

Inês Branco Serra

A importância das atividades práticas de Ciências Naturais no processo de ensino e de aprendizagem de alunos do 2.º ciclo do ensino básico: o caso das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas.



Universidade do Algarve
Escola Superior de Educação e Comunicação
Faro, 2021

Inês Branco Serra

A importância das atividades práticas de Ciências Naturais no processo de ensino e de aprendizagem de alunos do 2.º ciclo do ensino básico: o caso das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas.

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Carla Alexandra L. D. R. Dionísio Gonçalves



Universidade do Algarve

Escola Superior de Educação e Comunicação

Faro, 2021

A importância das atividades práticas de Ciências Naturais no processo de ensino e de aprendizagem de alunos do 2.º ciclo do ensino básico: o caso das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas.

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída

Inês Branco Serra

Direitos de cópia ou Copyright

© Copyright: Inês Branco Serra

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

Agradecimentos

O meu percurso académico nem sempre foi fácil, mas com muito amor e dedicação tudo é possível. Eu tenho a sorte de conseguir estudar aquilo que gosto e em exercer uma profissão muito especial. Eu escolhi ser professora e segui o caminho sem parar e sem desanimar. Por isso, o principal agradecimento, vai para mim.

Agradeço também aos meus pais, à minha irmã, ao meu cunhado e à minha sobrinha que foram muito importantes nesta jornada. Estes cinco anos não seriam possíveis sem vocês, por isso estarei sempre agradecida por tudo!

Um agradecimento muito especial ao meu namorado, pelo apoio, pela paciência, pelos ensinamentos e pela disponibilidade demonstrada nestes cinco anos, foste incansável e estou-te, também, eternamente grata!

Quero, também, agradecer à Irina Gouveia que me acompanhou desde o início, que me acalmou nos tempos mais stressantes, que me aturou e incentivou durante estes anos. Também quero agradecer por todos os cafés, por todas as tardes passadas a fazer trabalhos e pelos almoços que se tornaram momentos inesquecíveis! A tua força inesgotável, o teu incentivo, a tua paciência e o teu humor foram imprescindíveis para realizar este percurso!

Também tenho de agradecer a todos os professores que passaram pelo meu percurso. Todos os ensinamentos foram únicos! Um agradecimento especial e com carinho àqueles que se mostraram sempre disponíveis e que me marcaram pela positiva; tenho a certeza de que sem eles o caminho não teria sido o mesmo! Obrigado ao professor António Guerreiro, à professora Carla Dionísio, ao professor Júlio Andrade, à professora Maria Leonor Borges e à professora Olga Fonseca!

Agradeço imenso, mais uma vez, à minha orientadora, professora Carla Dionísio, porque foi graças a ela que escolhi este tema, foi numa das suas aulas que percebi as inúmeras possibilidades do trabalho prático. Obrigado por ter me ajudado sempre, pela paciência que teve e pela infinita disponibilidade que teve comigo!

Resumo

O presente estudo decorreu durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES), no decorrer do 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 (CEB), com uma turma de 20 alunos do 6.º ano de escolaridade. O estudo que aqui se apresenta foi realizado no ano letivo 2020/2021, durante um período singular: a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2.

Pretende-se, com este estudo, averiguar quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB, em particular no que concerne à temática das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas. Para atingir este pressuposto, utilizou-se uma metodologia de cariz qualitativo, com orientação interpretativa e descritiva. De acordo com as questões de investigação e com os objetivos estabelecidos, os dados foram recolhidos através da observação participativa, do inquérito por questionário e do inquérito por entrevista, aos alunos participantes no estudo, bem como através de uma entrevista semiestruturada à professora cooperante. Também foi efetuada uma intervenção pedagógica com os alunos, tendo sido delineadas e realizadas três atividades práticas e/ou experimentais no decurso das aulas de Ciências Naturais.

A análise dos resultados obtidos permitiu perceber as inúmeras potencialidades do trabalho prático e/ou experimental, como recurso didático para a Educação em Ciências, tendo, as atividades implementadas, mostrado o envolvimento dos alunos, a aquisição de aprendizagens significativas e o desenvolvimento de outras competências científicas, tais como: aprimorar a linguagem científica; desenvolver atitudes positivas face à Ciência; incrementar a motivação nas aulas; promover o trabalho cooperativo; e, entre outras, fomentar o gosto pelas Ciências Naturais.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Atividades práticas; Ensino experimental das ciências; 2.º ciclo do ensino básico.

Abstract

This study took place during the Supervised Teaching Practice, during the second year of the Master in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education (CEB), with a class of 20 students from the 6th year of schooling. The study presented here was carried out in the 2020/2021 school year, during a unique period: the pandemic caused by the SARS CoV-2 virus.

The aim of this study is to investigate which skills practical and/or experimental activities within the scope of Science Education allow to develop in 2nd CEB students, in particular with regard to the theme of nutritional exchanges between the organism and the environment, in plants. To achieve this assumption, a qualitative methodology was used, with an interpretive and descriptive orientation. According to the research questions and the established objectives, data were collected through participatory observation, questionnaire inquiry and interview inquiry, to students participating in the study, as well as through a semi-structured interview with the cooperating teacher. A pedagogical intervention was also carried out with the students, with three practical and/or experimental activities being designed and carried out in the course of the Natural Sciences classes.

The analysis of the results obtained allowed us to realize the numerous potentials of practical and/or experimental work, as a didactic resource for Science Education, with the activities implemented showing the involvement of students, the acquisition of significant learning and the development of other skills scientific, such as: improving the scientific language; develop positive attitudes towards Science; increase motivