lhes, tentando orientá-los para a resposta certa.

- Foi a quantidade de sumo que já medimos, a de sementes que vamos medir a seguir, a acidez e a doçura – responde um dos estudantes.

- Então já sei, é para a acidez ou para a doçura – acrescenta outro, olhando para mim à espera de aprovação.

- Já me lembro, era a acidez! A professora disse quando vimos os rótulos da água – acrescenta um último, em tom vitorioso.

- E é com essas as tiras que vamos ver a acidez, Professora? É muito ácido no 14?

- É com estas tiras que vamos medir o pH, sim. Mas a escala funciona ao contrário, é muito ácido quando o pH é 0 – esclareci.

- Professora, nas piscinas também se mede a acidez.

- Mas a piscina não é ácida, se não as pessoas queimam-se - disse um aluno, escandalizado.

- Não se queima porque eles medem para não ficar muito ácido – esclareceu um colega.

- É isso mesmo, e é isso que nós vamos fazer em relação aos tomates, vamos medir a acidez – disse eu. – Daqui a uns anos vocês vão aprender mais coisas sobre o pH.

- E aí já vamos saber quão ácidos são os tomates, já podemos dizer à professora – reflete um estudante, quase para si mesmo.

- E como é que vamos medir a acidez, Professora, como é que vamos fazer?

- Vamos ter de abrir um tomate, Professora? – pergunta mais um colega.

- E raspamos lá a tira? Vai mudar de cor? – questionou outro.

- As tiras de pH têm estes quatro quadradinhos que, quando passarmos no tomate, vão mudar de cor. E nós vamos ter de comparar as quatro cores que ficarem com estes conjuntos que traz na caixa, e quando encontrarmos um igual já sabemos qual é o valor de pH que tem o nosso tomate. Quem quer vir experimentar?

Vários estudantes mostraram vontade em participar e, para acelerar o processo, fiz uma primeira demonstração, para que não restassem dúvidas e, depois, permiti a que quatro estudantes viessem, simultaneamente, medir o pH dos tomates frescos e mostrassem aos colegas o que estavam a fazer e a cor das tiras para que, em grande grupo, se decidisse de qual valor de pH cada uma se aproximava mais (cf. figura 6 e 7). Notei que um dos estudantes selecionados, enquanto esperava pela minha explicação, aguardava, saltitando com o corpo sem levantar os pés, demonstrando ansiedade, espreitando para o teste duas vezes e encolhendo os ombros, impaciente.

O facto de não poder permitir a que cada um dos estudantes medissem o valor de pH empobreceu as aprendizagens, na medida em que nem todos tiveram a oportunidade de ver a alteração na cor das tiras, dificuldade que procurei ultrapassar pedindo aos colegas que estavam a medir que circulassem pela turma e mostrassem aos restantes a tira e a escala.

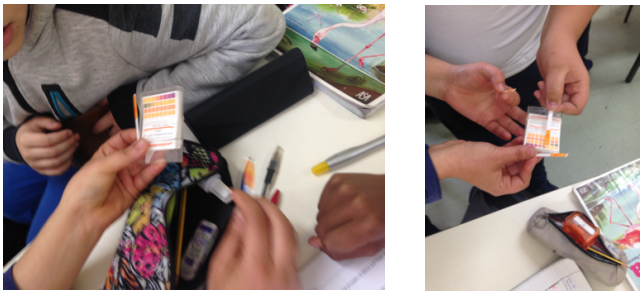


Figura 6 – Estudantes a compararem as tiras de pH com a escala.

Durante esta fase, um dos estudantes questionou:

- Professora, como é que mediu o pH sem partir o tomate? Aí nos secos já diz o pH. Como é que fez?

- A professora é mágica – disse um, rapidamente.

- A professora tirou umas gotinhas de sumo, espremeu um bocadinho – acrescentou outro, inquisitivo.

- Por isso é que tem aí um furo, eu daqui consigo ver – disse um dos alunos mais próximo da minha secretária.

- Foi mesmo isso que eu fiz. E, se repararem, o valor de pH é o mesmo - esclareci.

- Pois, é igual em quase todos, Professora. São muito parecidos.

De facto, pelo facto de a escala ser universal, de 0 a 14, o nível de precisão é muito baixo, e, como tal, o valor de pH medido nas diferentes variedades foi, aparentemente igual. Se repetir a atividade, irei optar por uma escala mais centrada nos valores de acidez do pH, com níveis mais pequenos, de forma a que se distinga a acidez das diversas variedades.

Uma vez que a sessão estava a terminar, optei por pedir aos estudantes que procedessem aos registos finais da atividade, relativos ao valor de pH e que, em casa, calculassem a percentagem de quantidade de água, para cada variedade de tomate, dizendo-lhes que o resto da atividade seria abordada na aula seguinte.

Anexo 1 – Guião de tarefas

Nome: _____ **Data:**____/____/_____

1. Para cada uma das variedades de tomate que provaste na última aula foram selecionados dois frutos, que irão servir de amostra para as tarefas seguintes.

a) Preenche a tabela seguinte com os dados medidos e calculados para cada fruto.

			Peso em fresco (g)	Peso em seco (g)	Quantidade de água (%)	Peso sementes (g)	Quantidade de semente (%)	Valor de pH
Tomate	Salada	A1		----	----			
		A2						
	Cacho	B1		-----	----			
		B2						
	Cereja	C1		-----	----			
		C2						
	Italiano	D1		----	----			
		D2						

b) Qual das variedades apresenta maior quantidade relativa de água?

_____

c) Qual das variedades de tomate apresenta maior quantidade absoluta de sementes? E relativa?

_____

d) Qual das variedades é mais ácida (menor valor de pH)?

_____

e) Compara os dados medidos e calculados com a opinião da turma aquando da prova de frutos.

Variedade de tomate com...	**De acordo com a opinião da turma**	**De acordo com as medições feitas**
.... maior quantidade de sumo (água)		
.... maior quantidade de sementes (%)		
.... mais acidez		

Narração multimodal da 3.ª sessão

Informações Contextuais:

O grupo de alunos para o qual esta sessão foi planificada está no 5.º ano de escolaridade, apresenta idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, sendo que apenas quatro alunos apresentam retenções ao longo do seu percurso escolar. A turma é constituída por 18 alunos, mas, nesta sessão, apenas estavam presentes 15.

A terceira sessão desenvolveu-se no laboratório de Ciências Naturais onde os alunos têm, geralmente, uma das aulas semanais desta disciplina. Apesar de a turma se organizar pelos lugares de forma aleatória, escolhida pelos estudantes, nesta aula decidi que seria mais adequado cumprir a organização que a professora de matemática utiliza, que me parece mais funcional e que, simultaneamente, não apresenta estranheza para os alunos, tendo sido mais fácil colocá-los nessa organização. Deste modo, os alunos estão distribuídos a pares, em três colunas de três filas cada, sendo que em cada mesa se sentam dois alunos conforme a planta que se apresenta de seguida (ver Figura 1).

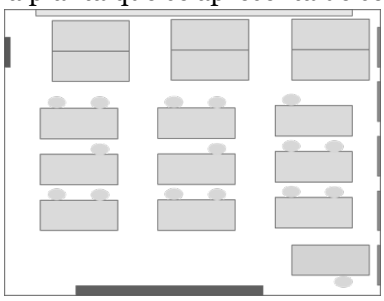


Figura 1 – Esquema da sala de aula.

Estes alunos têm uma carga horária de 135 minutos semanais para a disciplina de Ciências Naturais, dividida em duas aulas, uma de 90 minutos, ao segundo tempo de quinta-feira, e outra de 45 minutos, ao último tempo (de uma manhã com cinco disciplinas diferentes) de segunda-feira.

Nesta sessão, os alunos desenvolveram trabalho individual e, de seguida, em grupo e, como tal, a disposição da sala de aula teve de ser de modo a dar resposta às duas fases. Para isso, organizei os alunos nas 3 primeiras filas de mesas e uni as mesas do fundo da sala em 3 zonas, sendo que em cada uma dispus os materiais necessários para o trabalho de cada grupo.

Em cada zona de trabalho os estudantes tinham acesso a um guião de exploração (um para cada tipo de sensor, anexos 1, 2 e 3), a um computador, a um arduino, a um sensor (de humidade de solo, de temperatura e humidade ou de luz), a um conjunto de cabos e placa para procederem à montagem, ao esquema da montagem (um para cada sensor, anexos 4, 5 e 6) e aos restantes materiais necessários (em função do tipo de sensor e do que é pedido no guião de exploração). Cada um dos computadores tinha já disponível o código de programação do arduino para o sensor com o qual iria funcionar (anexo 7).

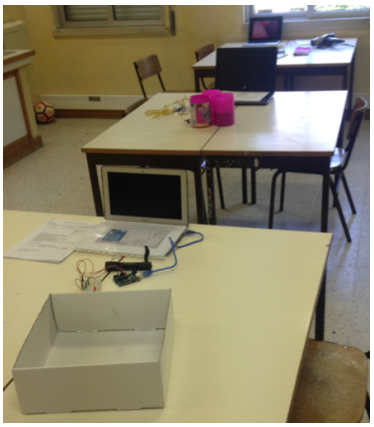


Figura 2 – Disposição e materiais constantes nas mesas de trabalho.

Esta sessão decorre no seguimento das duas anteriores, nas quais se esteve a abordar a biodiversidade, pela prova e análise de características de quatro variedades de tomate. Uma vez que, na sessão anterior, não se terminou a atividade relativa à pesagem da quantidade de sementes e à comparação das perceções dos estudantes com os valores efetivamente medidos e calculados, comecei esta aula por corrigir o trabalho de casa e terminar essa atividade, em grande grupo.

Data: 27 de abril de 2017

Conceitos: Fatores abióticos

Contexto: Manipulação de sensores

Tempo total da aula: 01h 21m 27s

Narração sintética de toda a aula:

À semelhança do que aconteceu na primeira sessão, mal os estudantes entraram na sala questionaram-me relativamente àquelas coisas que estavam nas mesas do fundo da sala e se iam poder mexer e trabalhar com aquilo, porque nunca tinham visto aqueles materiais. Mostraram-se imediatamente entusiasmados com a existência de materiais tenológicos e de computadores, ferramentas pouco habituais em sala de aula.

Ainda assim, e porque queria que eles se concentrassem em, rapidamente, terminar a atividade que tinha ficado por concluir, e para trabalho de casa, da sessão anterior, encaminhei-os para os respetivos lugares e procedi à correção do trabalho de casa (relativamente ao cálculo das percentagens de água, no tomate) e à resolução das alíneas b) a e), do guião de tarefas, em grande grupo, relativamente à comparação entre as variedades, ao nível da acidez e da quantidade de água, e à comparação destes resultados com as perceções dos estudantes (comparar qual a variedade com maior percentagem de água, calculada, com a perceção dos estudantes aquando da primeira sessão, calculada na aula de articulação com matemática, sob a forma de moda). Optei por não pesar e calcular a quantidade de sementes uma vez que, de uma aula para a outra, os tomates,

por já estarem partidos e mal conservados, começaram a ficar estragados, não me tendo parecido apropriado levá-los novamente para a aula. Não me pareceu pertinente fazer esse trabalho em casa e passar-lhes os dados na aula porque não considerei que fosse enriquecer a atividade, uma vez que o processo de comparação era semelhante aos outros dois.

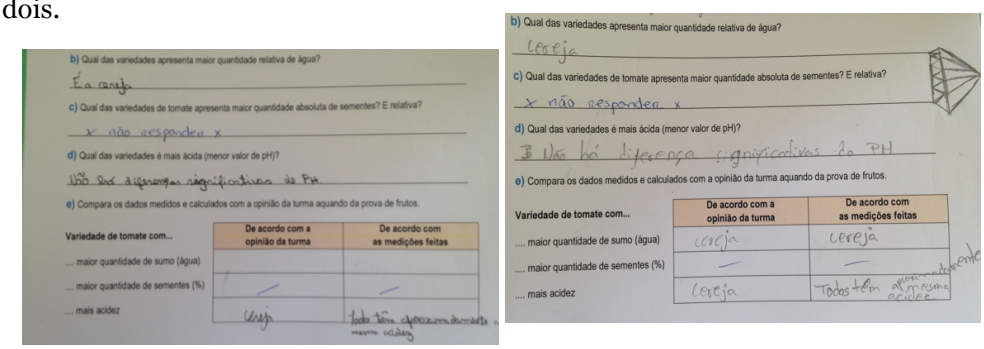


Figura 3 – Registos dos estudantes, relativamente à atividade desenvolvida na aula anterior.

No final destas atividades de conclusão das tarefas da aula anterior, procedi à entrega do inquérito questionário intermédio, que aborda as suas preferências alimentares, a disponibilidade para provar alguns alimentos e a perceção da importância da biodiversidade, e que os alunos preencheram, de forma individual e autónoma.

Após a recolha dos questionários intermédios, promovi uma pequena conversa com os estudantes relativamente ao crescimento das plantas, de modo a orientar o seu raciocínio no sentido de abordarmos, de forma inicial e sucinta, os fatores abióticos que influenciam o crescimento das plantas e que podem ser monitorizados com recurso à plataforma arduino e a um conjunto de sensores (que correspondem à justificação e propósito para as atividades das sessões seguintes). Apesar de esta ter sido uma fase menos dinâmica, da aula, os estudantes, no geral, permanecem em silêncio, motivados e participativos, querendo todos responder e participar com ideias que já têm disponíveis, do contexto.

Quando os estudantes já eram capazes de enumerar os fatores abióticos que influenciam o crescimento das plantas, comecei a prepará-los para as tarefas que iriam desenvolver no decorrer da sessão. Para tal, dividi-os em três grupos (ainda que a aula estivesse pensada para seis grupos de trabalho, a falta de material impediu essa organização. No fundo da sala, expliquei-lhes qual o material com que iam ter de trabalhar ao longo da aula, qual o propósito em cada uma das mesas de trabalho e quais as ferramentas de registo que iam utilizar.

Depois de ter a certeza que todas as dúvidas iniciais tinham sido esclarecidas, dividi os três grupos de trabalho pelas três mesas e comecei a orientar grupo a grupo, procurando sempre prestar atenção ao grande grupo.

Fui esclarecendo dúvidas e auxiliando na montagem dos sensores, à semelhança das imagens que tinha disponibilizado, em cada mesa. Como só nesta primeira fase é que os

estudantes interagiram com a montagem dos sensores, optei por dar mais tempo a esta primeira atividade, tendo cada grupo estado cerca de 15 minutos na sua mesa.

Ao fim desse tempo, pedi-lhes que terminassem, deixassem as coisas como as tinham encontrado e que mudassem de mesa, para que procedessem ao que era pedido na segunda mesa por onde iam passar. Mais uma vez, procurei circular pelos grupos, esclarecer dúvidas pontuais e auxiliar nos registos escritos, ponto em que os estudantes, geralmente, têm mais dificuldades.

Uma vez que a aula já estava a terminar, quando os grupos começaram a terminar as suas tarefas optei por pedir a cada grupo que pensasse numa forma de explicar aos colegas da turma o que tinham feito na mesa em que estavam, e as principais conclusões que tinham descoberto e que elegessem um porta-voz para as partilhar com o grande grupo. Quando todos os grupos tinham terminado, permiti cerca de três minutos a cada grupo para que, de forma sistemática, explicassem aos colegas o que tinham estado a fazer e quais as principais dificuldades que tinham tido. Aproveitei, também, nesta fase, para pedir aos estudantes que partilhassem com a turma os comentários mais pertinentes e as discussões mais relevantes que tinham tido, comigo ou com o seu grupo, e que considerei que podiam ter interesse para o grande grupo.

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão apresentados os episódios desta aula mais pertinentes e potenciadores de práticas epistémicas, destacando-se os diálogos dos estudantes, as produções deles e as ferramentas de mediação utilizadas. Selecionaram-se estes episódios como sendo os de destaque por serem aqueles onde os estudantes tiveram um papel mais ativo na produção de conhecimento.

Episódio 1 (conversa sobre fatores abióticos):

Início aos 16m 44s **Fim aos 23m 56s**

No final da atividade relativamente às tarefas da aula anterior, e enquanto alguns alunos terminavam o preenchimento do inquérito por questionário intermédio, aproveitei para conversar com os estudantes relativamente às aprendizagens potenciadas e, a certo ponto, enquanto discutíamos preferências e variedades de tomates, um dos estudantes refere:

- Depende do sítio onde nasceu... Há tomates diferentes dependendo do sol que apanham, se são bem tratados, se são bem regados.

- Então de que é que precisam os tomates para crescerem saborosos? – aproveitei para questionar, já preparando a abordagem aos fatores abióticos.

- De luz – dizem uns estudantes.

- De sol – acrescentam outros.

- E de quanta quantidade de sol precisam os tomates para crescer? Será que sabemos isso? – questionei.

- Não pode ser muita senão secam – disse um estudante, rapidamente.

- Por isso é que também precisam de muita água – referiu um estudante, entusiasmado.

- É preciso a mesma quantidade de luz e de água. Se apanharem muito sol precisam de muita água, se apanharem pouco já não é preciso regar tanto. É assim que o meu avô faz – acrescentou outro, orgulhoso por poder partilhar os conhecimentos transmitidos pelo avô.

- É mesmo isso. E será que precisam de mais alguma coisa, os tomates, para crescerem saborosos? – questionei, procurando novas ideias.

- Precisam de estacas, para não partirem – disse um estudante, assertivo.

- Podem ser paus – diz outro.

- Pois, isso é importante porque o tronco deles é muito fininho, que eu já vi – acrescentou um colega.

- Professora, e eu sei que eles têm de ser plantados num sítio onde dê um bocadinho de sombra – repescou outro, voltando a referir a importância do sol.

- Nesses sítios não é preciso regar.

- E no inverno, costumam ver muitos tomateiros plantados? – perguntei, tentando levar os estudantes à compreensão da influência da temperatura.

- Não porque está muito frio – disse, a medo, um dos estudantes.

- Não, mas há no Pingo Doce – disse um estudante, quase que ofendido com a ideia de deixarem de haver tomates, ao longo do ano.

- Mas esses não são nossos, nunca viste lá nas etiquetas?! Vêm de outros países – reforçou o primeiro, confiante da sua ideia.

- Mas temos nas estufas, porque lá é quentinho – disse um outro.

- No inverno também há menos sol, professora, pode ser por isso.

- Então porque é que eles não nascem no inverno? – questionei novamente?

- Porque no inverno não dá porque está muito frio e eles precisam de sol – respondeu um estudante, rapidamente, antes que outro respondesse.

- Por isso, sabemos que o crescimento dos tomates está influenciado porque fatores?

- Pelo frio, pelo calor e pelo sol.

- E pela água que regamos.

- Então, precisam de temperaturas amenas, de luz e de água. É isso?

- Sim! – responderam os alunos em uníssono.

Estando esta discussão inicial, relativa aos fatores abióticos, terminada, pelo facto de os estudantes terem compreendido e descoberto quais os fatores responsáveis pelo crescimento das plantas, neste caso em particular, do tomate, repesquei novamente as ideias que tinham surgido na primeira sessão, relativamente às profissões que eles iam ter de desempenhar, ao longo das sessões do projeto. Passei para esta temática de forma a encaminhar a aula para a atividade experimental e manipulatória que estava preparada, e para a qual precisava rapidamente de orientar os estudantes.

- Falei-vos que íamos ser que profissões?

- Engenheiros agrónomos... – disseram alguns.

- Agricultores... – disseram outros.

- Provadores de comida...

- Mas isso já fomos. Hoje vamos ser engenheiros, porque estão ali os computadores - diz um estudante, muito rápido.

- Vamos hoje ser engenheiros para depois sermos agricultores e sabermos onde plantar e tomar conta das plantas – acrescentou um estudante, a medo.

- É isso mesmo! – disse, procurando motivar o estudante, geralmente tímido nas suas intervenções - E que fatores é que vamos ter de conhecer para sabermos isso? Já vimos hoje... – perguntei eu, olhando para ele.

- A água, a luz e a temperatura, Professora – respondeu, ouvindo logo os colegas a produzir expressões e exclamações afirmativas, e sentindo-se contente com a sua intervenção adequada.

- Muito bem, e vão aprender uma coisa hoje. Esses três fatores chamam-se abióticos – acrescentei, escrevendo a designação no quadro, em simultâneo, bem como os três fatores.

- E o que é que isso significa?

- O que será que bióticos quer dizer? – questionei a turma.

- É da biosfera, professora, nós já demos isso.

- E o *a* o que significa? – perguntei.

- A professora de português ensinou-nos isso, é como o infeliz – disse um estudante, a procurar lembrar-se do termo que melhor se adequava à ideia que queria transmitir.

- É o contrário, que eu lembro-me! – acrescentou outro, tentando ajudar.

- É isso! Os fatores abióticos são aqueles que não são vivos, não pertencem aos seres vivos, mas que influenciam o seu crescimento e desenvolvimento – esclareci, de forma breve, uma vez que haveríamos de voltar a esse conceito.

- E porque é que isto nos interessa? – perguntei.

- Para sabermos onde vamos plantar as plantas, quando formos agricultores.

- Vamos ter de as plantar num sítio onde haja água, luz e temperatura boas para as nossas plantas – completou outro estudante.

- É mesmo isso. E eu hoje trouxe-vos alguns materiais que nos vão ajudar a procurar esse sítio, com as condições que precisarmos para plantarmos as nossas plantas.

Episódio 2 (Orientações para o trabalho experimental):

Início aos 23m 57s **Fim aos 36m 26s**

- Vamos agora virar as nossas cadeiras para o fundo da sala, rápido e em silêncio – pedi, encaminhando-me para as mesas do fundo.

- O que temos nestes três frascos? – questionei.

- Terra molhada, terra seca e água. – disseram vários estudantes, em simultâneo.

- A água é um dos fatores, professora, é por isso que está aí? – indagou um estudante.

- É mesmo por isso, porque vamos perceber quando é que a terra está mais ou menos molhada, para sabermos quando regar. E, se repararem, junto da água temos um computador, porque para sermos engenheiros vamos precisar de trabalhar com o computador, mas vamos ter de ser muito cuidadosos – acrescentei, de modo a para que percebessem o voto de confiança que lhes estava a ser dado, responsabilizando-os.

- Mas e o resto das coisas, para que servem? – perguntou um estudante.

- Isso é o que vocês vão ter de ver, quando vierem trabalhar para esta mesa, mas podemos começar por ver isto (pegando no sensor de humidade de solo), que é um sensor, que nos dá informação, no computador, sobre qualquer coisa. O que acham que será?

- Se está aí a água ele deve medir a água... – refletiu um aluno, hesitante.

- Mas como?! Não o podemos meter na água, pois não, professora? – questionou outro, confuso.

- Este sensor mede mesmo a quantidade de água que temos na terra, no solo, e sim, está feito para ser inserido, com cuidado e juízo, na água. – esclareci, olhando e focando a atenção do grande grupo.

- Então com isso já vamos poder saber se é preciso regar ou não. Que fixe! – disse um estudante, entusiasmado.

- E os outros? Para que é que precisamos do secador? – questionou outro.

- Aquele deve medir o calor - indagou um colega.

- Aqui no computador diz temperatura e humidade, mas a humidade é esse, por isso deve medir a temperatura – disse um dos estudantes próximos da mesa onde se encontrava o sensor.

- É isso mesmo, este sensor mede a temperatura e a humidade, mas do ar. Ao contrário do que vimos ali que media a humidade do solo – esclareci. – E qual é o constituinte do ar que faz a humidade?

- O vapor de água - disse um colega, rapidamente.

- Então o outro que falta mede a luz, que é o que falta – acrescentou um colega, já mais interessado na descoberta do que no que se estava a tratar.

Como o propósito inicial era que os estudantes compreendessem o propósito da existência daqueles sensores na sala de aula, e uma vez que todas as indicações de utilização estavam disponíveis para consulta, na mesa, optei por continuar a explicação para o sensor em falta, o de luz.

- Tens razão! O sensor que está nesta mesa é o de luz, o que é que acham que daqui é o sensor? E para que servirá esta lâmpada? Quando vierem para aqui vão ver.

Como o tempo já ia adiantado e pretendia que os estudantes tivessem oportunidade de manipular os vários sensores e os restantes componentes da montagem com o arduino, optei por dividir, nesta fase, os estudantes pelos grupos, permitindo-lhes algum tempo de exploração livre e circulando pelos grupos, um a um, explicando o propósito e dando orientações específicas e concretas para as tarefas que cada grupo tinha para fazer.

Assim, permiti a cada grupo que se sentasse, que pegassem nos seus guiões de exploração e preenchessem com o nome e li, com eles, cada um dos guiões de exploração, com vista a esclarecer dúvidas de interpretação, que geralmente são comuns a todos os estudantes e que, desta forma, se esclarecem de uma só vez. Ao ler os guiões de exploração expliquei o que era o arduino, o que era o código que estavam a ver em cima de cada mesa, para que servem o arduino, os sensores (*input*), o código e as janelas de informação visíveis nos computadores (*output*) a eles associados e as várias potencialidades inerentes à manipulação do *software* e *hardware* arduino, que eles tinham à sua disposição.

Esclarecidas todas as dúvidas, e uma vez que os estudantes já estavam a começar a mexer, enquanto eu falava, nos materiais que tinham à sua frente, procedi ao trabalho individual, dedicando algum tempo a cada um dos grupos, em cada uma das mesas.

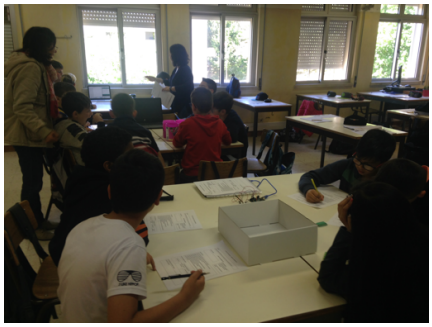


Figura 4– Estudantes distribuídos pelas mesas de trabalho.

Episódio 3 (Trabalho experimental):

Início aos 36m 27s **Fim aos 01h 04m 36s**

No decorrer da parte da sessão dedicado ao trabalho prático e experimental, optei por ir circulando pelas mesas, auxiliando na montagem dos sensores, nas experiências e observações com os mesmos e nos registos em cada um dos guiões de exploração. Como tal, apenas me apercebi de algumas produções discursivas dos estudantes, uma vez que só podia estar a acompanhar um grupo de cada vez, apenas conseguindo ter uma ideia geral do que estava a ser feito em cada mesa de trabalho, mas sem conseguir acompanhar, com pormenor, as produções discursivas de todos os estudantes, em todos os grupos, em simultâneo.

Ainda assim, consegui ouvir e participar em algumas discussões ou esclarecer algumas dúvidas mais pertinentes, e que destaco de seguida, separando-as por mesas de trabalho, independentemente dos grupos com as quais foram feitas.

Na mesa do sensor de humidade de solo:

Figuras 7, 8 – Materiais a utilizar na mesa de trabalho com o sensor de humidade de solo.

- Tenho a certeza de que vamos sentir muitas diferenças, porque a terra seca tem muito menos quantidade de água que a outra. Está mesmo seca! – disse um aluno, enquanto observava, ainda sem ter utilizado o sensor de humidade de solo, as três caixas.

- É para isso que vamos utilizar o arduino!

- Foi o que a professora esteve a explicar. Depois na horta vamos ver o mesmo, se a terra tem muita água ou pouca – acrescentou o terceiro, olhando para mim à espera de confirmação.

- É mesmo esse o propósito de eu ter trazido estes materiais hoje, é para vocês perceberem como funciona, o que é que cada sensor mede e se eles nos podem ajudar depois a tomar conta das plantas que plantarmos – disse, procurando esclarecê-los e motivá-los para as aprendizagens futuras.

- Nós com isto vamos conseguir melhor perceber os fatores abióticos, Professora. Eu sei que já não me vou esquecer mais deles. Porque cada um tem um sensor e é só lembrar-me destes sensores.

(...)

Num outro momento, ao aproximar-me de outro grupo que estava a trabalhar nesta mesa de trabalho, estes partilharam comigo:

- É mesmo fixe o sensor poder ir para dentro de água. Nós primeiro estávamos com medo, porque está ligado ao computador, e podia-se estragar, mas depois como aqui dizia [referindo-se ao guião de exploração, anexo 2] para meter, nós arriscamos.

- Se é para meter a humidade claro que se podia por na água – disse um dos estudantes, em jeito de brincadeira.

- E mudou logo a percentagem de água, ficou mesmo muito grande, nos 80 e tal por cento, acho eu – acrescentou outro, simultaneamente ao comentário do anterior.

- Foi 83%, nós escrevemos aqui na tabela [fig. 6] – disse o primeiro, olhando para o guião de exploração que estava a preencher.

- E o que é que escreveram no que acham que vai acontecer? Está a acontecer o que vocês achavam? – questionei, valorizando a relação entre as experiências que estavam a

fazer no momento e as ideias prévias que teriam e, simultaneamente, reforçando a necessidade de irem consultando e preenchendo o guião de exploração.

- Oh, esquecemo-nos de preencher… – disse um dos estudantes, apreensivo.

- Mas nós falamos nisso, professora, e dissemos que íamos ver diferenças entre a humidade da terra húmida e a da terra seca, porque a seca está mesmo sem água nenhuma.

- E isso aconteceu? – perguntei.

- Sim, professora! Ficou com mais humidade quando metemos na terra mais molhada.

- Podemos molhar a outra terra e ver a percentagem a subir? – indagou um dos estudantes da mesa, entusiasmado.

Como já tinha decidido, nesta fase, que não iria rodar os grupos novamente e que cada um dos grupos ia apresentar o seu trabalho aos colegas, acedi ao pedido deste grupo e pedi-lhes que registassem essa informação no caderno, para que depois, na apresentação, partilhassem com os colegas o que acontecia ao valor de humidade à medida que "regavam" a terra seca.

Na apresentação, o responsável pelo grupo referiu:

- Depois de acabarmos de preencher a tabela que tinha na ficha a professora deixou-nos regar a terra seca e olhem [mostrou à restante turma os valores que estavam a aparecer no monitor de série, do sensor, que estava inserido na terra recém molhada]… aumentou imenso! Ficou ainda mais molhada que a outra.

- Nós achamos que é isso que vai acontecer na horta, quando formos regar as plantas. Primeiro a terra vais estar seca e a humidade vai ser baixa, e depois vamos regar e ver a humidade a crescer.

Perante este comentário alguns estudantes perguntaram se iríamos levar o arduino, sempre que fôssemos à horta, e eu acedi, para grande entusiasmo deles.

- Assim as nossas plantas vão ser as melhores da horta! Porque vamos ter estas coisas para sabermos que estamos a ajudá-las a crescerem – disse um dos estudantes, visivelmente agradado com a ideia.

Na mesa do sensor de temperatura e humidade:

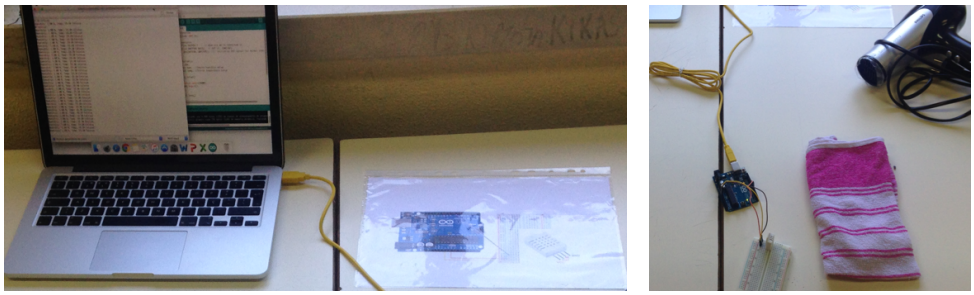


Figura 5– Materiais a utilizar na mesa de trabalho com o sensor de temperatura e humidade.

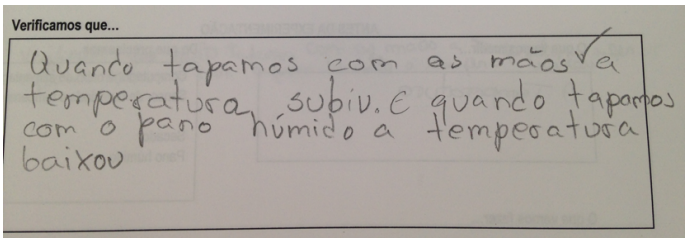
Apesar de estar previsto que os estudantes utilizassem o secador de cabelo, o mesmo não estava a funcionar devidamente, no momento da sessão e, como tal, lancei o desafio à turma de descobrirem outra forma de aquecer o ar circundante ao sensor de temperatura e humidade, apenas com os materiais disponíveis (eles, um pano húmido, as folhas de trabalho).

No geral, os grupos lembraram-se do seguinte:

- Se eu cobrir o sensor com as mãos a temperatura aumenta [enquanto faz essa sugestão experimenta, concentrando-se no monitor de série, disponível no ecrã do computador]. Já viram?! – perguntou, olhando, vitorioso, para os colegas de grupo.

- Mas se cobrir com o pano húmido a temperatura vai voltar a baixar, queres ver? – acrescentou um colega, já a pegar no pano húmido e a aproximá-lo do sensor.

- Oh, pois é! – comentou um dos colegas, menos participativos, do grupo, registando rapidamente essas conclusões no guião de exploração.


Verificamos que...

Quando tapamos com as mãos a temperatura subiu. E quando tapamos com o pano húmido a temperatura baixou

Figura 6 – Registos no guião de exploração.

No geral, os alunos desenvolveram as atividades propostas, nesta mesa, de forma rápida e sem dificuldade ou dúvidas, tendo mais tempo para a exploração livre de hipóteses e para a procura e experimentação de estratégias que lhes permitissem validar as suas hipóteses, à semelhança do que se verifica no diálogo anterior.

Na mesa do sensor de luz:

A maior dificuldade dos alunos, nesta mesa, prendeu-se com o facto de a resposta não ser dada por um monitor de série, à semelhança do que acontecia nas outras mesas, mas por um LED. Optei, de forma premeditada, por esta escolha, para mostrar aos alunos a variedade de respostas que o arduino pode transmitir, não estando limitado à utilização do computador, para o registo das medições efetuadas pelos sensores.

Para além disso, suscitou curiosidade nos estudantes o facto de o sensor de luz ser capaz de percecionar a escuridão mesmo quando outro fator, que não as mãos, faziam diminuir a quantidade de luz que nele incidia, à semelhança do que se percebe por este diálogo, que ouvi num dos momentos em que passei pela mesa em questão:

- Olha, quando ponho o dedo no sensor, o LED acende, mas mal me afasto o LED apaga logo.

- Isso é normal, porque deixa de estar tapado. O que eu não percebo é porque é que quando tapamos com a caixa, que entra na mesma um bocadinho de luz, o LED acende na mesma.

- Deve ser porque ele acha que a luz é pouca. Pensa nas plantas, essa pouquinha luz não dava para elas crescerem. A professora disse isso quando falamos no inverno.

- No inverno é por causa do frio!

- Sim, mas a professora disse que também é por causa da pouca luz. Ela disse qualquer coisa do período [referindo-se ao fotoperíodo, termo a que apenas uma vez me referi, e que este estudante associou, de forma correta, ainda que incompleta, à falta de luz].

Esta conversa, que envolveu todos os estudantes do grupo que, naquele momento estavam na mesa de trabalho do sensor de luz, mostra que uma atividade deste género permite a relação com outras abordagens e com outros conhecimentos, por parte dos estudantes.

- Podemos experimentar por a caixa outra vez, a ver se volta a acender o LED?! – perguntou, novamente, o primeiro estudante, ainda refletindo sobre aquilo que lhe estava a intrigar.

- Sim, vamos ver – disse outro, já com a caixa na mão, pronto para cobrir o sensor.

- Oh, acendeu outra vez – respondeu, desolado, o primeiro.

- E se pusermos a mão por cima, mas sem tocar? – perguntou outro, experimentando.

- Aaah, acende na mesma – disseram dois, em coro.

Nesta fase, considerei oportuno interferir e, de forma sucinta, expliquei-lhes que o sensor podia ser calibrado, de acordo com aquele texto, que se chama código de programação, de forma a acender o LED se a luz for pouca, nenhuma ou muita, e que eu, tal como eles tinham já percebido, calibrei de forma a que o LED se acendesse se houvesse pouca luz, porque nesse caso sabíamos que as nossas plantas estavam a precisar de mais. Esta explicação parece ter sido convincente, uma vez que eles, por palavras próprias, a reproduziram para os colegas, na sua apresentação, depois de lhes terem explicado a dúvida que lhes tinha surgido.

Legenda

Azul – momentos de exploração dos conteúdos programáticos

Verde – exemplos de relação entre os conteúdos e o quotidiano ou conhecimentos prévios

Cinzento – exemplos de descrição de previsão do desenvolvimento de fenómenos

Roxo – exemplos de manipulação de objetos tecnológicos com destreza

Cor de laranja – exemplos de capacidade de exposição e crítica de ideias

Anexo 1 – Guião de exploração (sensor de humidade de solo)

GUIÃO DE EXPLORAÇÃO – SENSOR DE HUMIDADE DE SOLO

Questão:

Podemos monitorizar a quantidade de água presente num solo com uma plataforma arduino?

ANTES DA EXPERIMENTAÇÃO

O que vamos medir...

Do que precisamos...

Computador e cabo de alimentação
Sensor de humidade de solo

Recipiente com água
Recipiente com terra húmida
Recipiente com terra seca

O que vamos fazer...

1. Ligar o arduino ao computador, através do cabo de alimentação.
2. Observar os dados (em %) medidos pelo monitor de série, quando o sensor de humidade não está inserido em nenhum recipiente.
3. Inserir o sensor de humidade no solo com terra seca.
4. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
5. Inserir o sensor de humidade no solo com terra húmida.
6. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
7. Inserir o sensor de humidade no recipiente de água.
8. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
9. Inserir o sensor de humidade no solo seco e, com o recipiente de água, regar o solo e monitorizar a alteração que vai decorrendo, no monitor de série.

Como vamos registar os dados

% de humidade...			
... no ar	... no solo seco	... no solo húmido	... na água

O que achamos que vai acontecer e porquê...

(previsões e justificação)

EXPERIMENTAÇÃO

- ✓ Executar a planificação seguindo as ideias definidas anteriormente
- ✓ Recolher os dados

APÓS A EXPERIMENTAÇÃO

Verificamos que...

Resposta à questão e conclusão...

Como respondemos à questão e quais são os limites da sua validade.

Elementos do grupo

_____

_____

Data: ___/___/___

Goldsworthy, A., Feasey, R. (1997). Making Sense of Primary Science Investigations . Hatfield: ASE.

Anexo 2 – Guião de exploração (sensor de temperatura e humidade)

GUIÃO DE EXPLORAÇÃO – SENSOR DE HUMIDADE E TEMPERATURA

Questão:

Podemos monitorizar a humidade e temperatura de um espaço com recurso a um plataforma arduino?

ANTES DA EXPERIMENTAÇÃO

O que vamos medir...

Do que precisamos...

Computador e cabo de alimentação
Sensor de humidade e temperatura

Secador
Pano húmido

O que vamos fazer...

1. Ligar o arduino ao computador, através do cabo de alimentação.
2. Observar os dados (em °C e %) medidos pelo monitor de série, quando o sensor de temperatura e humidade está no ar.
3. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
4. Ligar o secador e, durante 15 segundos, localizá-lo com o ar a sair próximo ao sensor.
5. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
6. Cobrir o sensor com o pano húmido, de forma suave, e aguardar 30 segundos.
7. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.
8. Cobrir o sensor com as mãos, e aguardar durante 45 segundos.
9. Observar e registar os valores medidos no monitor de série.

Como vamos registar os dados

Temperatura (°C) e humidade (%)...			
... no ar	... ao usar o secador	... ao cobrir com o pano húmido	... ao cobrir com as mãos

O que achamos que vai acontecer e porquê...

(previsões e justificação)

EXPERIMENTAÇÃO

- ✓ Executar a planificação seguindo as ideias definidas anteriormente
- ✓ Recolher os dados

APÓS A EXPERIMENTAÇÃO

Verificamos que...

Resposta à questão e conclusão...

Como respondemos à questão e quais são os limites da sua validade.

Elementos do grupo

_____

_____

Data: ___/___/___

Goldsworthy, A., Feasey, R. (1997). Making Sense of Primary Science Investigations . Hatfield: ASE.

Anexo 3 – Guião de exploração (sensor de luz)

GUIÃO DE EXPLORAÇÃO – SENSOR DE LUZ

Questão:

Poderemos monitorizar a quantidade de luz num espaço com recurso a uma plataforma arduino?

ANTES DA EXPERIMENTAÇÃO

O que vamos medir...

Do que precisamos...

Computador e cabo de alimentação
Sensor de luz (LDR)
LED vermelho

Caixa opaca com pequena abertura
Lanterna

O que vamos fazer...

1. Ligar o arduino ao computador, através do cabo de alimentação.
2. Observar a localização do sensor de luz e a resposta do LED vermelho.
3. Cobrir o sensor de luz com a mão.
4. Registar a resposta visível no LED.
5. Colocar a placa onde está o sensor de luz dentro da caixa opaca.
6. Observar e registar a resposta dada pelo LED.
7. Retirar a placa de dentro da caixa opaca e verificar se há alguma alteração no LED.
8. Acender a lanterna e apontá-la ao sensor de luz.
9. Observar e registar a resposta dada pelo LED.
10. Testar de que forma se consegue alterar a resposta dada pelo LED, apenas cobrindo ou descobrindo o sensor de luz.

Como vamos registar os dados

Luz e resposta do LED			
... cobrindo o sensor	... colocando o sensor na caixa opaca	... acendendo a lanterna	... por outras manipulações

O que achamos que vai acontecer e porquê...

(previsões e justificação)

EXPERIMENTAÇÃO

- ✓ Executar a planificação seguindo as ideias definidas anteriormente
- ✓ Recolher os dados

APÓS A EXPERIMENTAÇÃO

Verificamos que...

Resposta à questão e conclusão...

Como respondemos à questão e quais são os limites da sua validade.

Elementos do grupo

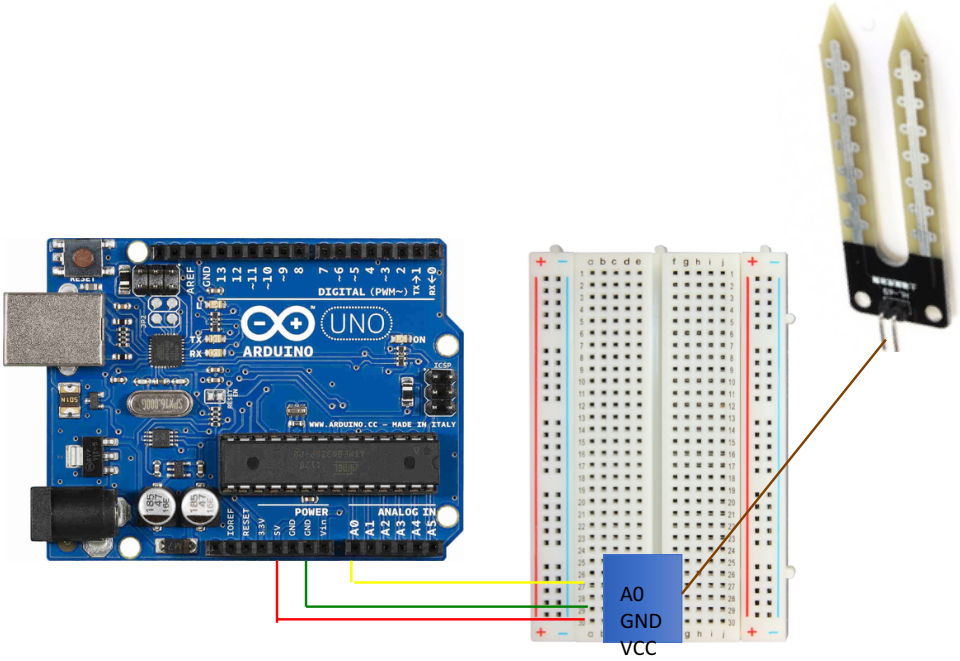
_____

_____

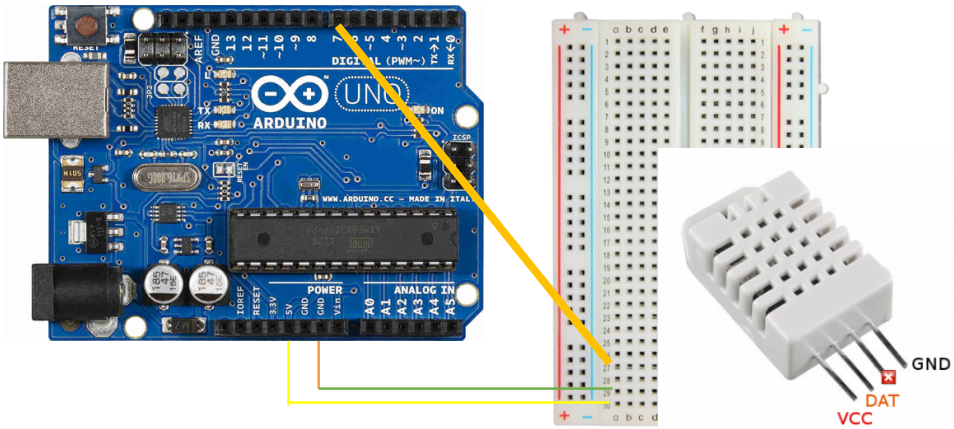
Data: ___/___/___

Goldsworthy, A., Feasey, R. (1997). Making Sense of Primary Science Investigations . Hatfield: ASE.

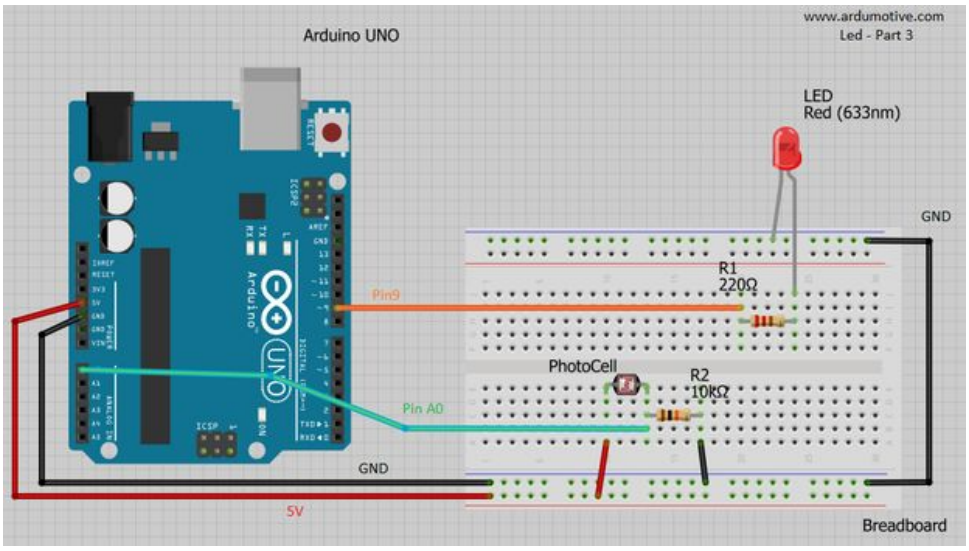
Anexo 4 – Esquema de montagem (sensor humidade de solo)



Anexo 5 – Esquema de montagem (sensor de temperatura e humidade)



Anexo 6 – Esquema de montagem (sensor de luz)



Anexo 7 – Código de programação do arduino, para cada sensor

Código Sensor Humidade de Solo

```
int humidade;

void setup()
{
 Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
 humidade = analogRead(A0);
 int Porcento = map(humidade, 50, 330, 100, 0);

 Serial.print(Porcento);
 Serial.println("%");

 delay(1000);
}
```

Código Sensor Humidade e Temperatura

```
//Libraries
#include <DHT.h>;

//Constants
#define DHTPIN 7     // what pin we're connected to
#define DHTTYPE DHT22   // DHT 22  (AM2302)
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); //// Initialize DHT sensor for normal 16mhz Arduino


//Variables
int chk;
float hum;  //Stores humidity value
float temp; //Stores temperature value

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
}

void loop()
{
  delay(2000);
  //Read data and store it to variables hum and temp
  hum = dht.readHumidity();
  temp = dht.readTemperature();
  //Print temp and humidity values to serial monitor
  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(hum);
  Serial.print(" %, Temp: ");
  Serial.print(temp);
```

```
  Serial.println(" Celsius");
  delay(100); //Delay 2 sec.
}
```

Código sensor LDR

```
//Constants
const int pResistor = A0; // Photoresistor at Arduino analog pin A0
const int ledPin=9;       // Led pin at Arduino pin 9

//Variables
int value;          // Store value from photoresistor (0-1023)

void setup(){
 pinMode(ledPin, OUTPUT);  // Set lepPin - 9 pin as an output
 pinMode(pResistor, INPUT);// Set pResistor - A0 pin as an input (optional)
}

void loop(){
  value = analogRead(pResistor);


  if (value > 200){
    digitalWrite(ledPin, LOW);  //Turn led off
  }
  else{
    digitalWrite(ledPin, HIGH); //Turn led on
  }

  delay(500); //Small delay
}
```

Narração multimodal da 4.ª sessão

Informações Contextuais:

O grupo de alunos para o qual esta sessão foi planificada está no 5.º ano de escolaridade, apresenta idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, sendo que apenas quatro alunos apresentam retenções ao longo do seu percurso escolar. A turma é constituída por 18 alunos, mas, nesta sessão, apenas estavam presentes 17.

A quarta sessão desenvolveu-se em duas fases, a primeira no laboratório de Ciências Naturais onde os alunos têm, geralmente, uma das aulas semanais desta disciplina, e a segunda na horta escolar (durante a qual contei com o apoio da professora responsável pelo clube de ciências e, consequentemente, pela horta escolar).

Apesar de a turma se organizar pelos lugares de forma aleatória, escolhida pelos estudantes, nesta aula decidi que seria mais adequado cumprir a organização que a professora de matemática utiliza, que me parece mais funcional e que, simultaneamente, não apresenta estranheza para os alunos, tendo sido mais fácil colocá-los nessa organização. Deste modo, os alunos estão distribuídos a pares, em três colunas de três filas cada, sendo que em cada mesa se sentam dois alunos conforme a planta que se apresenta de seguida (ver Figura 1).

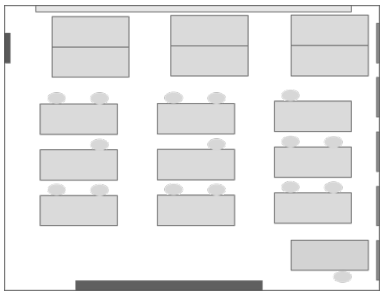


Figura 1 – Esquema da sala de aula.

Estes alunos têm uma carga horária de 135 minutos semanais para a disciplina de Ciências Naturais, dividida em duas aulas, uma de 90 minutos, ao segundo tempo de quinta-feira, e outra de 45 minutos, ao último tempo (de uma manhã com cinco disciplinas diferentes) de segunda-feira.

Esta sessão decorre no seguimento das três anteriores, nas quais se esteve a abordar a biodiversidade, pela prova e análise de características de quatro variedades de tomate e a manipulação de três sensores distintos (um para cada fator abiótico), com recurso à plataforma arduino.

Data: 4 de maio de 2017

Conceitos: Fatores abióticos

Contexto: Plantação de tomates na horta escolar

Tempo total da aula: 01h 12m 52s

Narração sintética de toda a aula:

No início da sessão apresentei aos estudantes uma planta e os três sensores com os quais tínhamos estado a trabalhar na aula anterior, ligados a um só computador (ver Figura 2) e questionei-os relativamente aos conceitos e atividades abordados na aula anterior.

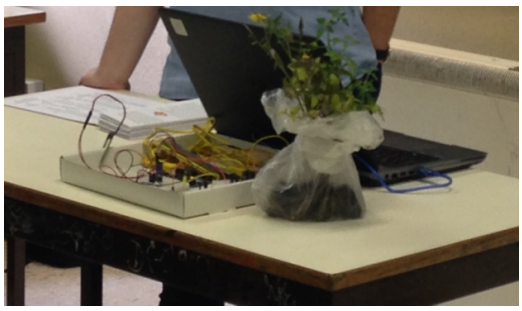


Figura 2 – Montagem dos sensores e plataforma arduino, ligados a um computador.

De seguida, mostrei-lhes um conjunto de tomateiros, questionando-os sobre que planta seriam e, quando decidiram que eram tomateiros, se corresponderiam todas à mesma variedade ou se notávamos diferenças entre as plantas, revendo os conteúdos abordados nas duas primeiras sessões. Procedemos a uma breve discussão relativamente ao processo de germinação do tomateiro, até ao ponto de desenvolvimento em que estes se apresentavam, no dia da aula.

No final, entreguei a cada estudante um folheto informativo (anexo 1), que inclui a informação mais relevante para a plantação e cultivo dos tomateiros, bem como o espaço para o registo dos dados relativos à monitorização, ao longo das semanas, com recurso aos sensores. Em grande grupo, os estudantes, à vez, leram e conversamos sobre cada uma das etapas da plantação e cultivo dos tomateiros, de modo a facilitar a segunda parte da aula, em que os estudantes iriam plantar os tomateiros. Uma vez que, na horta, era expectável que os estudantes estivessem mais dispersos e menos concentrados, pelo elevado nível de entusiasmo, optei por fazer esta primeira abordagem, das ideias chave, na sala de aula, repescando-as depois, na horta, à medida que foram surgindo.

Depois da leitura e discussão relativamente ao processo de plantação e cultivo dos tomateiros, defini com os estudantes os grupos de trabalho e as regras a cumprir na horta, ao nível do comportamento e do respeito pela natureza, e entreguei a cada grupo os tomateiros pelos quais iam ser responsáveis, ao longo do desenvolvimento das sessões na horta (a decorrer às terças-feiras, durante 45 minutos da aula de Oferta Complementar, cedidos pela Diretora de Turma deles).

Após chegarmos à horta, a professora responsável pela mesma desenvolveu um pequeno diálogo com os estudantes no sentido de estes compreenderem e valorizarem o trabalho feito, ao longo do ano letivo, pelos alunos do clube de ciências, e decidiu qual o espaço que eles teriam para plantar os seus tomateiros.

Uma vez que todos os estudantes estavam ansiosos por trabalhar, novamente, com os sensores, começamos por medir, e registar no folheto informativo, os valores de cada um dos fatores abióticos, no local cedido pela professora responsável pela horta. Cada estudante foi responsável por uma tarefa diferente, desde ligar os sensores, ao posicionamento dos mesmos em local apropriado e à leitura dos valores a registar, para cada fator abiótico.

De seguida, permiti aos estudantes que, à vez, fossem cavando o carreiro onde iam plantar os tomateiros e a outros que fossem preenchendo os identificadores a colocar junto a cada tomateiro, com o nome da variedade e o nome dos elementos do grupo. Estando o solo pronto a receber os tomateiros, cada grupo dividiu-se no sentido de todos os alunos participarem no processo, ficando uns responsáveis pela plantação, outros pela rega e outros pela colocação dos identificadores, no solo, próximos a cada tomateiro, conforme as indicações dadas no folheto informativo. No final, após o solo estar regado, voltamos a medir, por sugestão dos estudantes, a quantidade de humidade de solo, no local onde os tomateiros estavam plantados.

Antes de regressarmos à sala revimos as indicações dadas pelo folheto informativo, no sentido de compreendermos se tínhamos cumprido todos os parâmetros e de verificar quais os materiais e tarefas que iriamos ter de garantir, na primeira monitorização.

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão apresentados os episódios desta aula mais pertinentes e potenciadores de práticas epistémicas, destacando-se os diálogos dos estudantes, as produções deles e as ferramentas de mediação utilizadas. Selecionaram-se estes episódios como sendo os de destaque por serem aqueles onde os estudantes tiveram um papel mais ativo na produção de conhecimento.

Episódio 1 (na sala de aula):

Início aos 03m 49s **Fim aos 25m 05s**

Depois de os estudantes escreverem o sumário e reporem a calma, comecei por questionar a turma:

- Preciso de saber o que estivemos a saber na última aula.

- Tivemos a medir a temperatura e a humidade, a ver os solos...

- Mais? – perguntei, tentando captar a atenção de outros estudantes.

- E o calor.

- Não é o calor, é a temperatura! – respondeu rapidamente um colega, olhando para o que tinha falado antes em jeito de reprovação.

- Fomos engenheiros agrónomos. – disse outro, ignorando os anteriores.

- Fizemos tudo isso, sim! E a luz, a humidade e a temperatura interessam-nos porquê? – questionei.

- Porque são as coisas essenciais para uma planta crescer! – respondeu um, rapidamente.

- Tivemos a fazer aquilo para hoje sermos agricultores e ver se a planta precisa de água ou se está bem – disse um estudante, animado.

- E eu tenho aqui estas plantas, para plantarmos hoje. De que espécie acham que são? – questionei.

- Tomates. – respondem dois alunos, muito rápido.

- Será?! Está aqui um escondido. – disse, apontando para um pequeno tomate cereja que já existia na planta.

- Isso é uma ervilha!

- É um morango, as folhas são iguais às dos morangueiros que eu tenho.

- Não são nada, são tomates! Foi do que nós estivemos a falar aqui – acrescentou um dos estudantes que, no início, tinha referido serem tomateiros.

- Tenho nos meus avós um espaço com vasos que têm tomateiros, e lá já puseram muitos tomates e eles são assim pequeninos quando nascem – disse um outro colega, reforçando a ideia do primeiro isso.

- Muito bem, são de facto tomateiros, e isto aqui é um tomate cereja bebé. A minha questão agora é, como é que os tomateiros chegaram a este ponto? Será que eles já nascem assim deste tamanho? – questionei, de modo a abordar o conceito de germinação.

- Primeiro temos de semear as sementes, depois começam a aparecer umas folhinhas, depois as flores e depois os frutos.

- E como é que arranjamos as sementes? – questionou um colega.

- Ou vamos à loja ou tiramos as dos tomates que comemos – respondeu novamente o primeiro.

- Mas depois temos de pôr as sementes a secar, antes de plantar – disse outro.

- Mas agora já passou essa época, professora. Em minha casa já fizemos isso há algum tempo – acrescentou um estudante, aparentando estar habituado ao cultivo, em casa.

- Por isso é que a professora comprou já os tomateiros – explicou outro.

- Foi por isso, sim - esclareci.

- Professora, e vamos ter tomates amarelos e tomates vermelhos? – questionou um dos estudantes que estava mais próximo dos tomateiros.

- Porque dizes isso? – perguntei?

- Porque temos aí uns com folhas amarelas – disse ele.

- Isso é de estarem secos – respondeu, imediatamente, um colega.

- Têm falta de água – juntou outro.

Como os estudantes se esclareceram de forma autónoma, passei pela sala, mostrando a todos os alunos, questionando-os sobre as diferenças entre as variedades.

- Já vimos que temos aí tomateiros cereja. Será que há outros?

- Cacho!

- Salada!

- Italiano! – responderam os estudantes, de forma imediata.

- Como é que sabemos que são esses? – perguntei.

- Porque foram os que provamos na primeira aula – responderam.

Uma vez que já tinham sido abordados os temas que pretendia, de revisão dos conceitos das aulas anteriores, optei por continuar com a sessão, encaminhando a discussão para a entrega do folheto informativo, dialogando com os estudantes relativamente aos cuidados e procedimentos necessários à plantação e ao cultivo dos tomateiros.

- O que é que temos de fazer para plantar os nossos tomateiros?

- Temos de abrir um buraco, meter as plantas, cobrir o buraco com a terra, regar e no dia seguinte voltar a regar.

- Muito bem!

- Temos de ir lá à horta nos próximos dias também, para regar.

Há medida que fui conversando entreguei a todos o folheto informativo e, mostrando-o, questionei:

- O que nos diz este folheto?

- Fatores abióticos.

- E para que nos interessam os fatores abióticos? – questionei.

- Para sabermos onde vamos plantar os tomateiros. Se tem luz que chegue.

- E se não é muito quente.

- E se temos torneira à beira – foram respondendo, os estudantes.

- E vamos poder levar o arduino? – perguntou o estudante.

- E os sensores? – perguntou outro.

- Vamos levar tudo isso.

- E para além dos fatores abióticos, o que acham que vamos ter de saber? – perguntei.

- Diz tudo aqui no folheto, professora. Posso ler?

Perante esta afirmação, cada aluno, à vez, foi lendo a informação constante no folheto informativo, relativamente aos fatores abióticos, ao material necessário e aos cuidados a ter, na plantação e no cultivo. Aproveitei esta fase para elucidar os alunos relativamente aos cuidados prévios que os alunos do clube de ciências já tinham realizado e que qualquer aluno, eles incluídos, se podem escrever. Apesar de terem surgido algumas dúvidas quanto aos horários e ao trabalho desenvolvido no clube de ciências optei por deixar essas questões por responder, para que a professora responsável pela horta pudesse abordar, com mais pormenor, essas questões.

No final da análise dos cuidados a ter na plantação e cultivo dos tomateiros, dividi a turma em quatro grupos e entreguei, a cada grupo, dois tomateiros, de uma só variedade.

Episódio 2 (na horta):

Início aos 33m 27s **Fim aos 01h 12m 52s**

Depois de sair da sala e até todos os estudantes estarem reunidos na horta escolar demoramos cerca de oito minutos. Os estudantes estavam entusiasmados com as tarefas, diferentes do habitual, que iam realizar e com a responsabilidade que lhes tinha sido confiada de transportarem os tomateiros e os materiais necessários e, como tal, o percurso da sala de aula até à horta decorreu sem incidentes, tendo os estudantes cumprido as regras estabelecidas em sala de aula. Ao chegarem à horta, e de acordo com as indicações que tinham recebido, organizaram-se por grupos, na proximidade do terreno a cultivar (conforme se percebe na fotografia, ver Figura 3).

Figura 3 – Estudantes a organizarem-se, na chegada à horta.

De seguida, e após as orientações e ideias transmitidas pela professora responsável pela horta, questionei:

- Alguém se lembra do que tínhamos de fazer primeiro?

- Escolher o local adequado. Medir os fatores abióticos.

- E quais eram?

- Temperatura, água, luz.

- Se virem, no fim da nossa lista de cuidados a ter, temos o sítio onde vamos registar os dados obtidos pelos nossos sensores. Quem quer vir medir o primeiro?

- Eu – responderam os estudantes, em uníssono.

- Vem agora um dos alunos que se tem portado sempre bem, e depois vamos vendo, à medida que precisamos, como está o vosso comportamento – disse, tentando relembrar a importância de se manter a ordem, mesmo fora da sala de aula.

O primeiro aluno identificou o sensor de humidade de solo, pegou nele e disse:

- Faço como fizemos na última aula? Meto o sensor na terra?

- Sim – responderam alguns colegas.

- Preciso do computador para ver o resultado, Professora. Posso ver?

Virei o monitor para ele e ele viu o valor a ser apresentado no monitor de série e transmitiu-o aos colegas.

Figura 4 – Plataforma arduino e sensores, ligados a um computador e estudante a medir fatores.

Tendo todos os estudantes registado o valor de humidade de solo, um dos estudantes questionou:

- Professora, ali naquela zona a senhora andou a regar, será que a humidade está diferente?

- Podemos ver isso, queres ir lá medir? – inquiri.

O estudante que colocou esta hipótese deslocou-se, com o computador e o sensor, ao local onde a funcionária tinha andado a regar e, depois de inserir o sensor no solo, exclamou:

- Aqui tem muito mais água! Está com 52% de humidade. Tem mais 30 que aí.

- Por isso é que vamos ter de vir cá regar os tomateiros todos os dias, ou pedir à funcionária, porque senão vai ficar muito seco e eles morrem – respondeu um colega, pensativo.

- Já sabemos, se estiver com *cinquentas* % de água vão estar bons. – disse um outro.

- É isso mesmo, já temos um valor de referência para quando viermos regar os nossos tomateiros, não se esqueçam – validei.

- E agora, quanto à temperatura?! – questionei.

- Posso ir medir? – perguntou, rapidamente, um estudante.

- Só se me souberes dizer qual dos sensores é que dá esse dado – desafiei.

- É fácil, é esse azul. E eu vou poder medir mais que os outros porque esse mede a temperatura e a humidade.

- Já medimos a humidade! Estavas desatenta – disse um colega.

- Não é nada disso! Primeiro medimos a do solo, a dela é a do ar – respondeu outro, exasperado.

- A temperatura é 25 e a humidade é 20.

- Tomates?! – perguntei, pela falta de unidade de medida.

- A temperatura é ºC e a humidade é %. Diz aí no folheto – justificou-se a estudante.

- E agora, qual é que falta?

- Luz – disseram vários estudantes.

- E com que sensor vamos medir a luz? – perguntei.

- Esse – responderam vários, apontando para o sensor de LDR.

- E qual era a diferença entre este e os outros? - questionei.

- Esse fazia a luz acender ou apagar.

- Não era preciso o computador.

- Muito bem! E então quando é que a luz acendia? – perguntei, referindo-me ao LED.

- Quando era preciso mais luz. – responderam vários.

- E agora, estaremos com luz suficiente ou a precisar de mais?

- Posso ir aí ver, Professora? – questionou um estudante.

Permiti a esse estudante que se aproximasse da montagem do sensor de luz e que visse se o LED estava aceso ou apagado. Quando foi capaz de concluir disse:

- Está apagado. Por isso temos luz que chegue para as plantas.

- E o que escrevemos? – questionou um estudante.

- Podemos dizer que é luz suficiente – disse outro, tendo-se definido que, a partir dessa monitorização, se classificaria como suficiente ou insuficiente a quantidade de luz.

- Agora, que já verificamos os fatores abióticos, e que percebemos que estão adequados, o que temos depois na nossa lista de cuidados?

- Não é preciso fertilizar porque a professora disse que os alunos do clube já fizeram. Por isso é "Ao plantar tenho de enterrar 2/3 da planta e plantá-la a 45cm das mais próximas".

- Então é agora que vamos plantar? – disse outro colega.

- É isso mesmo. Para isso, cada um de vocês vai-se juntar ao grupo e fazer uma fila, atrás do sítio onde vamos plantar. E depois vamos cavar a terra, com calma e cuidado.

Figura 5 – Estudantes a cavar o carreiro onde iam plantar os tomateiros.

Nesta fase, os estudantes dividiram tarefas e, pedaço a pedaço, escavaram o carreiro, separando as pedras que iam encontrando e levando-as para o monte identificado pela professora responsável pela horta.

Depois de o carreiro estar feito, sugeri que cada grupo de quatro ou cinco estudantes se dividisse, de modo a que cada um ficasse com uma das seguintes tarefas: colocar um dos dois tomateiros da sua variedade na terra, tapar os 2/3 da planta com terra, regar e colocar o identificador, com o nome da variedade e o nome dos elementos do grupo, assinalados.

Ao longo de toda a tarefa os estudantes mostraram-se participativos, querendo participar e ajudar em cada uns dos processos necessários mas sendo capazes de perceber o sentido de justiça, dividindo, de forma autónoma, as tarefas entre eles. Cada um dos grupos mostrou um grande sentido de pertença, aproximando-se entre eles, definindo estratégias para cavar os buracos, para plantar, para regar e para colocar o identificador, procurando sempre o meu *feedback* para saberem se estavam a proceder bem, se os tomateiros deles estariam posicionados de forma a crescerem saudáveis e se o seu grupo poderia voltar à horta, em momentos de trabalho autónomo, para regarem os seus tomateiros e procederem ao controlo de pragas.

Procurei incutir neles a responsabilidade pelos seus tomateiros, dizendo-lhes que podiam ir à horta sempre que quisessem, desde que acompanhados por um professor ou por um funcionário e que poderiam, para além de cuidarem dos tomateiros do seu grupo podiam fazer o mesmo com os restantes, organizando-se entre eles na divisão de tarefas. Para além disso, iríamos proceder à monitorização dos fatores abióticos, à colocação de estacas e ao controlo de pragas à terça-feira, na aula de Oferta Complementar, e que eles deviam, desde logo, agradecer à diretora de turma a sua disponibilidade para partilhar o tempo que tem para estar com eles com o nosso projeto.

Figuras 6 – Estudantes, ativos, nas tarefas associadas à plantação dos tomateiros.

Legenda

Azul – momentos de exploração dos conteúdos programáticos

Amarelo – exemplos de descrição de fenómenos ou acontecimentos

Cor de rosa – exemplos de descrição de formulação de questões, problemas e hipóteses

Cor de vinho – exemplos de estabelecimento e utilização de relações

Turquesa – exemplos de recolha, tratamento e organização de informação

Anexo 1 – Folheto informativo.

Os fatores abióticos

Os tomateiros são cultivados no mundo todo, mas os extremos de temperatura não favorecem o seu crescimento. As baixas temperaturas diminuem a taxa de germinação das sementes, e as altas temperaturas podem prejudicar a formação dos frutos. Geralmente, o tomateiro cresce melhor com temperaturas diurnas entre 20°C e 26°C. Quando cultivados em condições de baixa humidade do ar, os tomateiros são sujeitos a menos doenças.

Os tomateiros geralmente crescem e produzem melhor em condições de alta luminosidade, com sol direto durante algumas horas por dia.

Os melhores resultados são obtidos em um solo bem drenado, fértil e rico em matéria orgânica, com pH entre 5,5 e 7.

O material de que vou precisar

Tomateiro	Estaca
Arduino e sensores	Borra de café
Placa de identificação	Cascas de ovos
Material de plantação	Limão

Os cuidados que tenho de ter

1. Escolher o local adequado

Os tomateiros precisam de bastante luz solar, temperaturas amenas e pouca humidade atmosférica.

a) Medir os valores dos fatores abióticos que influenciam o crescimento dos tomateiros e registar.

2. Fertilizar o solo com materiais ácidos

Por gostar de solo com pH entre 5,5 e 7, os tomateiros devem ser plantados em solo que tenha sido previamente fertilizado (com cascas de ovo e borras de café, por exemplo) e este processo de fertilização deve ser repetido depois da plantação. Isto previne as pragas e torna o solo mais rico.

3. Ao plantar tenho de enterrar 2/3 da planta e plantá-la a 45cm das mais próximas

Apesar de parecer contraditório, os tomates são um pouco diferentes das restantes plantas. Quando a maior parte da planta está enterrada as raízes irão espalhar-se e desenvolver-se de forma a tornar a planta mais resistente.

A distância normal é recomendada para plantas que crescem livremente, mas de modo a que cada planta forneça sombra para os frutos das outras, ajudando prevenir queimaduras e criando um sabor mais doce.

4. Identificar

Colocar uma placa de identificação com o nome da variedade de tomate plantada e o nome dos elementos do grupo.

5. Regar

Após plantar regar a planta com cerca de 3000mL de água tépida. Nos 5 dias seguintes regar a planta todos os dias com 1500mL de água. A partir daí regar a planta duas a três vezes por semana, com cerca de 1500mL de água.

5. Estacar

Assim que a planta esteja desenvolvida o suficiente (cerca de 15 dias após ter sido plantada), deve-se acrescentar uma estaca onde se ata o caule.

6. Proteger de pragas

O limão, o vinagre ou o sabão são bons auxiliares no controlo das pragas que costumam afetar os tomateiros.

Valores medidos no momento da plantação

Humidade do solo: _____ %
Temperatura: _____ °C
Humidade do ar: _____ %
Luminosidade: _____ (adequação)

Valores medidos na 1.ª monitorização

Humidade do solo: _____ %
Temperatura: _____ °C
Humidade do ar: _____ %
Luminosidade: _____ (adequação)

Valores medidos na 2.ª monitorização

Humidade do solo: _____ %
Temperatura: _____ °C
Humidade do ar: _____ %
Luminosidade: _____ (adequação)

Valores medidos na 3.ª monitorização

Humidade do solo: _____ %
Temperatura: _____ °C
Humidade do ar: _____ %
Luminosidade: _____ (adequação)

Valores medidos na 4.ª monitorização

Humidade do solo: _____ %
Temperatura: _____ °C
Humidade do ar: _____ %
Luminosidade: _____ (adequação)

Nome: _____

Monitorização dos fatores abióticos e sua relevância no desenvolvimento das plantas.

Cultivo de tomateiros na horta pedagógica.

Informação e imagens retiradas de:

http://omeujardim.com/artigos/como-cultivar-tomates-jardim;
http://omeujardim.com/artigos/tipos-tomates-podem-ser-plantados-jardim;
http://boletimagrario.blogspot.pt/2013/04/plantar-tomates.html;
http://www.coisasdaterra.com/calendario-do-jardineiro/plantar-na-primavera/plantar-tomates/;
https://hortas.info/como-plantar-tomate.

Panfleto informativo desenvolvido por Vera Mesquita no âmbito do seu projeto de Investigação para obtenção do grau de Mestre

agrupamento ESCOLAS DE PEDROUÇOS

P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

VAMOS METER AS MÃOS NA TERRA

Para plantarmos os nossos próprios tomateiros é importante revermos algumas das aprendizagens que desenvolvemos até aqui. Depois, temos de saber do que é que as plantas de tomate precisam para crescerem fortes e saudáveis. Por último, temos de plantar e de cuidar.

Os tomates cultivados atualmente variam bastante no tamanho, indo dos pequenos cereja a grandes tomates com mais de 10 cm de diâmetro.

Também variam muito na forma, desde tomates arredondados e lisos a tomates ovalados, oblongos, angulosos, tomates com formato de pera e tomates ocos que lembram um pimentão ou pimento.

Quanto a cor, os tomates geralmente são vermelhos quando maduros, mas há cultivares com frutos amarelos, laranja, rosados, brancos, creme, roxos e tomates que permanecem verdes quando maduros, além de haver tomates bicolores rajados.

Anexo III – Inquérito por Questionário (Preferência e Disposição)

1. De 1 (nenhuma) a 5 (muita), quanta vontade tens de provar os seguintes alimentos?

	1 Nenhuma	**2** Pouca	**3** Média	**4** Bastante	**5** Muita
					
					
					
					
					

2. De 1 (não gosto nada) a 5 (gosto muito), quanto gostas dos seguintes alimentos?

	1 Não gosto nada	**2** Não gosto	**3** Nem gosto nem desgosto	**4** Gosto	**5** Gosto muito
					
					
					
					
					

3. O consumo de 5 porções de frutas e vegetais por dia é importante para nos mantermos saudáveis. Descreve porquê.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. Um agricultor quer plantar macieiras na sua horta. Quando chegou ao horto para comprar as macieiras para plantar, viu que existia uma promoção para os seguintes conjuntos:

- 50 macieiras *granny smith* (fig. 1);
- 50 macieiras golden (fig. 2);
- 50 macieiras bravo-de-esmolfe (fig. 3);
- 50 macieiras starking (fig. 4);
- 50 macieiras de diversas variedades (fig. 5).


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3


Fig. 4


Fig. 5

O agricultor vai comprar apenas um dos conjuntos da promoção.

a) Se fosses tu a escolher, que conjunto compravas? Porquê?

_____

_____

_____

_____

_____

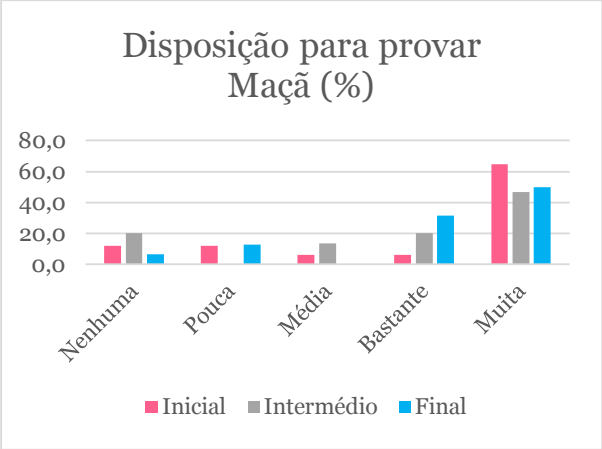
_____

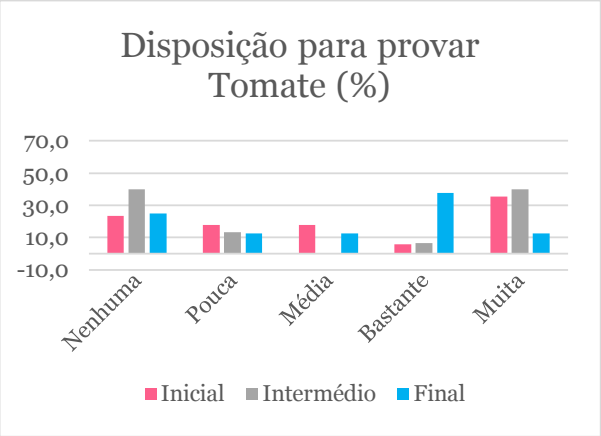
_____

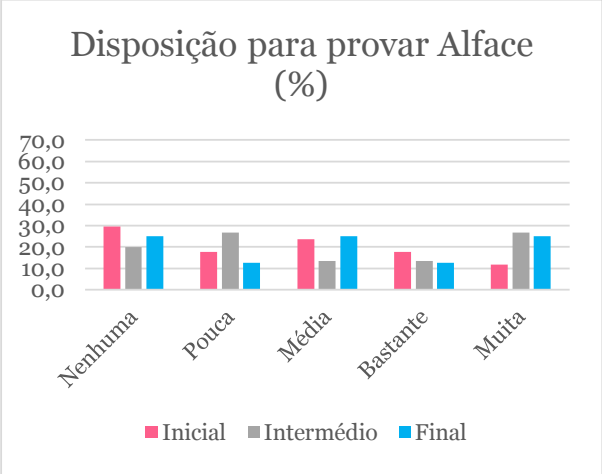
_____

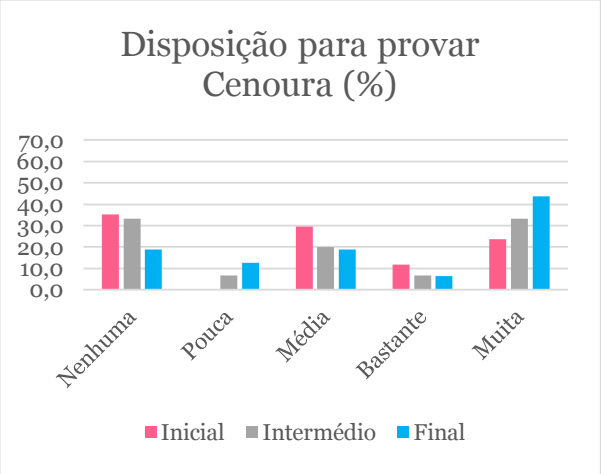
Tratamento dos dados

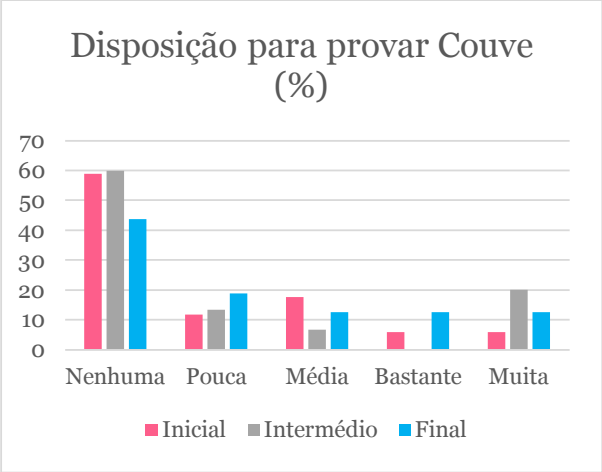
1. De 1 (nenhuma) a 5 (muita), quanta vontade tens de provar os seguintes alimentos?



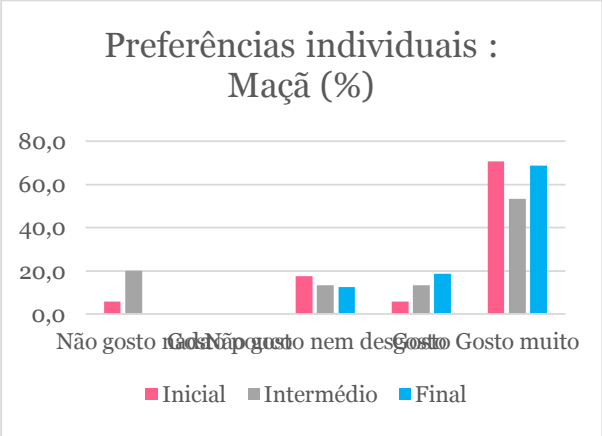


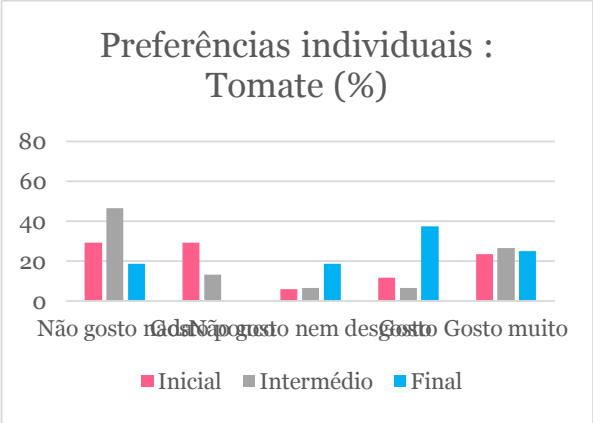


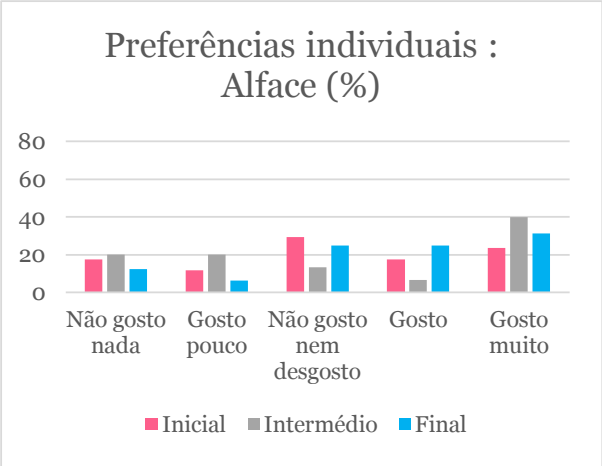


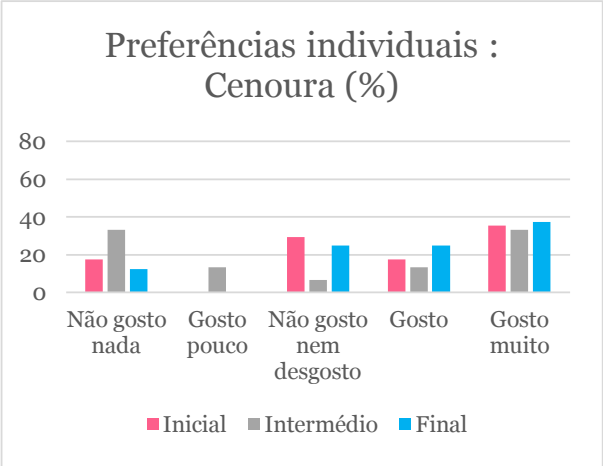


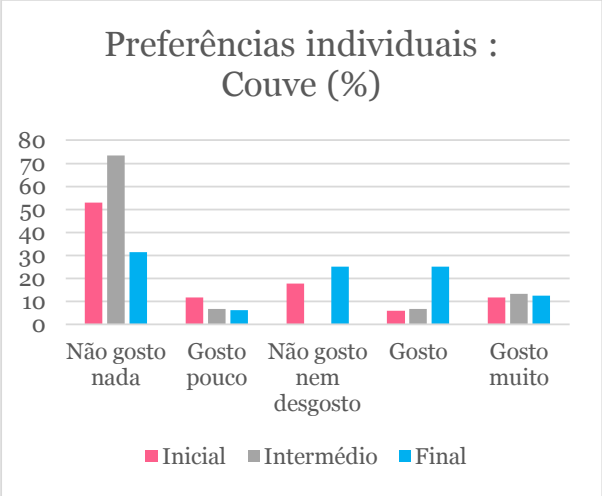
2. De 1 (não gosto nada) a 5 (gosto muito), quanto gostas dos seguintes alimentos?



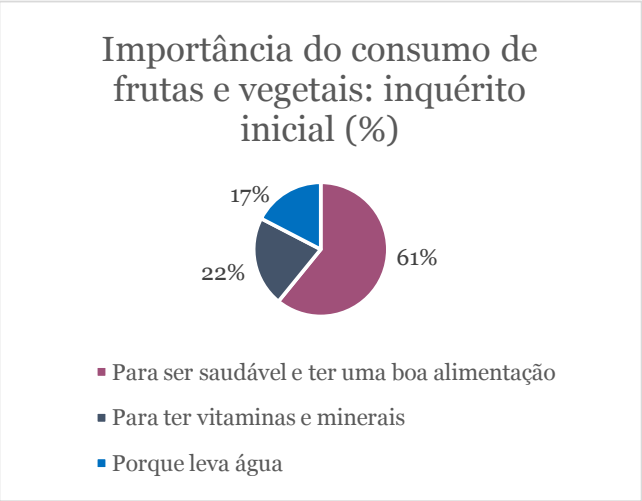


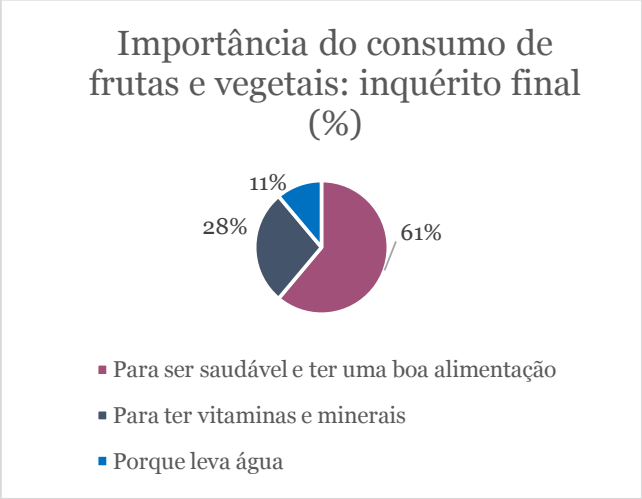






3. O consumo de 5 porções de frutas e vegetais por dia é importante para nos mantermos saudáveis. Descreve porquê.

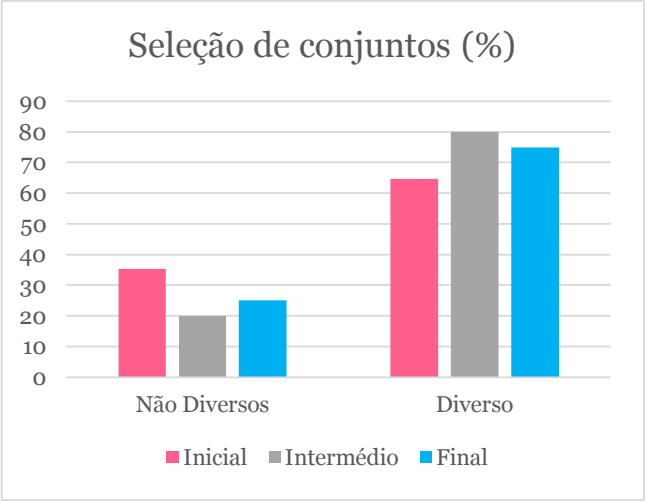




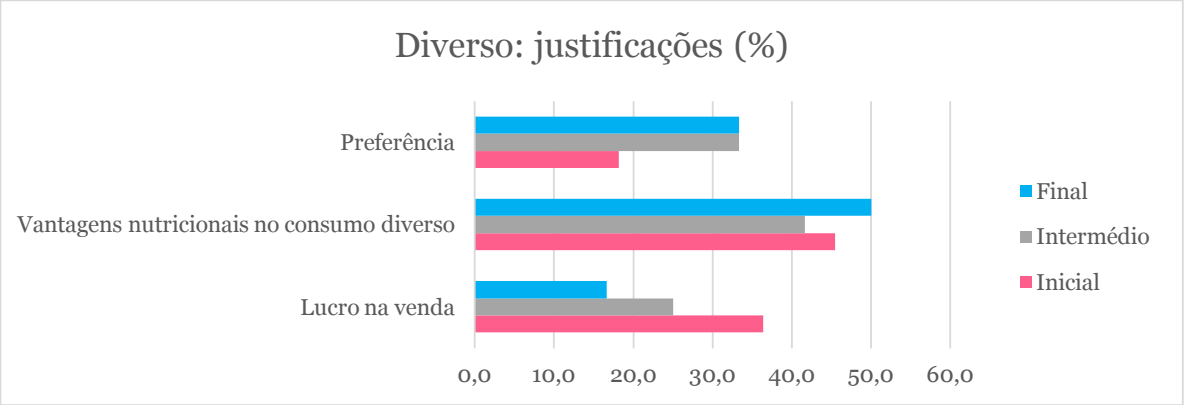
4. Um agricultor quer plantar macieiras na sua horta. Quando chegou ao horto para comprar as macieiras para plantar, viu que existia uma promoção para os seguintes conjuntos.

O agricultor vai comprar apenas um dos conjuntos da promoção.

a) Se fosses tu a escolher, que conjunto compravas?



Porquê?



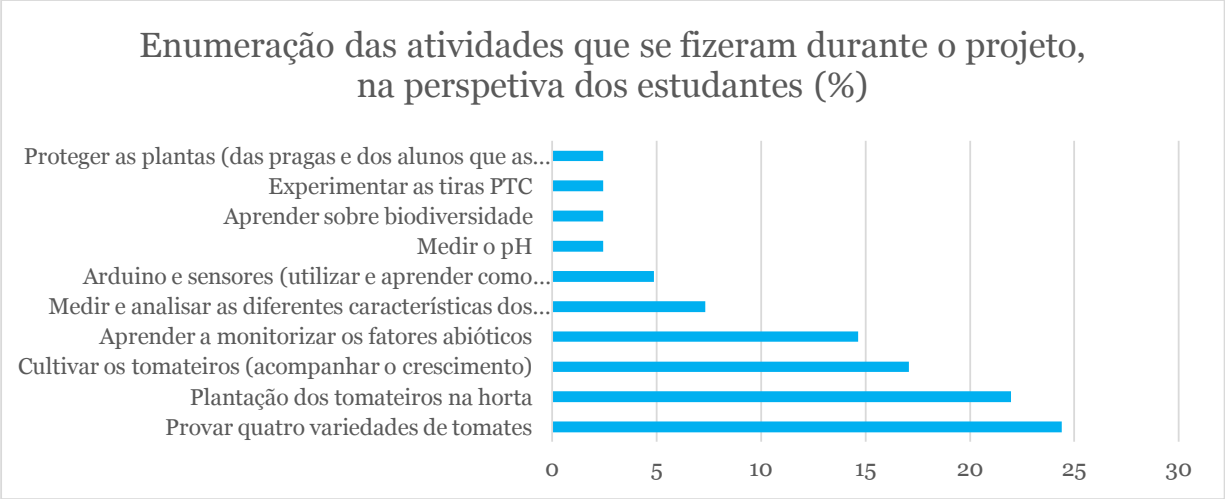
Anexo IV – Inquérito por Questionário

Durante as últimas seis semanas foste **provador oficial de alimentos**, **engenheiro agrónomo** e **agricultor**. Todas estas tarefas foram desenvolvidas nas aulas, mas nem sempre se passaram na sala de aula. Pensa em tudo o que fizeste nas últimas semanas que envolveram essas 3 profissões para as quais foste convidado e responde às seguintes questões.

Já sabes que, quanto mais verdadeiro fores e mais completas forem as tuas respostas, melhor fazes o teu trabalho!

És um profissional, age como tal!

Explica, por palavras tuas, o que fizeste ao longo do projeto desenvolvido pela Professora Estagiária?



Seleciona a(s) atividade(s) que mais gostaste.

____ Provar as diferentes variedades de tomate

____ Fazer o teste PTC, para perceber quanto sinto o sabor amargo

____ Fazer o gráfico de barras e calcular a moda dos alunos da turma

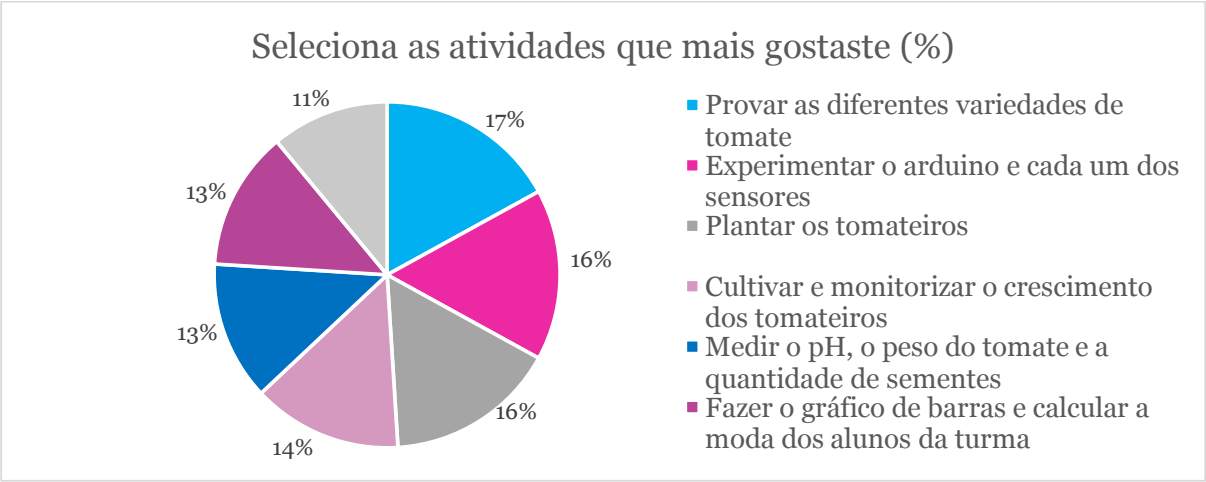
____ Medir o pH, o peso do tomate e a quantidade de sementes

____ Experimentar o arduino e cada um dos sensores (montá-los, variar os fatores abióticos, etc.)

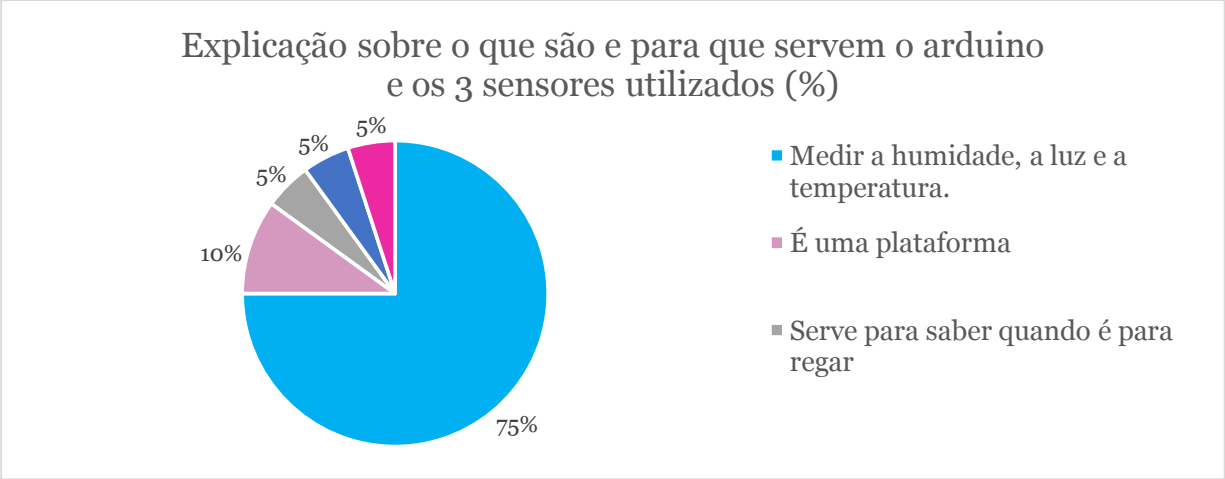
____ Plantar os tomateiros

____ Cultivar e monitorizar o crescimento dos tomateiros (com recurso ao arduino e aos sensores)

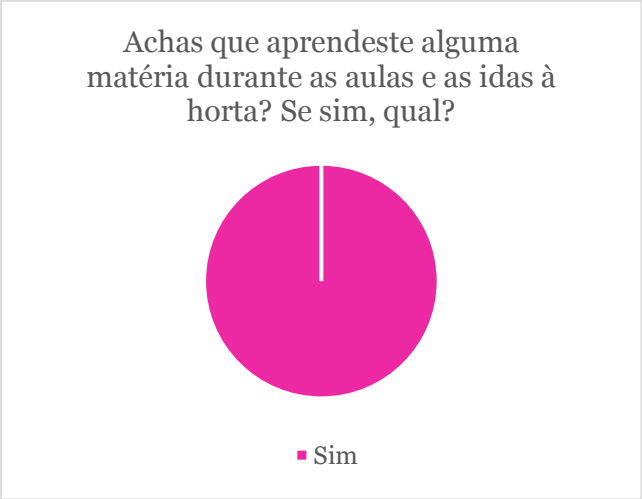
Outra: _____

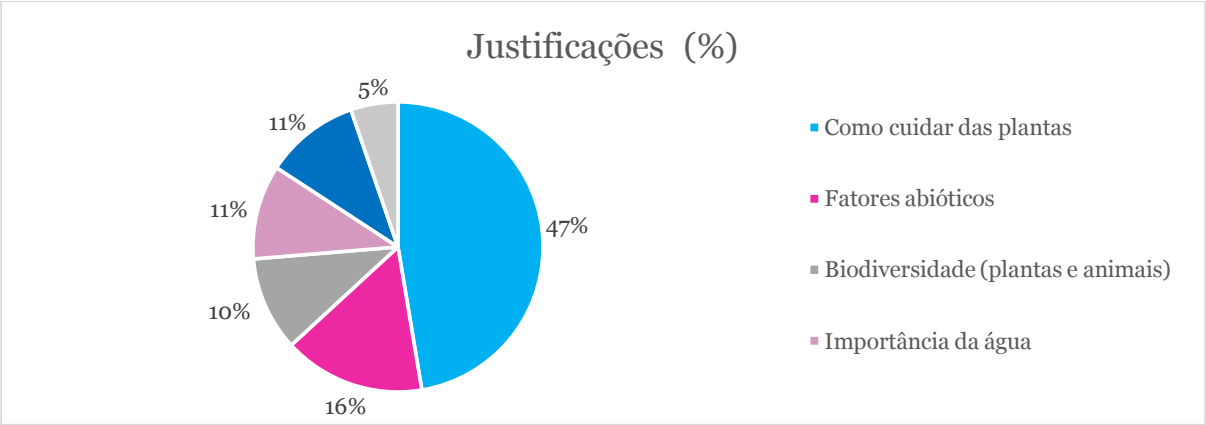


Explica, por palavras tuas, o que são e para que servem o arduino e os 3 sensores que utilizaste na sala de aula e na horta?

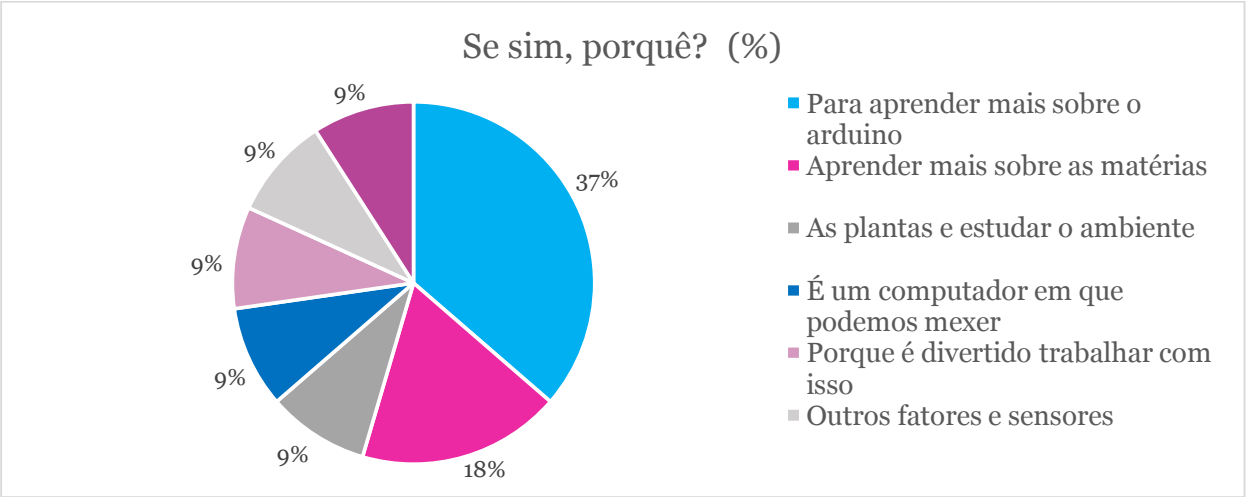


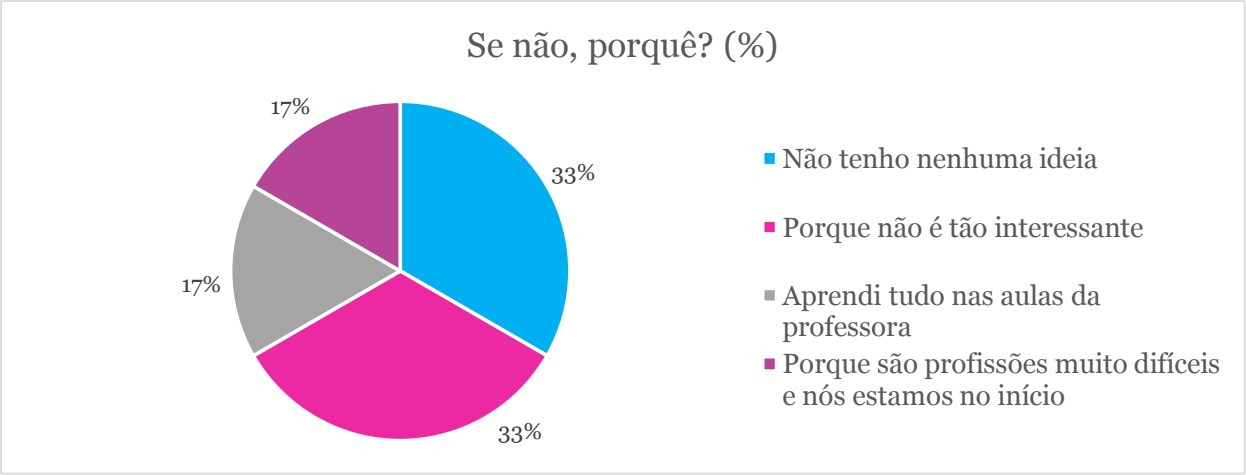
Achas que aprendeste alguma matéria durante as aulas e as idas à horta? Se sim, qual?



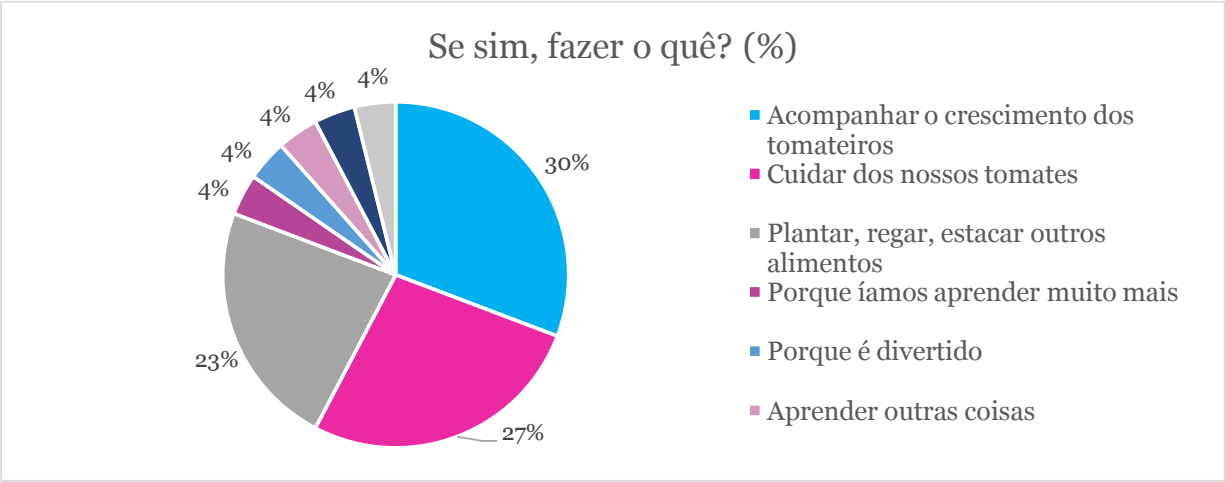


Gostavas que outras matérias fossem trabalhadas com o arduino? Porquê?

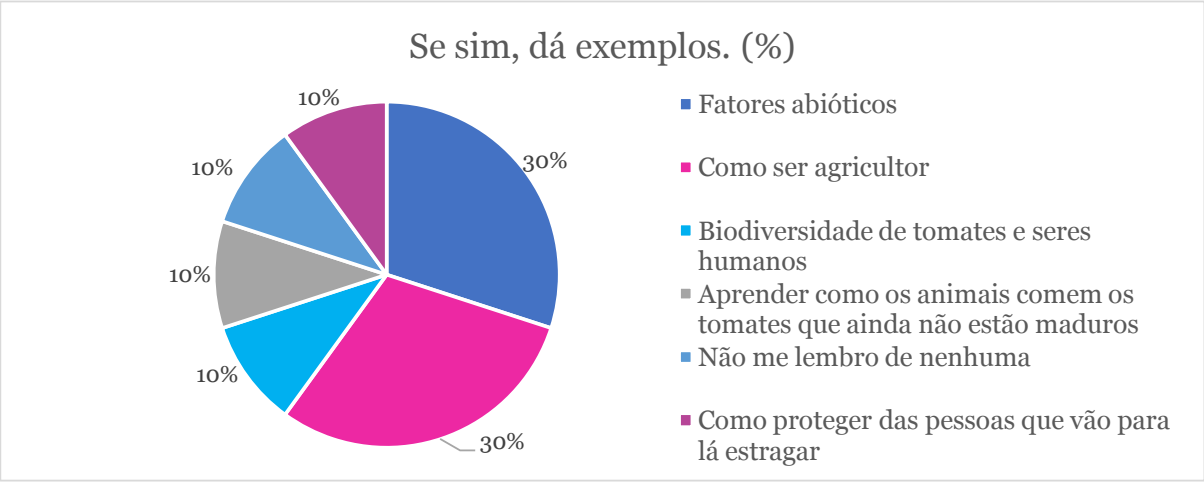




Gostavas de ir mais vezes à horta? Se sim, fazer o quê?



Pensas que podias aprender outras coisas com o trabalho desenvolvido na horta? Se sim, dá exemplos.



Anexo V – Carta de agradecimento aos estudantes

PD, 1 de junho de 2017

Estudante X,

Obrigada por te teres dedicado aos desafios que te coloquei, semana após semana, sempre com motivação e empenho.

Sei que fizeste um esforço grande para provar todos os tomates, mas fizeste-o com sucesso. Quando te disse que ias provar uma tira de papel que podia ter um sabor amargo, bem vi que estiveste quase a desistir, mas aceitaste o meu pedido e até gostaste da experiência.

Pesaste tomates, mediste pH e percebeste que nem sempre as tuas perceções são iguais às dos teus colegas e que não há respostas certas ou erradas. Descobriste que nem todos sentimos os gostos da mesma forma.

Somos muito diferentes, mesmo nas nossas papilas gustativas! Faz sempre um esforço por provares, antes de dizeres que não gostas. Não há como experimentar a diversidade que existe num alimento!

Aprendeste que os gostos se alteram ao longo da vida e, por isso, lembra-te de ir repetindo a experiência de provar um alimento que já disseste que não gostavas.

Quando te mostrei umas coisas esquisitas e te disse que eram parecidas com computadores, e que serviam para aprendermos mais e de forma mais divertida, não hesitaste em mexer, montar e desmontar, medir e voltar a medir. Aprendeste e divertiste-te, que eu bem vi! Ainda bem!

As aulas não têm de ser chatas, se te empenhares em todas como te empenhaste nestas.

Oh, e quando fomos para a horta... Quiseste cavar a terra, regar, adubar, ver o que os teus colegas estavam a fazer, medir cada um dos fatores abióticos, plantar os tomateiros e cuidar deles como se fossem o bem mais precioso que temos. E são...

Por isso é que te dedicaste a eles semana após semana, sem perder o entusiasmo e a vontade de participar com que chegaste à horta.

Agora que já viste o quão maravilhosas podem ser as aulas, o quão divertidas, entusiasmantes e desafiantes se tornam quando tu te empenhas no que estás a fazer, não desistas, não percas o interesse, e diverte-te!

Quem sabe se não te surpreendes! ☺

Obrigada por teres partilhado comigo estas semanas,
Vera Mesquita

Anexo VI – Planificação da aula *Tabuada do 5 e do 10*

Plano de Aula - Regência de Matemática		
Conceção de aula De acordo com o Programa de Matemática do 1.º CEB Domínio: Números e Operações Conteúdo: Multiplicação Objetivos: Tabuadas do 5 e 10 De acordo com as Metas Curriculares de Matemática do 1.º CEB Domínio: Números e Operações Subdomínio: Multiplicação Objetivos gerais: Multiplicar números naturais Descritores: Construir e saber de memória as tabuadas do 5 e do 10. Capacidades transversais da matemática a desenvolver Conhecimento de factos e procedimentos; Raciocínio matemático; Comunicação matemática; Resolução de problemas Sequência didática da turma (articulação horizontal de conteúdos) Esta aula implica, e é valorizada se, previamente, se tiver trabalhado a noção aditiva da tabuada bem como a tabuada do 2.		
Percurso de aula – Professora Estagiária Marta	**T**	**Recursos**

Tarefa 1 – Recordar a tabuada do 2 Partindo dos comentários dos estudantes da aula anterior, relacionada com a multiplicação e a tabuada do 2, a professora coloca a seguinte questão: 1. "Ainda se lembram da tarefa da última aula, em que a D. Fernanda tinha de saber o número de conchas de sopa para encher os pratos dos meninos do 1.º ano? Lembram-se de quantas conchas eram por prato? E quantos meninos eram?" 2. "Qual foi a dificuldade que sentimos para chegar ao resultado?" Esta questão problema permite evidenciar e aproximar o conceito de multiplicação como facilitadora das adições sucessivas de parcelas iguais (é mais fácil e imediato multiplicar 22 x 2 do que somar 22 vezes o 2).	5'	
Tarefa 2 – Padrão circular da tabuada do 2 Partir do exercício anterior, que salienta os conhecimentos prévios dos estudantes relativamente à multiplicação e à tabuada do 2, e encaminhar o raciocínio dos estudantes no sentido de associar, à tabuada do 2, as suas regularidades. 1. "Ainda se lembram do que disse o Ivo quando aprendemos a tabuada do 2? O que acontecia ao algarismo das unidades, nos resultados?" Distribuir, pelos estudantes o guião de tarefa para a criação do padrão circular presente na tabuada do 2. Mostrar aos estudantes o modelo da roda dos padrões circulares, no quadro, e promover experiências de contagem de 2 em 2. 2. "Se fizermos passar um fio pelos algarismos das unidades presentes nos resultados da tabuada do 2, por que algarismos vamos passar?" Aproveitar as ideias prévias dos estudantes, os conhecimentos desenvolvidos nas aulas anteriores, de forma a compreender, em grande grupo, que o algarismo das unidades, nos produtos das expressões numéricas que constituem a tabuada do 2, correspondem aos números pares, ou à contagem de 2 em 2, a partir do zero, conceitos já adquiridos pelos estudantes. Um dos estudantes pode ficar responsável por, a partir das conclusões dos estudantes da turma, assinalar os algarismos referidos, no padrão circular. Individualmente, os estudantes deverão preencher a primeira questão do guião de tarefas. A	20'	- Roda matemática de padrões circulares grande, em *k-line* (anexo 1) - fio de lã colorido - 18 guiões de tarefas "Padrão circular da tabuada do 2" (tarefa 1) - material de escrita - lápis de cor

professora deve circular pela turma, verificando o trabalho individual dos estudantes e respondendo a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudante, deverá ser esclarecida com o grande grupo. 3. "Agora, vamos passar um fio por esses algarismos que assinalamos. Que forma acham que vamos construir com o fio? Vamos experimentar?" Um dos estudantes pode ficar responsável por, a partir da contagem e conclusões dos estudantes da turma, proceder à manipulação do fio, no sentido de completar o padrão circular, para as contagens de 2 em 2 que refletem os resultados das expressões da tabuada do 2. A partir do que foi desenvolvido no quadro, em grande grupo, cada estudante deve ser convidado a registar, com um lápis de cor, no seu guião de tarefas, o padrão circular formado. A professora deve circular pela turma, verificando o trabalho individual dos elementos da turma e respondendo a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudante, deverá ser esclarecida com o grande grupo. Sistematizar os conhecimentos adquiridos nesta tarefa com algumas questões orientadoras: 4. "Partindo do que acabamos de descobrir, será que o 66 aparece na tabuada do 2?" E o 54? E o 70? Que outros números podem aparecer na tabuada do 2?"		
Tarefa 3 – Padrão circular da tabuada do 5 Partir do exercício anterior, e encaminhar o raciocínio dos estudantes no sentido de refletir sobre as diferenças e semelhanças entre a contagem de 2 em 2, elaborada previamente, e a de 5 em 5, como se propõe na primeira questão do guião de tarefas. Distribuir, pelos elementos da turma, a nova tarefa. 1. "O que nos pede esta nova tarefa? Que contagens temos de fazer desta vez?" Promover, nesta fase, experiências de contagem de 5 em 5, a partir do zero.	20'	- 18 guiões de tarefas "Padrão circular das contagens de 5 em 5" (tarefa 2)

Individualmente, os estudantes deverão preencher a primeira questão do guião de tarefas. A professora deve circular pela turma, verificando o trabalho individual dos estudantes e respondendo a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudante, deverá ser esclarecida com o grande grupo. 2. "Na tarefa anterior, contamos de 2 em 2 e obtivemos os resultados da tabuada do 2. Agora ao contarmos de 5 em 5, obtemos os resultados de que tabuada?" Em grande grupo, os estudantes concluem que a tabuada do 5 tem os resultados associados às contagens de 5 em 5, que são somas sucessivas de parcelas de 5. 3. "Se fizermos passar um fio pelos algarismos das unidades presentes nos resultados da tabuada do 5, por que algarismos vamos passar? Vamos assinalá-los." Um dos estudantes pode ficar responsável por, a partir das conclusões dos elementos da turma, assinalar os algarismos referidos, no padrão circular. Individualmente, os estudantes deverão preencher a segunda questão do guião de tarefas. A professora deve circular pela turma, verificando o trabalho individual e responder a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudantes, deverá ser esclarecida com o grande grupo. 4. "Que forma acham que vamos construir com o fio? Vamos experimentar?" Um dos estudantes pode ficar responsável por, a partir da contagem e conclusões dos elementos da turma, proceder à manipulação do fio, no sentido de completar o padrão circular, para as contagens de 5 em 5. A partir do que foi desenvolvido no quadro, em grande grupo, cada estudante deve ser convidado a registar, com um lápis de cor, no seu guião de tarefas, o padrão circular formado. A professora deve circular pela turma, verificando o trabalho individual dos estudantes e respondendo a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudante, deverá ser esclarecida com o grande grupo. Sistematizar os conhecimentos adquiridos nesta tarefa com algumas questões orientadoras:		

5. "Partindo do que acabamos de descobrir, será que o 65 aparece na tabuada do 5?" E o 75? E o 90? Que outros números podem aparecer nesta contagem?" Depois desta questão de consolidação e verificação das aprendizagens realizadas pelos estudantes solicitar-lhes que abram o caderno diário de matemática e que, após abrirem a lição, escrevam o seguinte: ***Segredo da tabuada do 5*** Todos os resultados da tabuada do 5 terminam em 0 ou 5.		

Percurso de aula – Professora Estagiária Vera	T	Recursos
Tarefa 4 - Caixas de piões 1. "Agora que já conhecemos a tabuada do 5, será que conseguimos resolver problemas de forma mais rápida e fácil? Ou será que ainda precisamos de fazer somas "grandes"?" 2. "Ainda se lembram da apresentação do pião, quando cá veio o campeão do jogo do pião? O Sr. José, que vende piões no quiosque, tem um problema para nós." **Problema:** "O Sr. José compra os piões em caixas de 5 unidades cada. Se encomendar 2 caixas, quantos piões tem o Sr. José para vender? Explica como pensaste." Esta questão problema relaciona-se com o contexto dos estudantes pelo facto de terem tido, na escola, recentemente, uma demonstração do jogo do pião, feita pelo campeão mundial de pião, que promoveu a marca "*Cometa te regala*". A partir deste problema, faz-se a ligação à tabuada do 2, remetendo-se para o cálculo de 2x5. Um estudante é solicitado para ler o problema em voz alta, para o grande grupo. Se se notar alguma confusão no que é pedido a professora poderá solicitar aos estudantes que recontem o problema, de forma a torná-lo mais claro.	15'	-diapositivo (PowerPoint) com questão problema "Caixa de Piões" (anexo 2) - 18 guiões de tarefa "Caixas de piões" (tarefa 3)

3. "Quais os dados necessários para resolver o problema?" Os dados são registados no quadro e os estudantes registam-nos no seu guião de tarefas. Permitir aos estudantes tempo para definirem a sua estratégia de resolução do problema. Motivar a exposição, no guião de tarefas, das estratégias utilizadas. À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais e procurando identificar as estratégias utilizadas para que sejam, de seguida, partilhadas pelos estudantes com o grande grupo. 4. "Quem quer vir ao quadro e mostrar como pensou para resolver o problema?" Permitir que os estudantes divulguem aos seus colegas as estratégias diferenciadas que encontraram para resolver o problema. Destacar, aqui, as resoluções mais interessantes sob o ponto de vista matemático. Os estudantes devem, de seguida, registar no seu guião de tarefas as estratégias de resolução que não a sua. 5. "O Sr. José regista, numa tabela, as caixas de piões que compra e a quantidade de piões com que fica no total. Vamos ajudar o Sr. José a preencher a tabela?" Esta tarefa permite aos estudantes consolidar os conhecimentos adquiridos relativamente à tabuada do 5. Permitir aos estudantes tempo para definirem a sua estratégia de resolução do problema. À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais. Corrigir o preenchimento da tabela em grande grupo.		
Tarefa 5 – Preciso da calculadora? 1. "Hoje vamos precisar da calculadora para nos ajudar. Já a conhecem? Sabem para que serve?" A professora forma pares de trabalho e entrega a cada par uma calculadora simples e faz uma breve explicação sobre o seu funcionamento (destacando a localização do sinal de vezes, e a necessidade de colocar um número, o sinal de seguida e depois o outro número, terminando com o igual, para que a calculadora apresente o resultado da multiplicação).	15'	- 9 calculadoras - 18 cartões de registo "Preciso da calculadora?" (tarefa 4)

De seguida, permitir aos estudantes tempo para a exploração livre da calculadora. Durante este tempo a professora circula pelo grande grupo, garantindo que todos compreenderam como utilizar a calculadora. 2. "Conseguem fazer rapidamente cálculos que antes consideravam difíceis? Vamos perceber se a calculadora nos ajuda?" Depois deste tempo de exploração livre, os estudantes recebem um cartão de registos com propostas de multiplicações por 10. Resolvem-nas, com recurso à calculadora e registam os produtos obtidos no seu cartão de registo. 3. "Já conseguiram chegar a alguma conclusão relativamente à multiplicação por 10? O que acontece?" Se os estudantes ainda tiverem dificuldades em concluir, a professora pode sugerir novas multiplicações por 10, com números menores, para facilitar a compreensão. Permitir aos estudantes tempo para explicarem, por palavras suas, a regularidade da multiplicação por 10, fundamental para a compreensão e memorização da tabuada. Depois desta questão de verificação das aprendizagens realizadas pelos estudantes solicitar-lhes que abram o caderno diário de matemática e que, após o que escreveram sobre o *Segredo da tabuada do 5*, escrevam o seguinte título: *Segredos da tabuada do 10*, colem o cartão de registos preenchido e que, por baixo, escrevam a conclusão a que chegaram: "Para multiplicar por 10 basta acrescentar um zero à direita do algarismo das unidades". Explicar aos estudantes que o título se refere a mais do que um segredo porque ainda há mais segredos para descobrir, nesta aula.		
"Piões para venda" 1. "Agora que já conhecemos a tabuada do 10, será que conseguimos ajudar o Sr. José a fazer os seus registos de forma mais rápida e fácil?" Pedir a um estudante para ler o seguinte problema: **Problema:** "O Sr. José vende cada pião por € 2. Sabendo que cada caixa tem 5 piões, quanto recebe o Sr. José se vender 1 caixa completa? E se vender 2? No fim do dia vendeu 7 caixas, quanto recebeu o Sr. José no total? No fim da semana vendeu 11 caixas, quanto dinheiro recebeu?"	15'	- diapositivo (PowerPoint) com questão problema "Piões para venda" (anexo 2) - 18 guiões de tarefa "Piões para venda" (tarefa 5)

Notando-se alguma confusão no que é pedido, uma vez que existem bastantes dados para utilizar, a professora poderá solicitar aos estudantes que recontem o problema, de forma a torná-lo mais claro, e que o organizem por fases. 3. "Quais os dados necessários para resolver a primeira fase do problema?" Preenche-se, nesta fase, em grande grupo, os dados relativos à primeira coluna, constantes no enunciado do problema. De seguida, pedir aos estudantes que expliquem o porquê de aparecer a multiplicação por 5, entre o número de caixas e o número de piões. Faz-se a mesma abordagem para a multiplicação por 2 entre o número de piões e o valor da venda. Permitir aos estudantes tempo para completarem a tarefa e, à medida que os estudantes a vão realizando, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais. Se os estudantes forem terminando a professora pode questioná-los, a nível individual, sobre o porquê de aparecer a multiplicação por 10 na parte inferior da tabela. 4. "Quem quer explicar aos colegas a conclusão a que chegou?" Permitir que os estudantes partilhem o seu raciocínio e que elaborem uma frase simples e compreensível para explicar este segredo da tabuada do 10, que será registado no caderno diário, após o anterior: "Multiplicar por 10 é igual a multiplicar por 5 e depois por 2. Multiplicar por 10 é igual a multiplicar por 2 e depois por 5." Depois de compreender as regularidades da tabuada do 10, proceder à realização do seguinte problema, com o propósito de sistematizar a tabuada. **Problema:** "O Sr. José registou na tabela as vendas e o respetivo valor das vendas. Completa a tabela." Um estudante é solicitado para ler o problema em voz alta, para o grande grupo. Permitir aos estudantes tempo para a resolução do problema. À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais. Esta tarefa permite aos estudantes consolidar os conhecimentos adquiridos relativamente à tabuada do 10. Corrigir o preenchimento da tabela em grande grupo.		

5. “Partindo do que acabamos de descobrir, será que o 60 aparece na tabuada do 10?” E o 90? E o 140? Que outros números podem aparecer nesta contagem?”		

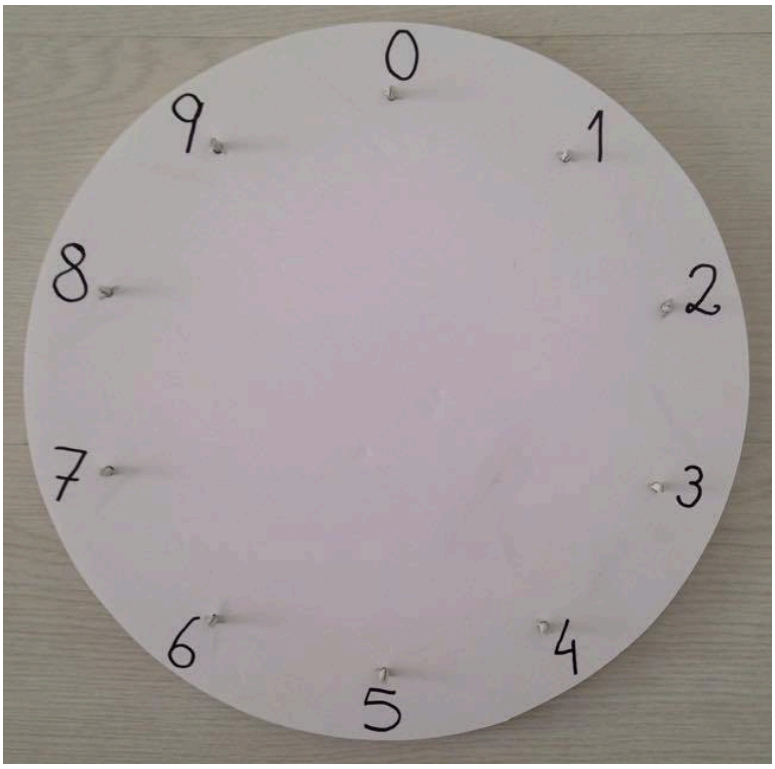
Avaliação

A avaliação será desenvolvida ao longo da aula, a partir das discussões com os estudantes, das observações realizadas e das produções dos estudantes. No final, a professora preenche uma grelha de avaliação (anexo 3) que contempla os seguintes parâmetros:

- entende a multiplicação como adição sucessiva de parcelas iguais;
- efetua multiplicações adicionando parcelas iguais ;
- compreende que a tabuada do 10 resulta do dobro da tabuada do 5;
- encontra algumas regularidades da tabuada do 5 e do 10;
- investiga de forma autónoma.

Solicitar aos estudantes que preencham, no final da aula, um cartão de autoavaliação (anexo 4), de modo a refletirem sobre o seu processo de aprendizagem ao longo da aula.

Anexo 1 – Roda matemática de padrões circulares grande, em *k-line* e fio de lã colorido



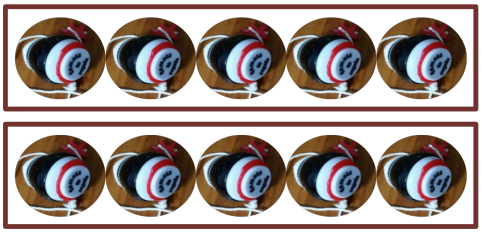
Anexo 2 - Diapositivo (PowerPoint) com questão problema "Caixas de Piões" e diapositivo com questão problema "Piões para venda"

CAIXAS DE PIÕES

O Sr. José compra os piões em caixas de 5 unidades cada.

Se encomendar 2 caixas, quantos piões tem o Sr. José para vender?

Explica como pensaste.



PIÕES PARA VENDA

O Sr. José vende cada pião por €2. Sabendo que cada caixa tem 5 piões, quanto recebe o Sr. José se vender 1caixa completa?
E se vender 2?
No fim do dia vendeu 5 caixas, quanto recebeu o Sr. José no total?
No fim de semana vendeu 11 caixas, quanto recebeu?

Anexo 3 – Grelha de avaliação

	Entende a multiplicação como adição sucessiva de parcelas iguais	Efetua multiplicações adicionando parcelas iguais	Relaciona a tabuada do 10 com a do 5 e a do 2	Descobre a tabuada do 10 usando a calculadora	Regularidades da tabuada do 5 e do 10
1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Não	Não	Sim	Sim
3	Sim	Não	Não	Sim	Sim
4	Não	Não	Não	Sim	Não
5	Não	Não	Não	Sim	Não
6	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Sim	Não	Não	Sim	Sim
8	Não	Não	Não	Sim	Não
9	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
12	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
13	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
14	Sim	Não	Não	Sim	Sim
15	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
16	----	----	----	----	----
17	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
18	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
19	----	----	----	----	----
20	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Anexo 4 – Cartão de autoavaliação

Pinta a cara que corresponde à tua opinião.

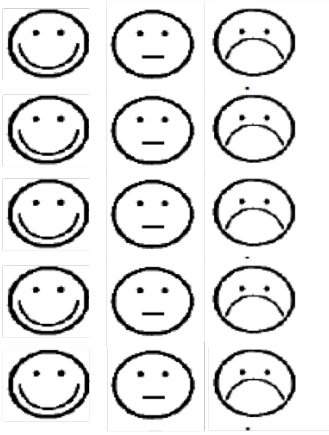
Conseguiste aprender a tabuada do 5?

Tive dificuldade a aprender a tabuada do 10?

O que achaste da regularidade da tabuada do 5?

O que achaste da regularidade da tabuada do 10?

Gostaste de usar a calculadora?



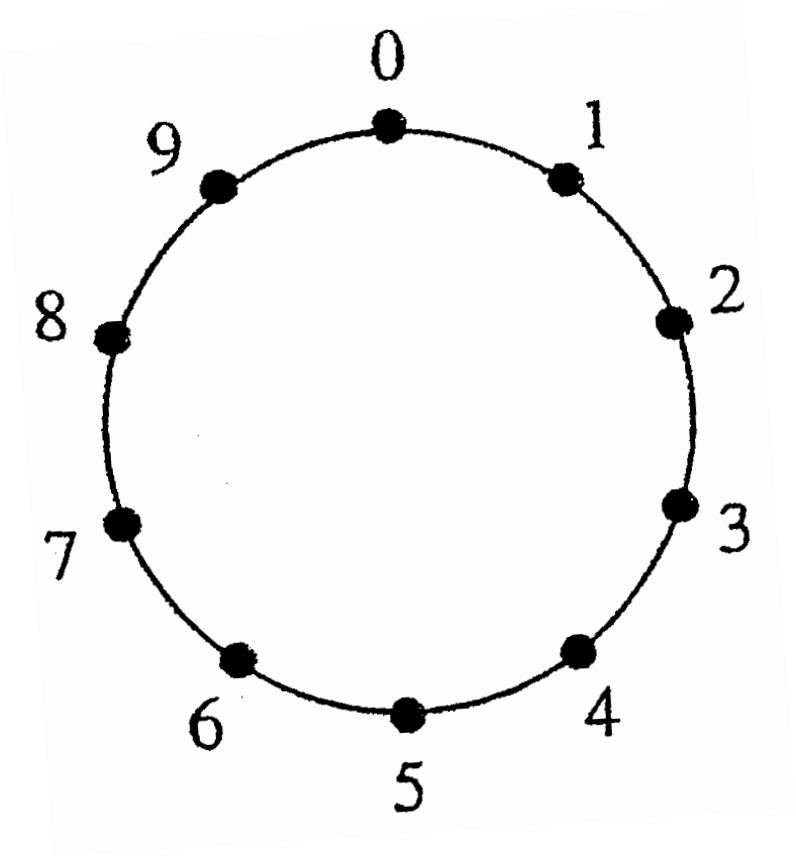
Porquê? _____

Tarefa 1 - Padrão circular da tabuada do 2

Nome: _____ Data: ____/____/_____

PADRÃO CIRCULAR DA TABUADA DO 2

1. Observa a roda dos padrões circulares.



1.1. Com um lápis de cor assinala os algarismos das unidades que aparecem nos resultados da tabuada do 2.

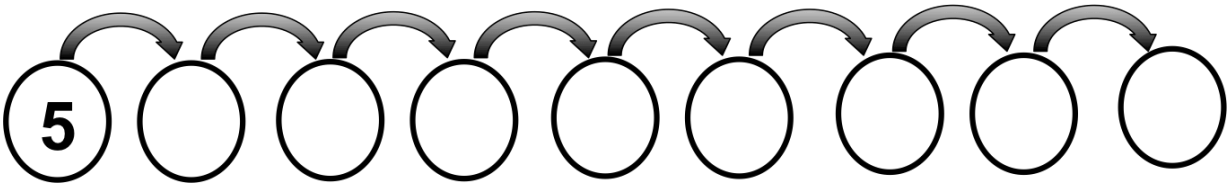
1.2. Liga, na roda, os algarismos que assinalaste.

Tarefa 2 - Padrão circular das contagens de 5 em 5

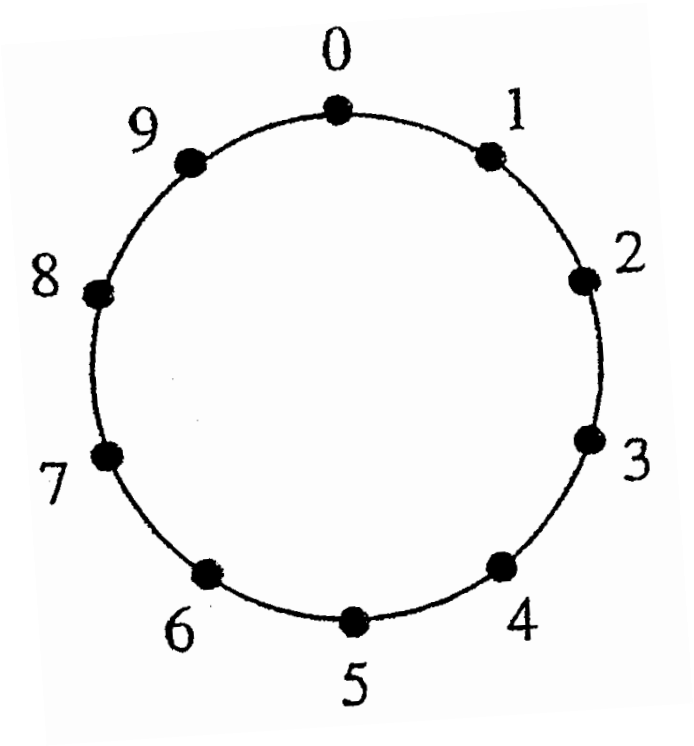
Nome: _____ Data: ____/____/_____

PADRÃO CIRCULAR DAS CONTAGEM DE 5 EM 5

1. Preenche o seguinte esquema, contando de 5 em 5.



2. Observa a roda dos padrões circulares.



2.1. Assinala o algarismo das unidades dos números obtidos na contagem de 5 em 5.

2.2. Na roda dos padrões circulares, liga os algarismos que assinalaste.

Tarefa 3 - Caixas de piões

Nome: _____ **Data:** ___/___/_____

CAIXAS DE PIÕES

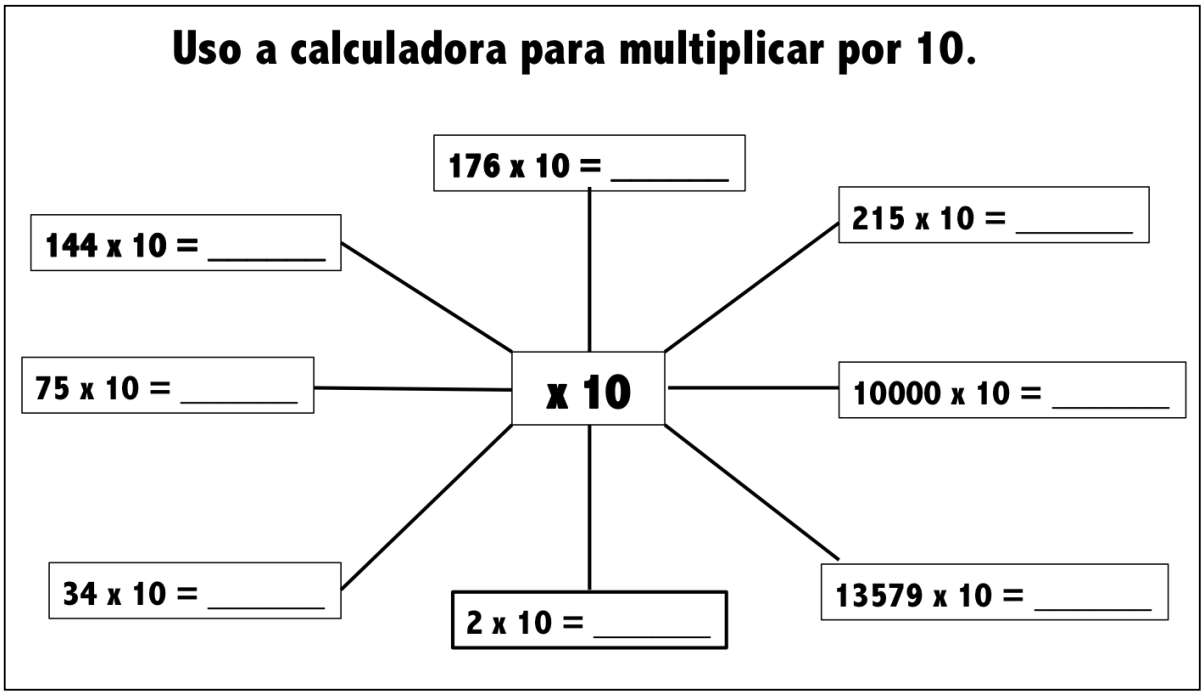
1. O Sr. José compra os piões em caixas de 5 unidades cada.
Se encomendar 2 caixas, quantos piões tem o Sr. José para vender?
Explica como pensaste.

R: _____.

2. O Sr. José registou na tabela as caixas que comprou e a quantidade de piões com que ficou.
Completa a tabela.

N.º de caixas	**N.º de piões**	**Tabuada do 5**
1	5	1 x 5 = 5
2		
3	5 + 5 + 5 = 15	3 x 5 = 15
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
15		
20		

Tarefa 4 – Preciso da calculadora?



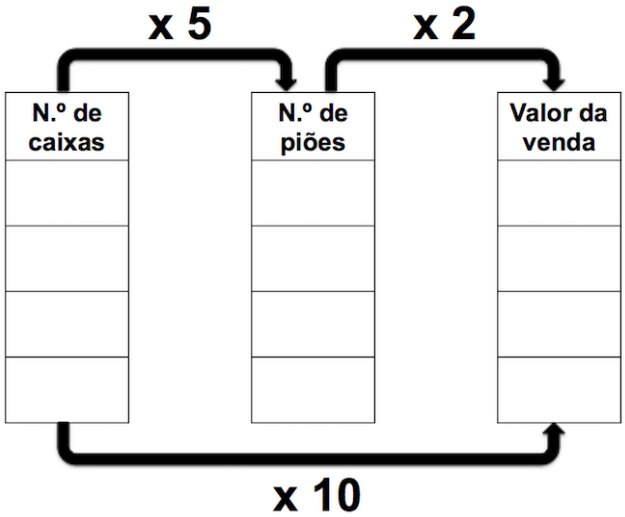
Tarefa 5 - Piões para venda

Nome: _____ Data: ____/____/_____

PIÕES PARA VENDA

1. O Sr. José vende cada pião por €2. Sabendo que cada caixa tem 5 piões, quanto recebe o Sr. José se vender 1 caixa completa?

E se vender 2? No fim do dia vendeu 5 caixas, quanto recebeu o Sr. José no total? No fim da semana vendeu 11 caixas, quanto recebeu?



2. O Sr. José registou na tabela as vendas e o respetivo valor das vendas.
Completa a tabela.

Caixas	Valor da venda
1	
2	
3	
4	
5	5 x 10 = 50
6	
7	
8	
9	
10	
15	

Anexo VII – Planificação da aula *Desigualdade Triangular*

Plano de Aula - Regência de Matemática
Conceção de aula Sequência didática da turma (articulação vertical e horizontal de conteúdos; conhecimentos prévios) Geometria e Medida 2 - Figuras Geométricas - Triângulos isósceles, equiláteros e escalenos. Geometria e Medida 5 - Propriedades geométricas, triângulos e quadriláteros - Critérios de igualdade de triângulos: critérios LLL, LAL e ALA; construção de triângulos dados os comprimentos de lados e/ou as amplitudes de ângulos internos. De acordo com o Programa de Matemática do 2.º CEB Domínio: Geometria e Medida Conteúdo: Propriedades Geométricas - triângulos e quadriláteros Objetivos: Desigualdade Triangular De acordo com as Metas Curriculares de Matemática do 2.º CEB Domínio: Geometria e Medida Subdomínio: Propriedades geométricas Objetivos gerais: Reconhecer propriedades de triângulos e paralelogramos Descritores: Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que a soma das medidas dos comprimentos dos outros dois e maior do que a respetiva diferença e designar a primeira destas propriedades por "Desigualdade Triangular". Capacidades transversais Comunicação matemática; Raciocínio matemático; Resolução de problemas; Matemática como um todo coerente.

Percurso de aula – Professora Estagiária Marta	T	Recursos
Sumário Relação entre elementos de um triângulo: desigualdade triangular.	5’	- caderno quadriculado e material de escrita
Construir com paus de gelado A professora distribui 6 paus de gelado por cada par de estudantes, todos com a mesma medida de comprimento. Questionar os estudantes sobre as construções possíveis de desenvolver, permitindo algum tempo (cerca de 10’) para manipulação livre do material. Um dos elementos de um ou dois pares pode explicar aos colegas algumas das conclusões a que chegaram, durante a primeira manipulação. Questões orientadoras: • Que tipo de construções podemos fazer com o conjuntos de paus de gelado que receberam? • Que relação podemos estabelecer entre as construções com paus de gelado e a construção de triângulos, que já aprendemos? Aqui pretende-se que os estudantes estabeleçam a ligação entre as construções possíveis de fazer com os paus de gelado e a construção de triângulos segundo o critério LLL. A professora solicita aos estudantes que construam um triângulo utilizando apenas 3 paus de gelado. Circula pela turma no sentido de compreender se todos os estudantes compreenderam o seu pedido e questiona-os sobre as características do triângulo formado. Questões orientadoras: • Ao partilharem as construções que fizeram, acham que todas as construções são iguais?	25’	- 9 conjuntos de 6 paus de gelado - guião de tarefas (anexo a)

• Como se classifica o triângulo construído? Qual a medida de comprimento dos seus lados? Os estudantes preenchem a tabela da folha de tarefas, distribuída pela professora, onde devem registar o número de paus utilizado em cada lado do triângulo. O desafio seguinte, lançado pela professora, sugere a construção de um triângulo com 4 paus de gelado. A professora disponibiliza algum tempo para os estudante fazerem as suas tentativas por manipulação e circula pela sala orientando os estudantes, questionando-os sobre as suas tentativas e partilhando com o grande grupo as questões mais pertinentes que possam surgir. Quando já todos os estudantes tiverem concluído que não é possível construir um triângulo com os 4 paus de gelado, cada estudante regista na tabela a sua tentativa de construção de triângulo, registando, também, o facto de não ser possível construir um triângulo com 4 paus de gelado. Questão orientadora: • Por que será que não conseguimos construir um triângulo com 4 paus de gelado? A tarefa proposta repete-se com os mesmos moldes para a construção de triângulos com 5 e com 6 paus de gelado. Aqui pretende-se que os estudantes façam as suas tentativas e as registem, quer sejam ou não bem sucedidos na construção de um triângulo. Ao registarem as medidas de comprimento de todas as suas tentativas, vão tomando consciência da regularidade que ocorre nos casos de sucesso. Questões orientadoras: • Das tentativas que estão a fazer, quais as que resultam na construção de um triângulo? • O que podemos concluir em relação à medida de comprimento dos lados dos triângulos?		

À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais e procurando identificar as estratégias utilizadas para que sejam, de seguida, partilhadas pelos estudantes com o grande grupo. A partir das conclusões a que chegaram nas tarefas anteriores, propor aos alunos que sistematizem as aprendizagens efetuadas, no espaço de conclusão existente no guião de tarefas. Permitir aos estudantes tempo para que criem uma frase resumo, que deverá ficar semelhante a: "Em qualquer triângulo, a medida de comprimento de um lado é menor do que a soma das medidas de comprimentos dos outros dois lados."		
Desafio: "Corrida pelos lados do triângulo" Um estudante é solicitado para ler o problema em voz alta, para o grande grupo. A professora poderá solicitar aos estudantes que recontem o problema, de forma a torná-lo mais claro, caso entenda ser necessário. Neste momento, a professora propõe aos estudantes que resolvam a tarefa a pares e que registem tanto as suas construções como as conclusões e justificações encontradas para responder à dúvida colocada na Banda Desenhada. De seguida, permitir aos estudantes tempo para definirem a sua estratégia de resolução do problema. Motivar a exposição, no guião de tarefas, das estratégias utilizadas. À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais e procurando identificar as estratégias utilizadas para que sejam, de seguida, partilhadas pelos estudantes com o grande grupo.	15'	

Permitir que os estudantes divulguem aos seus colegas as estratégias diferenciadas que encontraram para resolver o problema. Destacar, aqui, as resoluções mais interessantes sob o ponto de vista matemático.		
Percurso de aula – Professora Estagiária Vera	**T**	**Recursos**
Construir com palhinhas diferentes A professora distribui 5 palhinhas por cada estudante, cada uma com uma cor e medida de comprimento específica (palhinha vermelha: 9cm; palhinha amarela: 8cm; palhinha verde: 6 cm; palhinha cor de laranja: 3cm; palhinha azul: 2cm). Questões orientadoras: • Quais as diferenças que percebem, logo à partida, entre este material e o primeiro que receberam? Estabelecer que, para a construção de triângulos com recurso a este novo material, só se podem usar, de cada vez, 3 palhinhas. Permitir a manipulação livre durante, aproximadamente, 5 minutos. Entregar o guião de tarefas correspondente a esta atividade e pedir a um estudante que leia o enunciado da primeira tarefa e que o explique para os colegas. Esclarecendo-se o que é proposto, e como forma de exemplo, começar por fazer, em grande grupo, a primeira linha da tabela proposta, onde se registam as medidas de comprimento de cada um dos três lados e onde se questiona se, com essas medidas de comprimento de lado, é possível construir o triângulo. De seguida, permitir aos estudantes tempo de trabalho autónomo para que preencham as restantes linhas da tabela, com outras opções. Para os estudantes mais rápidos, a Professora pode propor que acrescentem linhas à tabela e que experimentem outras formas de construir o triângulo. Enquanto os	25’	- 18 conjuntos de 5 palhinhas - Guião de tarefas

alunos desenvolvem este trabalho, a professora circula pela turma, verificando o trabalho individual dos estudantes e respondendo a alguma questão individual, que possa surgir. Se alguma questão for pertinente para a dinâmica do grupo, ou repetida por mais do que um estudante, deverá ser esclarecida com o grande grupo. Proceder à correção, em grande grupo, da primeira questão do guião de tarefas, de modo a salientar todas as opções de construção de triângulos dado os comprimentos dos lados, de forma a enriquecer a atividade, sob o ponto de vista matemático. De seguida, lançar aos estudantes o desafio de responderem à questão que se coloca, no guião de tarefas, no sentido de concluírem sobre a relação entre os comprimentos dos lados, não no sentido aditivo, como fizeram anteriormente, mas no sentido subtrativo. De modo a conduzir a atividade no sentido pretendido e se a professora considerar que os estudantes não estão a ser capazes de concluir sobre o que se pretende, existem no guião de tarefas algumas questões orientadoras, que dividem a tarefa em etapas. A partir do que já tinham escrito no final da primeira parte da aula, e das conclusões a que chegaram nas tarefas anteriores, propor aos alunos que sistematizem as aprendizagens efetuadas, no espaço de conclusão existente no guião de tarefas. A frase deverá ficar semelhante a: "Em qualquer triângulo, a medida de comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença entre as medidas de comprimentos dos outros dois."			
Desafio 2 - E se ficar igual?		15'	

Um estudante é solicitado para ler o problema em voz alta, para o grande grupo. Se se notar alguma confusão no que é pedido a professora poderá solicitar aos estudantes que recontem o problema, de forma a torná-lo mais claro. Neste momento, a professora propõe aos estudantes que resolvam a tarefa a pares e que registem tanto as suas construções como as conclusões e justificações encontradas para responder à dúvida colocada na Banda Desenhada. De seguida, permitir aos estudantes tempo para definirem a sua estratégia de resolução do problema. Motivar a exposição, no guião de tarefas, das estratégias utilizadas. À medida que os estudantes vão realizando a tarefa, a professora circula, esclarecendo dúvidas pontuais e procurando identificar as estratégias utilizadas para que sejam, de seguida, partilhadas pelos estudantes com o grande grupo. Permitir que os estudantes divulguem aos seus colegas as estratégias diferenciadas que encontraram para resolver o problema, explicando-as no quadro, para o grande grupo. Destacar, aqui, as resoluções mais interessantes sob o ponto de vista matemático.		
T.P.C. A professora vê os exercícios propostos para trabalho para casa com os estudantes no sentido de esclarecer alguma dúvida pontual relativamente à realização dos mesmos. Exercícios propostos para trabalho para casa: 1 a 5 da página 27 do 2.º volume do manual escolar.	5’	- manual escolar

Avaliação

A avaliação será desenvolvida ao longo da aula, a partir das discussões com os estudantes, das observações realizadas e das produções dos estudantes.

No final, a professora preenche uma grelha de avaliação (anexo b) que contempla os seguintes parâmetros:

- Comunica corretamente o seu raciocínio matemático;
- Compreende que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de um lado é menor do que a soma das medidas de comprimentos dos outros dois lados;
- Compreende que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença entre as medidas de comprimentos dos outros dois;
- Compreende a desigualdade triangular.

Ao nível da autoavaliação, os estudantes serão responsáveis pelo preenchimento de um pequeno questionário (anexo c) reflexivo e autocrítico, que promove simultaneamente a autorregulação do estudante e o *feedback* por parte das professoras.

Anexo a – Guiões de tarefas

Nome: _____ Data: ____/____/_____

1. Preenche a tabela abaixo com o número de pauzinhos com os quais tentaste formar cada um dos triângulos.

Número total de pauzinhos	Nº de pauzinhos do Lado A	Nº de pauzinhos do Lado B	Nº de pauzinhos do Lado C	Conseguiste construir um triângulo?

2. Compara o lado maior de cada triângulo que conseguiste formar com a soma das medidas de comprimento dos restantes lados.

Lado maior	Soma dos restantes	Maior / Igual / Menor?

O que concluis?

_____

_____

_____

Desafio 1 – Corrida pelos lados do triângulo

A Maria e o David correm três vezes por semana à volta do jardim do parque que fica junto às suas casas. O jardim tem a forma de um triângulo.

Concordas com a Maria?

Experimenta algumas das medidas de comprimento dos lados do jardim possíveis, sabendo que o seu perímetro é de 30 metros.

Resposta:

_____

_____

_____

Nome: _____ **Data:** ____/____/_____

Utiliza o seguinte material:

Palhinha vermelha de 9cm

Palhinha amarela de 8cm

Palhinha verde de 6cm

Palhinha cor de laranja de 2cm

Palhinha azul de 1cm

Escolhe 3 palhinhas e verifica se consegues construir um triângulo. Preenche a tabela seguinte, a partir de cada uma das construções.

Medidas de comprimento dos lados (cm)			**Conseguiste construir um triângulo?**
Lado A	**Lado B**	**Lado C**	

2. Escolhendo um dos triângulos que se pode construir, calcula:

a) a diferença entre as medidas de comprimento dos lados A e B. Compara o resultado com a medida de comprimento do lado C. O que concluis?

Resposta: _____

b) a diferença entre as medidas de comprimento dos lados A e C. Compara o resultado com a medida de comprimento do lado B. O que concluis?

Resposta: _____

c) **a diferença entre as medidas de comprimento dos lados B e C. Compara o resultado com a medida de comprimento do lado A. O que concluis?**

Resposta: _____

d) **Seleciona a opção correta.**

Num triângulo, verifica-se que a medida de comprimento de qualquer lado é _____**(maior, menor, igual)** do que a diferença entre as medidas de comprimento dos outros dois lados.

Desafio 2 – E se ficar igual?

Ajuda o David e a Maria a esclarecerem a sua dúvida.

Recorre ao material de desenho e constrói alguns triângulos em que a soma de dois lados seja igual ao outro (p. ex. Triângulo [ABC] – 2, 2, 4; Triângulo [PQR] - 3, 3, 6).

Resposta:

_____

_____

_____

Anexo b – Grelha de avaliação

	Comunica corretamente o seu raciocínio matemático	Compreende que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de um lado é menor do que a soma das medidas de comprimentos dos outros dois lados	Compreende que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença entre as medidas de comprimentos dos outros dois	Compreende a desigualdade triangular
1	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Sim	Não
3	Sim	Sim	Não	Não
4	Sim	Sim	Não	Sim
5	Não	Não	Não	Não
6	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Não	Não	Não	Não
8	Sim	Sim	Não	Sim
9	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Sim	Sim	Sim	Não
11	Sim	Não	Sim	Sim
12	---	---	---	---
13	Não	Não	Não	Não
14	Sim	Sim	Sim	Sim
15	Sim	Não	Sim	Sim
16	Não	Não	Não	Não
17	Não	Não	Não	Sim
18	Não	Não	Não	Não

Anexo c – Autoavaliação

1. De 1 a 4, sendo 1 não concordo, 2 concordo parcialmente, 3 concordo e 4 concordo totalmente, preenche a seguinte grelha.

Sei fazer construções geométricas com unidades de medida não convencionais.	1	2	3	4
Compreendi a relação entre as medidas de comprimento dos lados de um triângulo.	1	2	3	4
Reconheço que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de um lado é menor do que a soma das medidas de comprimentos dos outros dois lados.	1	2	3	4
Reconheço que em qualquer triângulo, a medida de comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença entre as medidas de comprimentos dos outros dois.	1	2	3	4
Gostei de utilizar materiais como unidade de medida.	1	2	3	4

Anexo VIII – Planificação da sequência didática *Órgãos de sentidos*

Organização curricular e programas

Bloco 1 - À descoberta de si mesmo - 2.º ano

O seu corpo: os órgãos dos sentidos

- localizar no corpo os órgãos dos sentidos;
- distinguir objetos pelo cheiro, sabor, textura, forma...;
- distinguir sons, cheiros e cores do ambiente que o cerca.

Conceitos centrais:

Órgãos dos sentidos; manipulação de objetos; propriedades dos objetos

Contextos de uso:

Ensino experimental das ciências no ensino básico; 2.º ano de escolaridade

Problema	Tarefas	Recursos	T	Traços de Mediação
Motivação (Professora Estagiária Marta)	Distribuir, aleatoriamente, uma carta dos sentidos a cada aluno. Ao som de uma música, os alunos devem circular e, em silêncio, encontrar os colegas que possuem uma carta representativa da mesma ação/sentido. Estando os alunos já agrupados por sentidos, a professora estagiária evidencia o sentido da audição, ativado durante o	Cartas dos sentidos com texturas (anexo a) Computador com acesso à internet (https://www.youtube.	20'	Organizar a sala de forma a haver espaço para a circulação livre dos alunos mas garantindo lugar para cada aluno poder fazer os registos previstos ao longo da planificação. Explicar aos alunos a tarefa que devem desenvolver de seguida, evidenciando

	exercício. Os alunos deverão comparar as texturas presentes nas costas das cartas dos sentidos, ativando o tato. Esta primeira atividade introduz a temática da aula: Os Cinco Sentidos.	com/watch?v=TEC4nZ-yga8) e colunas.		que o silêncio é o maior desafio para a conclusão da tarefa com sucesso. Em conversa com os alunos, compreender e suscitar interesse pata o tema da aula e discutir sobre que sentidos foram ativados durante a atividade realizada. Os grupos criados com esta atividade serão mantidos ao longo da aula.
Desenvolvimento da aula (estação da visão) (Professora Estagiária Marta)	Afixar uma cartolina com algumas imagens e recortes de textos, com diferentes cores e tamanhos, e uma outra com o teste de acuidade visual (usado pelos optometristas). No chão, assinalar duas distâncias, que os alunos deverão experimentar. Responder à questão colocada na folha de registos.	Mini procedimento para cada estação (anexo b) Cartolina com imagens e textos de tamanhos diferentes (anexo c) Testes de acuidade visual (anexo d) 2 pedaços de fita cola de papel Guião de exploração (anexo e) e material de escrita	10’	Explicar aos alunos a tarefa que devem desenvolver de seguida, evidenciando que o silêncio é o maior desafio para a conclusão da tarefa com sucesso. A liberdade de circular pelas estações deve obedecer às regras de sala de aula e exige o respeito das mesmas pelos alunos. Distribuir os grupos pelas cinco estações, explicando que, ao sinal da professora estagiária, deverão mudar de estação (pela ordem indicada).

Desenvolvimento da aula (estação do tato) (Professora Estagiária Marta)	Inserir a mão em cada uma das caixas e tentar identificar o objeto que lá se encontra, bem como as suas propriedades (macio, áspero, duro, mole, quente, frio, etc.). Preencher a tabela relativa às propriedades dos materiais tateados.	3 caixas com tampa e buraco para inserir a mão 3 objetos com propriedades físicas distintas (chávena, bola de ténis, esfregão) Guião de exploração (anexo e) e material de escrita	10'	Explicar, inicialmente, que em cada estação vão poder perceber o que devem fazer, observando e lendo o procedimento experimental (anexo 2). Fazer uma breve explicação do que existe e do que é pedido em cada estação.
Desenvolvimento da aula (estação do olfato) (Professora Estagiária Vera)	Decifrar quatro cheiros distintos do quotidiano dos alunos, relacionados com a higiene e alimentação, presentes em embalagens mistério. Preencher a tabela de identificação de cheiros.	4 embalagens mistério com tampa porosa 4 alimentos e detergentes Guião de exploração (anexo e) e material de escrita	10'	
Desenvolvimento da aula (estação do paladar)	Começar por escolher um alimento que goste mais e provar, primeiro com o nariz destapado e depois com o nariz tapado. Mantendo o nariz	4 pratos com os diferentes sabores (batata frita, goma,	10'	

(Professora Estagiária Vera)	tapado, explicar ao restante grupo se ou as mudanças que sentiu. Provar todos os alimentos, analisando as suas características e preencher as questões relativas à identificação de sabores.	cacau a 70%, laranja/limão) Guião de exploração (anexo e) e material de escrita		
Desenvolvimento da aula (estação da audição) (Professora Estagiária Vera)	Escutar cada um dos sons produzidos quando se agitam as "maracas". Preencher a tabela de identificação de sonoridades.	3 "maracas" com sonoridades distintas (moedas, arroz, clipes) Guião de exploração (anexo e) e material de escrita	10'	
Consolidação de saberes (Professora Estagiária Vera)	Conversar com os alunos no sentido de compreender os resultados das experiências. Verificar e completar os registos efetuados nas estações. Realizar a tarefa de consolidação, individualmente e corrigi-la em grande grupo.	Guião de exploração (anexo e) e material de escrita Tarefa de consolidação (anexo f)	20'	Para esta atividade os alunos voltam aos seus lugares. Questões orientadoras: - A que órgãos do corpo humano recorreste para responder à ficha de registo? - Como é que a distância influencia a forma como vemos as coisas? - Como é que identificamos que um alimento é doce? E salgado?

Avaliação:

Preenchimento da grelha de avaliação (anexo g), relativa às seguintes competências, avaliando-as pela escala definida (de 1 a 5, do insuficiente ao excelente, respetivamente):

- Identifica os órgãos dos sentidos;
- Designa corretamente cada sentido
- Localiza, no corpo, os órgãos dos sentidos
- Compreende a função de cada órgão dos sentidos
- Identifica os momentos de ativação de cada sentido
- Distingue objetos pelas suas propriedades
- Respeita as regras de sala de aula

Anexo a – Cartas dos sentidos

Anexo b – Procedimentos experimentais

Cantinho do Paladar

1. Com muita atenção, provo um bocadinho do meu alimento preferido, com o nariz destapado. Depois provo o mesmo alimento, agora com o nariz tapado.

2. Sem destapar o nariz explico aos meus colegas as diferenças que senti em cada prova.

3. Provo os restantes sabores estando atento às suas características.

4. Respondo às questões do guião de exploração, deste cantinho.

Cantinho da Audição

1. Em silêncio, agito o primeiro frasco e tento identificar o som que faz.

2. Registo, na minha tabela, o material que me parece estar dentro do frasco.

3. Faço o mesmo com os outros frascos.

Cantinho do Tato

1. Sem espreitar para dentro da primeira caixa, coloco a mão na abertura e tento descobrir como é o objeto.

2. Escrevo, no meu guião de exploração, o nome do objeto que acho que é e assinalo quais as suas principais características.

3. Repito o mesmo procedimento para os objetos das outras caixas.

Cantinho da Visão

1. Coloco-me na linha mais afastada da parede e observo as imagens e textos que lá estão.

2. Passo para a linha mais próxima e volto a observar. Observo os textos e imagens com pormenor.

3. Respondo à questão no guião de exploração.

Cantinho do Olfato

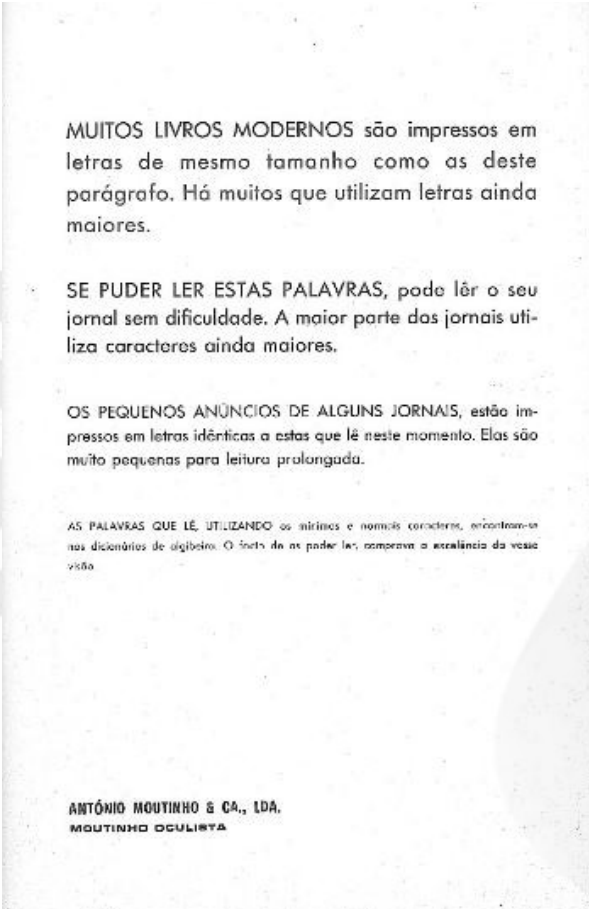
1. Pego no primeiro frasco, cheiro a parte de cima e tento identificar o seu aroma.

2. Completo, no meu guião de exploração, a tabela referente a este cantinho.

3. Repito o mesmo procedimento para os restantes frascos de aromas.

Anexo c – Cartolina com imagens e textos de tamanhos e cores diferentes

Anexo d – Testes de acuidade visual (perto e longe)



MUITOS LIVROS MODERNOS são impressos em letras de mesmo tamanho como as deste parágrafo. Há muitos que utilizam letras ainda maiores.

SE PUDER LER ESTAS PALAVRAS, pode lêr o seu jornal sem dificuldade. A maior parte dos jornais utiliza caracteres ainda maiores.

OS PEQUENOS ANÚNCIOS DE ALGUNS JORNAIS, estão impressos em letras idênticas a estas que lê neste momento. Elas são muito pequenas para leitura prolongada.

AS PALAVRAS QUE LÊ, UTILIZANDO os mínimos e normais caracteres, encontram-se nos dicionários de algibeira. O facto de as poder ler, comprova a excelência da vossa visão.

ANTÓNIO MOUTINHO & CA., LDA.
MOUTINHO OCULISTA

Anexo e – Guião de exploração

Nome _____ **Data** ____ / ____ / _____

Cantinho do Paladar

1. Assinalo com X a característica que associo a cada sabor.

	Doce	Salgado	Amargo	Ácido
Sabor 1				
Sabor 2				
Sabor 3				
Sabor 4				

2. Quando tapo o nariz sinto mais ou menos sabor? _____

Cantinho da Audição

1. Para cada sonoridade, preencho a questão "Penso que o som é de...".

	Penso que o som é de...	Verifiquei que o som é de...
Sonoridade 1		
Sonoridade 2		
Sonoridade 3		

Cantinho do Tato

1. Preencho a tabela, escrevendo o que acho que é cada objeto e assinalando as suas principais características.

	Penso que o objeto é um / uma...	Leve ou pesado?	Áspero ou liso?	Mole ou duro?
Mistério 1				
Mistério 2				
Mistério 3				

Cantinho da Visão

1. Quando me aproximo das letras leio com mais ou menos facilidade?

_____

Cantinho do Olfato

1. Para cada cheiro, preencho as duas primeiras questões.

	Penso que é...	Para mim, tem um cheiro **agradável** ou **desagradável**?	Verifiquei que é...
Cheiro 1			
Cheiro 2			
Cheiro 3			
Cheiro 4			

Anexo f – Tarefa de consolidação

Nome _____ Data ___ /___ / _____

1. Ligo cada imagem ao sentido e ação correspondente.

2. Completo as frases.

Para ouvir os sons uso os _____. Os ouvidos são o órgão de sentido da _____.

Para sentir os sabores uso a _____. Na língua temos as papilas gustativas, que nos permitem sentir os vários sabores. O órgão do sentido de gosto ou _____ é a língua.

Para identificar os cheiros ou odores uso o _____. O órgão do _____ ou cheiro é o nariz. O nariz também nos ajuda a identificar os sabores.

Para identificar os objetos usei os _____ da _____. Através da pele conseguimos distinguir como são os objetos. Este sentido chama-se _____. O órgão do tato é a pele.

Para ler textos e identificar as cores das imagens uso os _____. Os olhos são o órgão de sentido da _____.

Anexo g – Grelha de avaliação

	Identifica os órgãos dos sentidos	Designa corretamente cada sentido	Localiza, no corpo, os órgãos dos sentidos	Compreende a função de cada órgão dos sentidos	Identifica os momentos de ativação de cada sentido	Distingue objetos pelas suas propriedades	Respeita as regras de sala de aula
1	4	4	5	4	4	4	5
2	4	3	5	4	3	4	5
3	4	3	5	4	3	4	5
4	4	3	5	4	3	4	5
5	4	3	5	4	3	4	5
6	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	5	4	5	4
8	4	3	5	4	3	4	3
9	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	2
11	5	4	5	5	4	5	5
12	5	5	5	5	5	5	2
13	5	4	5	5	4	5	5
14	4	4	5	4	4	4	4
15	5	5	5	5	5	5	4
16	----	----	----	----	----	----	----
17	5	3	5	5	3	5	2
18	5	5	5	5	5	5	4
19	----	----	----	----	----	----	----
20	5	4	5	5	4	5	2

Organização curricular e programas Bloco 1 - À descoberta de si mesmo - 2.º ano O seu corpo: os órgãos dos sentidos • localizar no corpo os órgãos dos sentidos; • distinguir objetos pelo cheiro, sabor, textura, forma...; • distinguir sons, cheiros e cores do ambiente que o cerca.				
Conceitos centrais: Órgãos dos sentidos; manipulação de objetos; propriedades dos objetos **Contextos de uso:** Ensino experimental das ciências no ensino básico; 2.º ano de escolaridade				
Problema	**Tarefas**	**Recursos**	**T**	**Traços de Mediação**
Professora Estagiária Marta				
"Quais os órgãos dos sentidos?" "Para que servem os órgãos dos sentidos?" "Quais as situações do quotidiano em que aplicamos cada sentido?"	Questionar os alunos relativamente a uma ou outra aplicação e especificação dos órgãos dos sentidos. ***R1 e R2; T1, T2 e T3*** Criar e registar frases, no caderno diário, utilizando os nomes dos ingredientes associados a um dos cinco sentidos. ***R3, R4, R5, R6; T4, T5***	**R1** Pacote de açúcar; pacote de farinha; fermento em pó; caixa de ovos (meia dúzia); garrafa de água; garrafa de óleo; pacote de chocolate em pó; óleo em *spray*. **R2** Todos os recursos anteriores estão escondidos em caixas, sendo que cada uma tem colada uma imagem	30'	**T1** - A professora faz uma questão de cada vez, selecionando um aluno para responder. **T2** - Cada aluno responde quando, no final da questão, levanta a mão e é selecionado pela professora. **T3** - Quando o aluno acerta na resposta, seleciona uma caixa que destapa, descobrindo o ingrediente lá escondido.

		alusiva a um órgão de sentido (anexo a). **R3** Caderno diário **R4** Material de escrita **R5** Quadro		**T4** - O aluno cria uma frase usando o nome do ingrediente associando-o ao sentido representado na imagem colada. **T5** - A professora escreve a frase criada pelo aluno, no quadro, e a turma copia para o caderno diário (previamente é aberta a lição e escrito o título*: Os cinco sentidos*, a caneta).
Professora Estagiária Vera				
"Usamos os cinco sentidos quando fazemos um bolo?"	A partir dos ingredientes descobertos, questionar a turma relativamente ao que será possível fazer com eles. *Podemos fazer um bolo de chocolate?* Pesquisar, na internet, uma receita de bolo de chocolate, com os ingredientes disponíveis. ***R6; T6*** Preencher no A3, criado para a receita, as quantidades de cada ingrediente e o procedimento encontrados na pesquisa. ***R7; T7***	**R6** Quadro interativo **R7** Cartolina A3 com o título da receita e os ingredientes para completar as quantidades e o procedimento. **R8**	10'	**T6** - Aperfeiçoar a pesquisa de forma a encontrar uma receita que se adeque aos ingredientes que encontrámos. **T7** - A professora escreve no papel com a receita as informações em falta. **T8** - Os alunos deverão formar uma fila, indo lavar as mãos em grupos de quatro, que seguem para a cantina. A professora desce com os alunos. **T9** - A professora preparou, previamente, na cantina, os materiais necessários, cumprindo as regras de higiene.

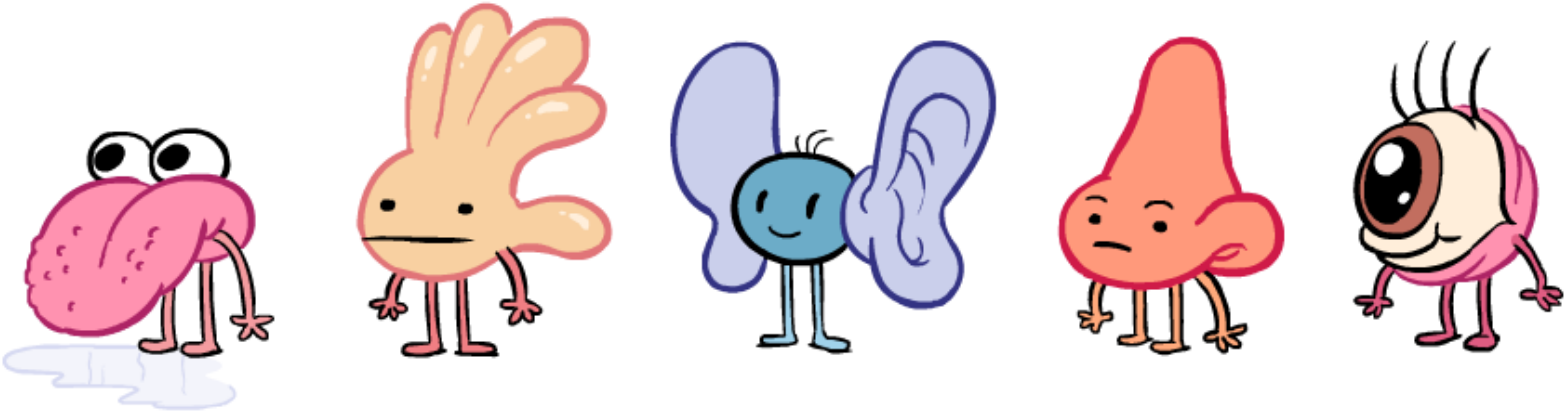
	Conversar com os alunos no sentido de estabelecer o procedimento para a elaboração do bolo. ***T8*** Na cantina, proceder à elaboração do bolo. ***R8; T9 a T12*** Degustar, recorrendo aos sentidos, o bolo confecionado. ***R9; T13***	Ingredientes e materiais necessários à elaboração do bolo **R9** Bolo previamente confecionado	20'	**T10** - Ao chegar à cantina a professora afixa o papel A3 completado na sala, com a receita. **T11** - Todos os alunos devem ter oportunidade de participar na elaboração do bolo, desde a medição dos ingredientes à confeção do mesmo. **T12** - À medida que o bolo é confecionado, evidenciar a ativação simultânea de vários sentidos. **T13** - Salientar a importância da visão, para saborear o bolo, mantendo atenção na importância da apresentação: "os olhos também comem".

Avaliação

Preenchimento da grelha de avaliação (anexo b), relativa às seguintes competências, avaliando-as pela escala definida (de 1 a 5, do insuficiente ao excelente, respetivamente):

- identifica os órgãos dos sentidos;
- designa corretamente cada sentido;
- localiza, no corpo, os órgãos dos sentidos;
- compreende a função de cada órgão dos sentidos;
- identifica os momentos de ativação de cada sentido.

Anexo a - Imagens alusivas aos órgãos dos sentidos



Anexo b – Grelha de avaliação

	Identifica os órgãos dos sentidos	Designa corretamente cada sentido	Localiza, no corpo, os órgãos dos sentidos	Compreende a função de cada órgão dos sentidos	Identifica os momentos de ativação de cada sentido	Distingue objetos pelas suas propriedades	Respeita as regras de sala de aula
1	4	4	5	4	4	4	5
2	4	3	5	4	3	4	5
3	4	3	5	4	3	4	5
4	4	3	5	4	3	4	5
5	4	3	5	4	3	4	5
6	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	5	4	5	4
8	4	3	5	4	3	4	3
9	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	2
11	5	4	5	5	4	5	5
12	5	5	5	5	5	5	2
13	5	4	5	5	4	5	5
14	4	4	5	4	4	4	4
15	5	5	5	5	5	5	4
16	----	----	----	----	----	----	----
17	5	3	5	5	3	5	2
18	5	5	5	5	5	5	4
19	----	----	----	----	----	----	----
20	5	4	5	5	4	5	2

Anexo IX – Planificação da aula *Galileo e a Investigação do 5.º D*

Enquadramento programático (segundo as Metas Curriculares do Ensino Básico - Ciências Naturais, 2013, para o 5.º ano de escolaridade)

Domínio

Unidade na diversidade de seres vivos

Subdomínio

Célula - unidade básica de vida

Objetivo geral

Aplicar a microscopia na "descoberta" do mundo invisível

Descritores

Realizar observações diversas usando o microscópio ótico, de acordo com as regras de utilização estabelecidas.
Esquematizar as observações microscópicas realizadas, através de versões simplificadas de relatórios.
Interpretar as caraterísticas da imagem observada ao microscópio ótico composto.
Discutir a importância do microscópio eletrónico, com base em imagens e poderes de resolução.

Conceitos centrais

Microscopia; guião de exploração; investigação; ensino experimental

Contextos de uso

Ensino experimental das ciências; 5.º ano de escolaridade

Problema	Atividade do aluno	Mediação do Professor	Recursos
P1 Como se utiliza o microscópio ótico composto? **P2** Qual a utilidade do microscópio ótico composto?	**A1** (5') Retomar a história "Galileo e a investigação do 5.º D" e o guião de exploração, contextualizando a aula a partir das sistematizações resultantes da aula anterior. ***M1 a M3; R1, R2*** **A2** (25') Proceder à execução do procedimento listado. ***M2 a M7; R2 a R5*** **A3** (5') Permitir a cada grupo que partilhe com a turma, num breve resumo, a conclusão a que chegou e qual a resposta que escreveram para a questão problema. ***M8; R2*** **A4** (10') Em grande grupo, e de forma a sistematizar as conclusões de cada grupo, o guião de exploração no que concerne aos tópicos relacionados com a fase posterior à observação. ***M2, M8; R2, R5***	**M1** Despoletar a curiosidade dos alunos e a promover a discussão de ideias. **M2** Salientar para a importância do rigor e seriedade na execução das atividades propostas. **M3** Circular pelas mesas de modo a esclarecer eventuais dúvidas ao nível do preenchimento e registo do que é pedido. Verificando-se necessário, parar a aula para esclarecer a alguma dúvida que se verifique em mais do que um grupo. **M4** Sugerir grupos equilibrados no que respeita ao comportamento, à autonomia e empenho. **M5** Questionar os alunos sobre os seus conhecimentos prévios relativamente aos materiais de laboratório. **M6**	**R1** História personalizada "Galileo e a investigação do 5.º D" **R2** Guião de exploração **R3** 4 Conjunto de pelos (culpado + 3 hipóteses) **R4** 4 Microscópio Ótico Composto (MOC), 6 pinças, 4 tesouras, 4 conta-gotas com água, 16 lâminas e 16 lamelas, papel absorvente **R5** Material de escrita

	Num momento de **articulação** com a disciplina de Português, e porque os alunos estão a trabalhar a escrita nessa disciplina, promover a realização de uma resposta à carta de Galileo, salientando a evolução tecnológica que se deu desde a altura de Galileo.	Reforçar a responsabilidade necessária à utilização de material de laboratório. **M7** O professor deve colaborar nos procedimentos experimentais e apoiar os alunos nos registos das observações lançando questões que as focalizem. **M8** O professor orienta as apresentações realizadas pelos alunos, garantindo a participação dos vários elementos dos grupos e esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir.	

Avaliação

Preenchimento da grelha de avaliação (anexo ***a***), relativa às seguintes competências, avaliando-as pela escala definida (suficiente, bom e muito bom):

- Utiliza o microscópio ótico, de acordo com as regras de utilização estabelecidas;
- Esquematiza observações microscópicas, através de versões simplificadas de relatórios;
- Interpreta as caraterísticas da imagem observada ao microscópio ótico composto.

R2 – Guião de exploração

Nome _____ **Data** __/__/____

GUIÃO DE EXPLORAÇÃO
- Galileu e a investigação do 5.º D -

Certo dia, algures em 1609, Galileo Galilei encontra-se em investigações num laboratório vizinho. Ao regressar, Galileo deparou-se com um grave problema: a sua lupa, tão estimada, tinha sido derrubada e o seu vidro estava partido. Galileo ficou desolado.

Tratava-se de uma ferramenta essencial para as suas descobertas e, sem ela, não poderia vislumbrar o mundo "invisível".

Sem mais ninguém presente, e sem vestígios de qualquer assalto, Galileo constatou que o culpado só poderia ter sido um dos seus amigos de 4 patas!

Ansioso por encontrar o verdadeiro culpado, Galileo deu início a uma profunda investigação. Mas tinha ficado sem a sua lupa e lembrou-se:

"Vou pedir ajuda aos meus amigos do 5.º D para descobrir o culpado!

Galileo apressou-se a redigir-lhes uma carta:

Olá Amiguinhos! Preciso da vossa ajuda para resolver um dilema:
um dos meus animais de estimação partiu a minha lupa
e eu preciso de encontrar o culpado.
Envio-vos o pelo que encontrei na lupa e um
bocadinho do pelo de cada um dos meus amigos de 4 patas.
Será que conseguem descobrir o culpado?
OBRIGADO! Fico à espera das vossas descobertas! Boa sorte!

O que queremos saber?

Queremos descobrir qual dos animais de *Galileo Galilei* partiu a lupa.

O que vamos fazer?

Vamos observar todos os pelos e comparar o dos 3 animais com o do culpado.

Como vamos fazer?	O que precisamos?
- Preparar a observação segundo as regras aprendidas na última aula. - Observar a preparação do pelo da Mia, de acordo com as regras aprendidas, e registar o que se viu na tabela abaixo. - Observar a preparação do pelo da Poly, de acordo com as regras aprendidas, e registar o que se viu na tabela abaixo. - Observar a preparação do pelo do Tom, de acordo com as regras aprendidas, e registar o que se viu na tabela abaixo. - Organizar a preparação com o pelo do culpado, segundo as seguintes regras: - Colocar uma pequena quantidade de água na lâmina; - Pousar o pelo por cima da água; - Dispor a lamela sobre a preparação, com o cuidado de não ficarem bolhas de ar; - Retirar os excessos de água da lâmina, com recurso ao papel absorvente. - Observar a preparação do pelo do culpado, de acordo com as regras aprendidas, e registar o que se viu na tabela abaixo. - Comparar os registos das quatro observações e identificar o culpado.	- 3 preparações já prontas, cada uma com pelo de um suspeito - Pelo do culpado - Lâmina e lamela - Microscópio Ótico Composto - Conta gotas com água destilada - Papel absorvente

O que achamos que vai acontecer?

O que observamos?

Pelo da Mia	Pelo da Poly	Pelo do Tom	Pelo do culpado

O que podemos concluir?

Anexo a **– Grelha de avaliação**

	Utiliza o microscópio ótico, de acordo com as regras de utilização estabelecidas	Esquematiza observações microscópicas, através de versões simplificadas de relatórios	Interpreta as caraterísticas da imagem observada ao microscópio ótico composto
1	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
2	Muito Bom	Muito Bom	Bom
3	Bom	Muito Bom	Bom
4	Muito Bom	Bom	Muito Bom
5	Suficiente	Suficiente	Suficiente
6	Muito Bom	Bom	Bom
7	Suficiente	Suficiente	Suficiente
8	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
9	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
10	Bom	Suficiente	Suficiente
11	Muito Bom	Bom	Bom
12	---	---	---
13	Bom	Muito Bom	Bom
14	Bom	Bom	Bom
15	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
16	Suficiente	Suficiente	Suficiente
17	Bom	Suficiente	Suficiente
18	Suficiente	Suficiente	Suficiente

Anexo X – Planificação da aula *As Letras de Números vestidas*

Programa de Português	Metas Curriculares de Português
Domínio Oralidade **Conteúdo** Compreensão e expressão (tom de voz, articulação, entoação, ritmo) **Domínio** Leitura e escrita **Conteúdo** Alfabeto (consolidação) **Domínio** Iniciação à Educação Literária **Conteúdo** Audição e leitura; compreensão de texto (antecipação de conteúdos)	**Domínio de referência** Oralidade **Objetivos** Produzir um discurso oral com correção **Descritores de desempenho** Falar de forma audível; articular corretamente as palavras. **Domínio de referência** Leitura e escrita **Objetivo** Conhecer o alfabeto e os grafemas **Descritor de desempenho** Recitar todo o alfabeto na ordem das letras, sem cometer erros de posição relativa **Domínio de referência** Iniciação à Educação Literária **Objetivos** Ouvir ler e ler textos literários Compreender o essencial dos textos escutados e lidos **Descritor de desempenho** Ouvir ler e ler obras de literatura para a infância; ler pequenos trechos em voz alta; antecipar conteúdos com base no título e nas ilustrações.
Programa de Matemática	**Metas Curriculares de Matemática**
Domínio Números e Operações	**Capacidade transversal**

Subdomínio Números Naturais **Conteúdo** Números ordinais até vigésimo **Expressão Musical** Utilizar o gravador para registar produções próprias e do grupo (p. 73).	Comunicação e raciocínio matemático **Domínio** Números e Operações **Subdomínio** Números Naturais **Objetivo geral** Conhecer os numerais ordinais **Descritor de desempenho** Utilizar corretamente os numerais ordinais até «vigésimo».

CONTEXTUALIZAÇÃO

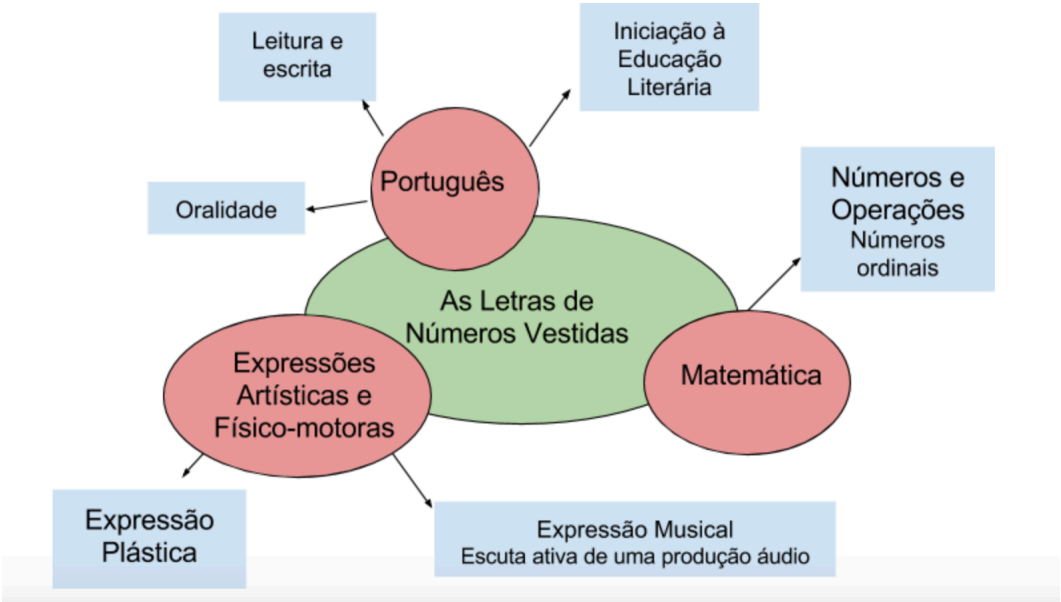
Esta planificação implica trabalho prévio com os alunos, a ser desenvolvido na semana anterior:

- dar aos alunos as frases que serão gravadas, para que cada um possa treinar, em casa, a leitura expressiva das mesmas;
- no dia seguinte, gravar, com os alunos, individualmente, a pares e em grande grupo, as frases.

Posteriormente, editar as frases e produzir uma animação completa com as letras do abecedário acompanhadas do seu respetivo ordinal e com o excerto do poema do livro "As Letras de Números Vestidas", de João Pedro Mésseder, gravado pelas professoras estagiárias.

Se a atividade se pudesse desenvolver por mais tempo, seria pertinente articular esta planificação com expressão plástica, sendo que os alunos deveriam produzir, cada um, a sua letra, explorando a relação entre a forma das letras e a forma dos algarismos com associação às peças de roupa e respeitando as técnicas de ilustração utilizadas no livro.

Esta aula vai ao encontro dos interesses da criança uma vez que promove a autonomia dos alunos na sala de aula, que engloba atividades diferentes das realizadas no quotidiano, na medida em que explora vídeos, textos que não os do manual e tarefas de manipulação de recursos.



Percurso de Aprendizagem e Educação para a Cidadania - Vera

<u>1.ª Motivação</u> Num primeiro momento da aula, e recorrendo ao vídeo produzido previamente com as vozes dos alunos, proceder à escuta ativa das suas produções. Após a visualização e escuta do conteúdo do vídeo, conversar com o grande grupo no sentido de compreender o poema ouvido. Perceber que se referem a letras, que aparecem numa ordem, e que andam vestidas.	10’	Vídeo produzido (anexo B2) Documento entregue aos alunos com as

Mostrar, recorrendo a um exemplar do livro, que o excerto de poema que se segue às produções dos alunos surge no livro "As Letras de Números Vestidas", de João Pedro Mésseder. *Estiveram com atenção ao poema que se ouviu depois das vossas frases? Conhecem-no?* *Terão sido as professoras a criar ou teremos retirado o poema de um livro?* *Como acham que será esse livro? De que assunto tratará?* **<u>Desenvolvimento</u>** Começar por mostrar, no quadro interativo, a capa do livro "As letras de números vestidas", não incluindo a informação relativa ao nome do autor, da ilustradora e da editora. Questionar os alunos relativamente às informações presentes e às omitidas. *Conseguem ler o título? Reparam em alguma coisa que não é comum?* Concluir que o título vem sob a forma de ilustração, com letras e números misturados, números a representar letras por serem graficamente parecidos e braços e pernas a personificar as letras do título. Entregar a ficha de consolidação dos elementos paratextuais. *Que informações faltam nesta capa? O que nos costumam dizer as capas dos livros?* Concluir que estão omissas as informações relativas ao autor do livro, ao autor das ilustrações e à editora responsável pela publicação do mesmo. *No livro, o que há mais para além da capa? Que informação acham que vem na parte de trás do livro? Que informação aparece quando pomos o livro na estante.* Mostrar, no quadro interativo, a contracapa do livro, introduzindo o conceito de contracapa e salientando que, neste caso, esta inclui um texto explicativo do conteúdo do livro que nem sempre é escrito pelo próprio autor (pode ser da autoria de outro autor ou de algum responsável pela editora).	20'	frases para gravarem (anexo a) PowerPoint com digitalizações do livro em estudo (anexo B3)

Mostrar, no quadro interativo, a lombada do livro, introduzindo o conceito de lombada e salientando que inclui o nome do livro, do autor e da autora das ilustrações e o logótipo da editora. *Para além do título do livro, que é uma ilustração, o que sugerem as restantes ilustrações?* Mostrar, no quadro interativo, algumas das ilustrações que surgem no corpo de texto, para que os alunos verifiquem a existência de várias estratégias de ilustração, com recurso a colagens, e recortes, criando-se poemas visuais, transformando-se as letras em pessoas, animais, números. Corrigir no quadro interativo, a ficha de consolidação relativa aos elementos paratextuais do livro "As letras de números vestidas". **<u>Sistematização/Consolidação</u>** Realizar os dois primeiros exercícios da ficha de trabalho com o excerto do poema, corrigir em grande grupo e indicar o último exercício da mesma ficha para realização autónoma em casa.	20' 5'	Ficha de consolidação dos elementos paratextuais (anexo b), a preencher ao longo do desenvolvimento da tarefa
Percurso de Aprendizagem e Educação para a Cidadania - Marta		
<u>2.ª Motivação</u> Escutar novamente a produção criada, com apresentação simultânea de uma página que inclua apenas o excerto do poema utilizado. *Que peças de roupa é que as letras usam? Contar a história das letras amigas, que se juntaram e puseram as calças todas juntas a lavar, e agora não sabem quem veste quais.* *Como as podemos ajudar? Vamos identificar as calças?* **<u>Desenvolvimento (números ordinais)</u>**	5' 15'	Ficha de trabalho com o excerto do poema utilizado (anexo c) Corda e molas 26 calças de papel com os números ordinais e um pedaço de velcro (em A3; exemplo no anexo d)

Explicar aos alunos o objetivo da atividade: identificar as calças das letras que estão a secar na corda que temos na sala, ajudando as letras a reconhecer as suas calças (a partir do seu número de ordem, no alfabeto). Para tal, já se encontram expostas algumas calças preenchidas, que servem de modelo para as restantes. À vez, alguns alunos vão à mesa (onde se encontram as calças e as letras do alfabeto) e selecionam um par de calças ou uma letra, consoante orientação da professora estagiária, e ordenam as calças, atribuindo-lhes a sua letra (de acordo com os numerais ordinais). Se se considerar pertinente, a professora estagiária pode auxiliar os alunos ou colocar dois alunos a realizar a atividade em simultâneo. Preencher a ficha de sistematização relativa à ordenação dos números. Corrigir no quadro interativo, com o grande grupo. **<u>Consolidação</u>** Jogar o jogo disponível no link http://www.mathplayground.com/logic_sweet_drmzzz.html. Os alunos poderão jogar o jogo até ao fim da aula e durante o intervalo, tal como fazem no quotidiano.	20' 5' (+10')	Letras do alfabeto com um pedaço de velcro (em A5; exemplo no anexo e) Ficha de consolidação da ordenação numérica (anexo f)
Preenchimento da grelha de avaliação (anexo g), relativa às seguintes competências, avaliando-as segundo a escala de suficiente, bom e excelente: • ordena as letras do alfabeto; • identifica e designa os elementos paratextuais de um livro; • antecipa conteúdos por meio dos elementos paratextuais; • reconhece os números ordinais; • simboliza matematicamente os números ordinais; • organiza elementos numa determinada ordem.		

Anexo a – Documento entregue aos alunos com as frases para gravarem

1. Leio e decoro a frase com o meu nome.

O A é de Ana, a primeira letra do alfabeto.

O B de Beatriz, vem em segundo lugar!

O C é de Clarinha, a terceira letra do alfabeto.

O D é de Daniela, a quarta que consigo encontrar.

Olha o G, de Gonçalo, e saltamos para a sétima.

Agora a Íris e o Ivo, que começam por I, a nona letra.

A Janice, com o J, ocupa o décimo lugar.

O L, de Leonardo, chega em décimo segundo.

Depois a Marinela, vem com o Martim, em décimo terceiro.

Sou o Pedro, começo por P, e só me apanham na décima sexta.

O R é do Rodrigo, na décima oitava escada.

O Simão veste o S, em 19.º lugar.

Anexo b – Ficha de consolidação dos elementos paratextuais

Nome _____ **Data** ____/____/_____

1. Completo a informação em falta.

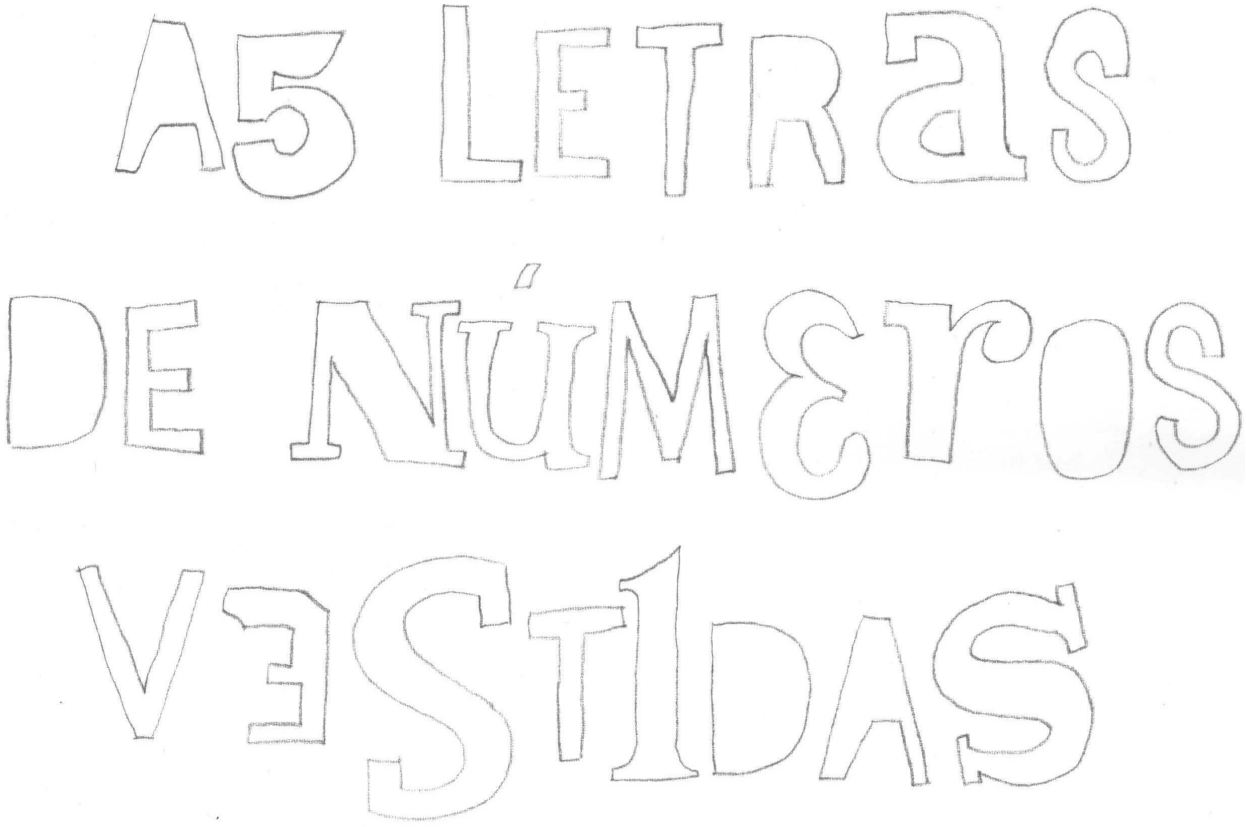
Título do livro: _____

Autor do livro: _____

Ilustrador: _____

Editora: _____

2. Faço uma nova ilustração para a capa do livro, com base na seguinte imagem.



Anexo c – Ficha de trabalho com o excerto do poema em estudo

1. Leio o excerto do poema, retirado do livro "As Letras de Números Vestidas", de João Pedro Mésseder.

Quando dizes o alfabeto,
as letras surgem por uma ordem,
cada uma em seu lugar
como se número tivessem.
Esse número é uma peça
de roupa que traz vestida
cada letra quando anda
à sua vida.

Agora, vê os meninos,
cada um com seu nome,
cada nome sua letra inicial,
cada letra com seu número.

2. De que fala o poema?

_____

_____

3. Copia do texto.

3.1. O primeiro verso: _____

3.2. O quinto verso: _____

3.3. O décimo primeiro verso: _____

3.4. A segunda palavra do sexto verso: _____

3.5. A décima segunda palavra depois do quinto verso: _____

Anexo d - Calças de papel com os números ordinais e velcro

Anexo e - Letras do alfabeto com velcro

Anexo f – Ficha de consolidação da ordenação numérica

1. Ordeno os versos destacados do seguinte poema.

A família das vogais

– Oh que família engraçada,
toda ela de escrever.

é o U, é o U, é o U. _____
O A é a letra primeira, _____
a quinta letra indicar: _____
com o I vem a terceira, _____
o O é a quarta, e só falta _____
o E é a segunda a dizer,... _____

Nesta família não há mais.
– E de que família falas tu?
– Da família das vogais!

João Pedro Mésseder
(inédito)

2. Ligo as duas formas de representar os números ordinais.

18.º >	< décimo segundo
13.º >	< décimo quinto
16.º >	< décimo quarto
19.º >	< décimo terceiro
14.º >	< décimo oitavo
20.º >	< décimo sexto
12.º >	< décimo
17.º >	< décimo primeiro
15.º >	< décimo sétimo
11.º >	< décimo nono
10.º >	< vigésimo

Anexo g – Grelha de avaliação

	Ordena as letras do alfabeto	Designa os elementos paratextuais	Antecipa conteúdos (elementos paratextuais)	Reconhece os números ordinais	Simboliza os números ordinais	Organiza elementos por ordem
1	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
2	Excelente	Suficiente	Bom	Excelente	Bom	Suficiente
3	Excelente	Suficiente	Bom	Excelente	Bom	Suficiente
4	Excelente	Suficiente	Bom	Excelente	Bom	Suficiente
5	Excelente	Suficiente	Bom	Excelente	Bom	Suficiente
6	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
7	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
8	Excelente	Suficiente	Bom	Excelente	Bom	Suficiente
9	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
10	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
11	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
12	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
13	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
14	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
15	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
16	----	----	----	----	----	----
17	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
18	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
19	----	----	----	----	----	----
20	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom

Anexo XI – Planificação da aula *As Letras de Números vestidas*

Orientações Curriculares e Programas	Metas Curriculares
Português **Domínio** Leitura e Escrita **Conteúdo** Ortografia e pontuação • sinais de pontuação	**Português** **Domínio de referência** Leitura e Escrita **Objetivos** Mobilizar o conhecimento da pontuação. Redigir corretamente. **Descritores de desempenho** Identificar e utilizar adequadamente a vírgula em enumerações e coordenações. Respeitar as regras de concordância entre o sujeito e a forma verbal. Utilizar, com coerência, os tempos verbais. Utilizar sinónimos e pronomes para evitar a repetição de nomes. Cuidar da apresentação final do texto.
Domínio Iniciação à Educação Literária **Conteúdo** Audição e leitura • formas de leitura: em voz alta; em coro	**Domínio de referência** Iniciação à Educação Literária **Objetivo** Ouvir ler e ler textos literários. Compreender o essencial dos textos escutados e lidos. Dizer e escrever, em termos pessoais e criativos.

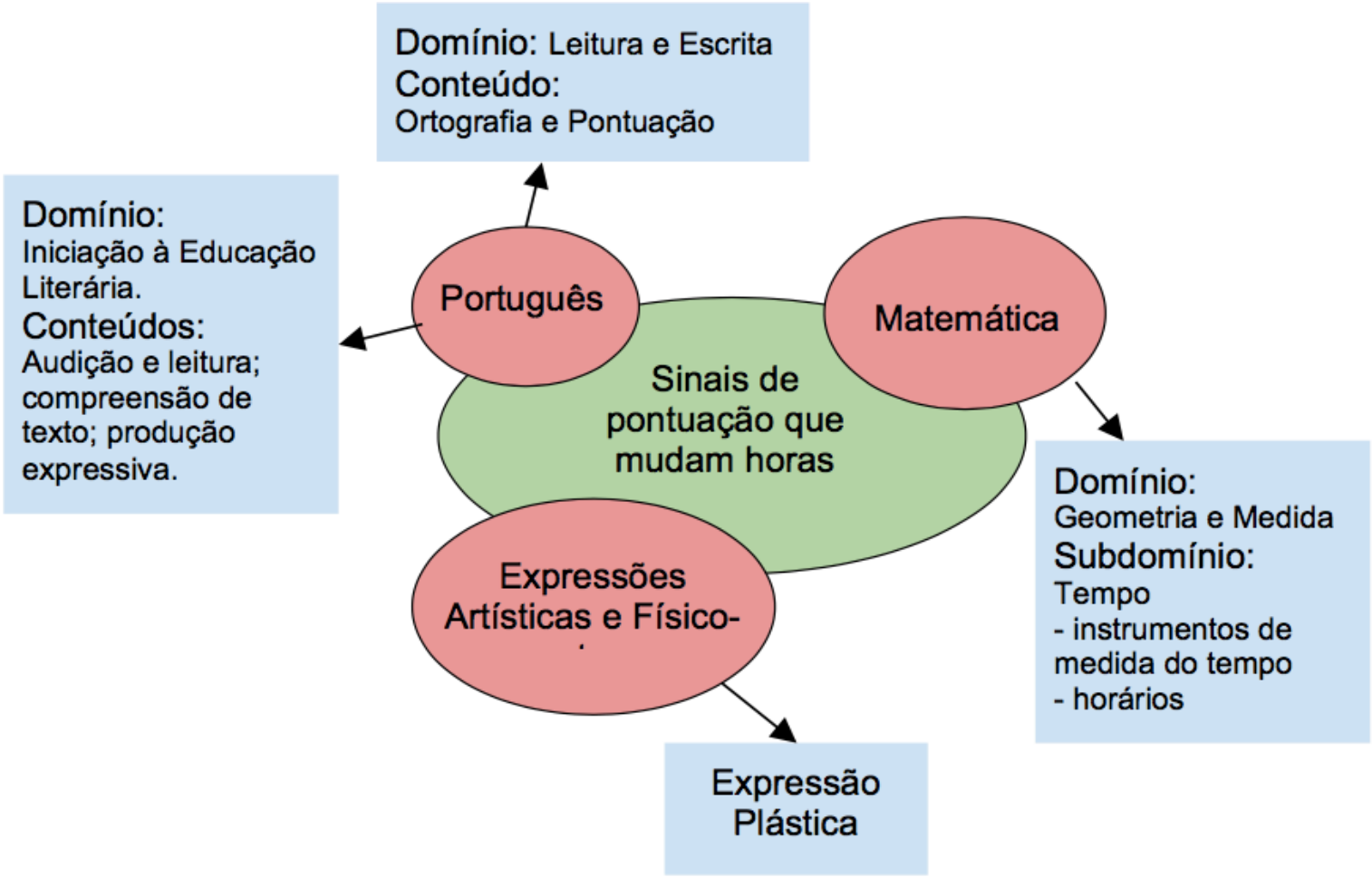
Compreensão de texto ● cadência dos versos Produção expressiva ● recriação de textos ● texto escrito “verso rimado”	**Descritor de desempenho** Ler em coro pequenos poemas. Descobrir regularidades na cadência dos versos. Recriar pequenos textos em diferentes formas de expressão (verbal e musical). Escrever pequenos textos (em prosa e em verso rimado) por proposta do professor.
Matemática **Domínio** Geometria e Medida **Subdomínio** Tempo **Conteúdo** Instrumentos de medida do tempo. Horários.	**Matemática** **Capacidade transversal** Comunicação matemática A matemática como um todo coerente **Domínio** Geometria e Medida **Subdomínio** Tempo **Objetivo geral** Reconhecer e representar formas geométricas **Descritor de desempenho** Efetuar medições do tempo utilizando instrumentos apropriados. Reconhecer a hora como unidade de medida do tempo e relacioná-la com o dia. Ler e interpretar horários.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Recorrendo à estratégia do *Flipped Classroom*, os alunos ilustram, em casa, as imagens dos sinais de pontuação (anexo a) fornecidas pela professora. Os sinais de pontuação, ilustrados pelos alunos, são digitalizados e utilizados para a produção de um cartaz multimédia elaborado em www.glogster.com que será recurso da motivação da aula.

O jogo dinâmico de consolidação foi criado propositadamente para a turma alvo desta planificação, uma vez que todos os alunos são fãs dos desenhos animados utilizados (Patrulha Pata). A música e o ritmo dos poemas são também temáticas da preferência dos alunos e que, portanto, foram utilizados nesta planificação.

Considera-se, para esta planificação, que os alunos dominam os conhecimentos prévios necessários, ao nível da mobilização do conhecimento dos sinais de pontuação (cf. se lê nas Metas Curriculares do Português, mais especificamente no domínio da Leitura e Escrita, "Mobilizar o conhecimento da pontuação. - Identificar e utilizar adequadamente os seguintes sinais de pontuação: ponto final e ponto de interrogação). Para além destes, os alunos reconhecem, do quotidiano, os dois pontos e o ponto de exclamação, tendo-os já abordado por diversas vezes, utilizando-se estes, ainda que com menor realce.


Domínio: Leitura e Escrita
Conteúdo:
Ortografia e Pontuação
Domínio:
Iniciação à Educação Literária.
Conteúdos:
Audição e leitura; compreensão de texto; produção expressiva.
Português
Matemática
Sinais de pontuação que mudam horas
Expressões Artísticas e Físico-
Domínio:
Geometria e Medida
Subdomínio:
Tempo
- instrumentos de medida do tempo
- horários
Expressão Plástica

Percurso de Aprendizagem e Educação para a Cidadania – Professora Estagiária Marta		
<u>1.ª Motivação</u> Dividir a turma em quatro grupos de 4 ou 5 elementos e entregar a cada grupo um pequeno cartão com a seguinte proposta: "Pontua o texto do balão de fala do Ryder para que ele acorde a sua equipa às 6h00min / às 7h00min / às 8h00min / às 9h00min). Utiliza os sinais de pontuação: ponto final, vírgula, ponto de exclamação e ponto de interrogação." O texto é o seguinte: "Vou-vos acordar às 6h00min não às 7h00min jamais vão acordar às 8h00min nunca às 9h00min." Esperam-se as seguintes soluções: 1) Para acordar a Patrulha às 7h00min: Vou-vos acordar às 6h00min? Não! Às 7h00min. Jamais vão acordar às 8h00min. Nunca às 9h00min. 2) Para acordar a Patrulha às 6h00min: Vou-vos acordar às 6h00. Não às 7h00. Jamais vão acordar às 8h00min. Nunca às 9h00min. 3) Para acordar a Patrulha às 8h00min: Vou-vos acordar às 6h00min? Não! Às 7h00min? Jamais! Vão acordar às 8h00min. Nunca às 9h00min. 4) Para acordar a Patrulha às 9h00min: Vou-vos acordar às 6h00min? Não! Às 7h00min? Jamais! Vão acordar às 8h00min? Nunca! Às 9h00min. A professora deve circular pelos grupos, esclarecendo eventuais dúvidas e refletindo com os alunos, valorizando-se a dinâmica do grupo, as descobertas e conclusões por eles evidenciadas. A professora	20'	Materiais e Recursos - Cartões de registos (anexo b)

revê, com os alunos, os sinais de pontuação que podem usar, para cumprirem o que é proposto, verificando-se, desta forma, os conhecimentos prévios dos alunos, relativamente à temática dos sinais de pontuação, já abordada neste período, pela professora cooperante. No final, a professora fotografa as produções de cada grupo, e projeta-as no quadro, todas disponíveis em simultâneo. Um elemento de cada grupo lê a sua produção, com a devida entoação, associada à pontuação escolhida. Questão problema: ● "Sabendo que todos os grupos têm um pedido diferente, o que vos ajudou a cumprir o que era pedido?" É importante que nesta fase os alunos reflitam sobre a importância da pontuação para que a informação esteja adequada, correndo-se o risco de alterar as informações ao alterar a pontuação, como se percebe com o exercício desenvolvido.	5'	- Máquina fotográfica
<u>1.ª Desenvolvimento</u> No quadro interativo, é projetado o cartaz *online,* recorrendo a uma ferramenta multimédia, com as ilustrações realizadas pelos alunos, seguindo o tema dos sinais de pontuação. Neste momento, inclui-se no cartaz as produções dos alunos realizadas no exercício anterior. Questões orientadoras: ● Reconhecem as ilustrações que são o fundo deste cartaz? ● Que sinais de pontuação lá conseguem encontrar? Permitir discussão em que os alunos identificam os sinais de pontuação existentes bem como as ilustrações produzidas. Entregar aos alunos a folha com as suas ilustrações, produzidas na semana anterior, para que os	5'	- Cartaz multimédia criado com recurso à ferramenta multimédia *Glogster* (com as ilustrações previamente elaboradas pelos alunos; anexo c)

alunos recortem os sinais de pontuação, pelo picotado existente. Abrir, no caderno diário, a lição e escrever o título "Funções dos sinais de pontuação". Questão orientadora: ● Agora que já percebemos que os sinais de pontuação cumprem determinadas funções, que podem alterar o sentido dos textos que escrevemos e lemos, é importante conhecermos as funções de cada sinal de pontuação? Solicitar aos alunos que colem, no caderno diário, os desenhos dos sinais de pontuação que ilustraram, pela seguinte ordem e que escrevam a função que lhe está associada, a partir das descobertas feitas no primeiro momento da aula e do que já aprenderam nas aulas anteriores: - ponto final → É uma pausa longa, no final da frase. A frase seguinte inicia com maiúscula. - vírgula → É uma pausa curta, no interior da frase. - ponto de exclamação → Usa-se para expressar emoções, sentimentos e ordens. - ponto de interrogação → Usa-se para indicar uma pergunta. - dois pontos → Usa-se numa enumeração de objetos ou situações. **1.ª Sistematização** Jogar o jogo dinâmico, criado pelo par pedagógico com base numa ferramenta online, com questões várias relativas às funções dos sinais de pontuação estudados.	10' 5'	- Folha com as ilustrações dos alunos - Caderno diário - Material de escrita
Percurso de Aprendizagem e Educação para a Cidadania – Professora Estagiária Vera		
2.ª Motivação Questão orientadora: ● Uma vez que já conhecemos alguns sinais de pontuação e as suas funções, seremos capazes de os reconhecer e identificar num texto?	5'	- Jogo dinâmico (modelo em anexo d; https://www.playbuzz.com/veramr10/os-sinais-de-pontua-o#)

Entregar aos alunos uma folha com o poema de João Pedro Mésseder, utilizado numa aula anterior, e com uma coluna, com linhas em branco, onde será registado, numa fase posterior da aula, o poema recriado pelos alunos. Os alunos devem colar esta folha no caderno diário e, em grande grupo, proceder à identificação e assinalação dos sinais de pontuação presentes no poema, refletindo-se sobre a função de cada um. A professora utiliza o poema na ferramenta digital, que será utilizada também na reescrita do poema. **2.º Desenvolvimento** Questões orientadoras: ● Para que servirá esse espaço em branco ao lado do poema que já conhecemos? Será que conseguimos adaptar este poema para um novo? ● Se fosse o Ryder a fazer o horário da nossa turma a que horas chamava a nossa equipa para começar a trabalhar? E a que horas íamos almoçar? Tínhamos tempo para brincar? A partir destas questões orientadoras elaborar, com os alunos, um horário, associando as horas às rotinas dos alunos na escola, de modo a antever a informação que será colocada no poema. Salientar o esquema rimático do poema, que deve ser mantido na recriação do poema. Recriar o poema, com base nas informações recolhidas. Os alunos escrevem no seu caderno, no espaço reservado para o efeito e a professora escreve-o na ferramenta digital, cujo produto final será acrescentado no cartaz multimédia (o poema será criado previamente, conforme anexo 7).	10' 20'	- Ferramenta digital com poema inédito incluído e com linhas em branco para escrever a recriação do poema (anexo e; canva) - Folhas com o poema inédito e com linhas em branco para escrever o poema (anexo f)
<u>Sistematização/Consolidação</u> Criar um sistema de seleção aleatória numa ferramenta digital que disponibilize, aos alunos, várias	10'	

hipóteses de horas, em formato digital, que eles devem reproduzir num relógio analógico interativo.		- Ferramenta digital de seleção aleatória (modelo em anexo g; random picker) https://www.classtools.net/random-name-picker/85_2G9eGA - Ferramenta digital com relógio interativo (modelo em anexo h; http://www.cokitos.com/pt/game.php?id=1163)

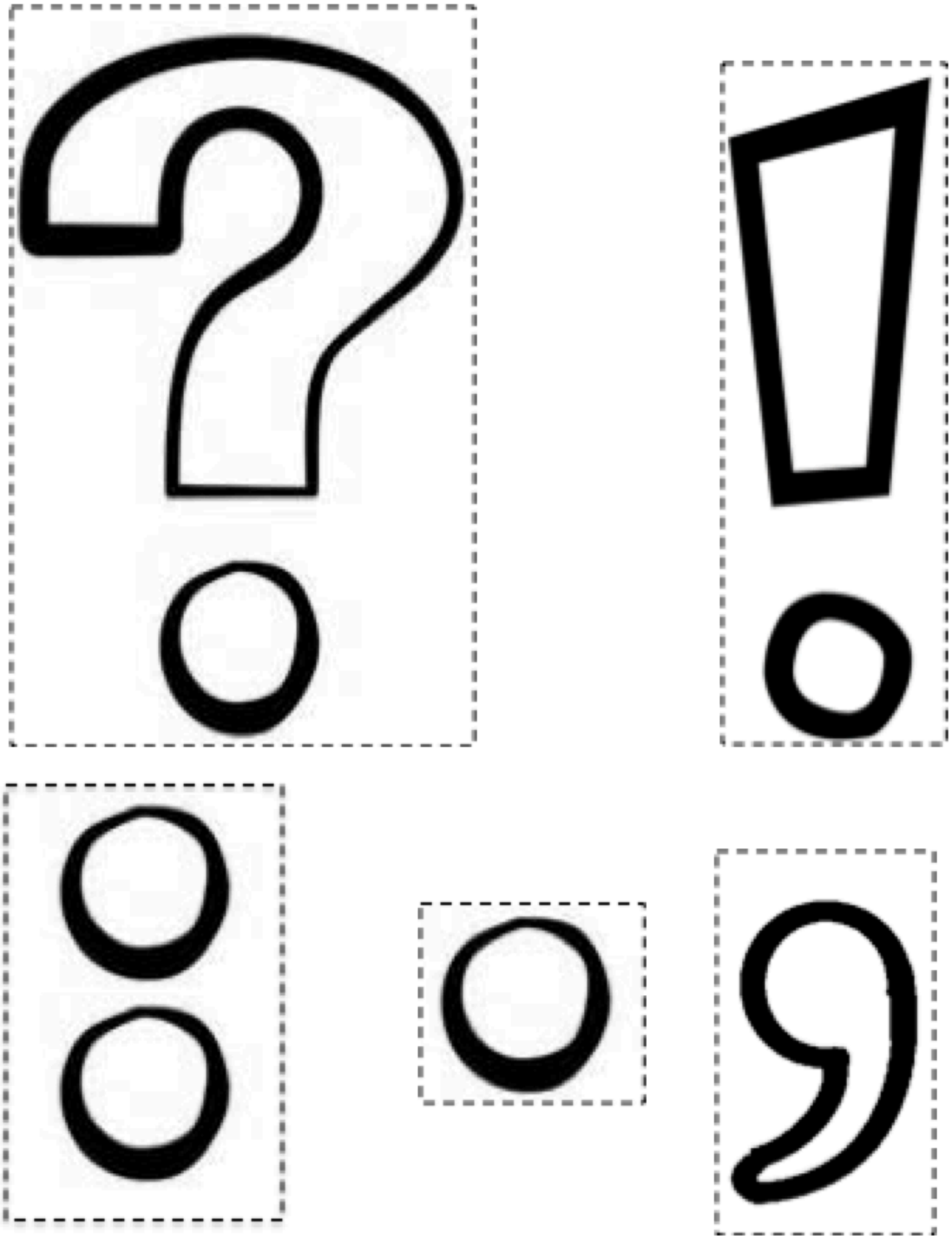
Avaliação

Preenchimento da grelha de avaliação (anexo i), relativa às seguintes competências, avaliando-as segundo a escala de suficiente, bom e excelente:

- distingue os sinais de pontuação e sabe aplicá-los;
- respeita as regras de produção textual;
- lê em coro;
- participa na criação de pequenos textos;
- efetua medições do tempo;
- reconhece a hora como unidade de medida do tempo e relaciona-a com o dia;
- lê e interpreta horários.

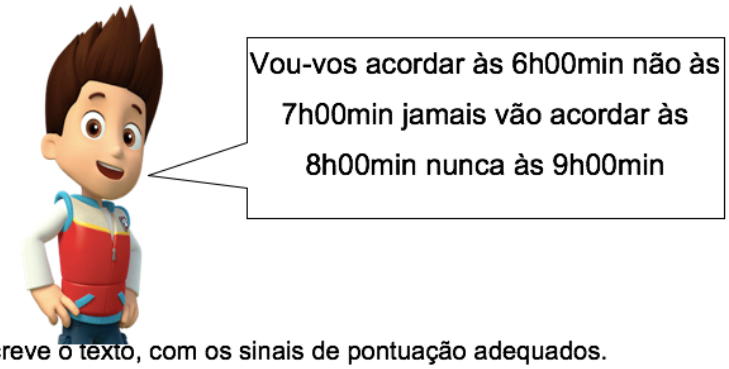
Anexo a - Ilustrações dos sinais de pontuação

1. Ilustro, de forma criativa, e usando vários materiais, os seguintes sinais de pontuação.



Anexo b - Cartões de registo (1.ª motivação)

1. Pontua o texto do balão de fala do Ryder para que ele acorde a sua equipa às 6h00min. Utiliza os sinais de pontuação: ponto final, vírgula, ponto de exclamação e ponto de interrogação.



2. Rescreve o texto, com os sinais de pontuação adequados.

_____

_____

_____

Anexo c - Base do cartaz multimédia

Anexo d - Poema inédito e linhas em branco (ferramenta digital Canva)

A família das vogais _____

– Oh que família engraçada, _____,
toda ela de escrever. _____.

O A é a letra primeira, _____,
o E é a segunda a dizer, _____,
com o I vem a terceira, _____,
o O é a quarta, e só falta _____:
a quinta letra indicar:
é o U, é o U, é o U. _____.

Nesta família não há mais. _____.
– E de que família falas tu? _____?
- Da família das vogais! _____!

Anexo e - Documento com poema inédito e linhas em branco

1. Assinalo, no poema "A Família das vogais", de João Pedro Mésseder, os sinais de pontuação.

A família das vogais

– Oh que família engraçada,
toda ela de escrever.
O A é a letra primeira,
o E é a segunda a dizer,
com o I vem a terceira,
o O é a quarta, e só falta
a quinta letra indicar:
é o U, é o U, é o U.
Nesta família não há mais.
– E de que família falas tu?
- Da família das vogais!

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Anexo f - Sugestão para recriação do poema

As horas de saber mais

Oh que horário engraçado,
para nos orientar.
Às 9 horas entro na sala,
Cheio de vontade de estudar,
Pelas 10h30 chega a hora de lanchar,
das 11 horas até às 12h30 volta a hora de pensar, e só falta
metade do dia para acabar:
vamos brincar, vamos brincar, vamos brincar.
Destas horas não há mais.
– De que horas falas tu?
– Das horas de saber mais!

Anexo g - Ferramenta digital de seleção aleatória

Anexo h - Ferramenta digital com relógio interativo

Anexo i - Grelha de avaliação

	Distingue os sinais de pontuação	Respeita as regras de produção textual	Participa na recriação de pequenos textos	Efetua medições do tempo	Reconhece a hora como unidade de medida
1	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
2	Bom	Suficiente	Bom	Bom	Bom
3	Bom	Suficiente	Bom	Bom	Bom
4	Suficiente	Bom	Bom	Suficiente	Bom
5	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente
6	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
7	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
8	Suficiente	Suficiente	Bom	Suficiente	Bom
9	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
10	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
11	Excelente	Bom	Bom	Excelente	Bom
12	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
13	Excelente	Bom	Excelente	Bom	Excelente
14	Bom	Bom	Excelente	Bom	Bom
15	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
16	----	----	----	----	----
17	Excelente	Bom	Excelente	Bom	Bom
18	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
19	----	----	----	----	----
20	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom

M

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

junho 2017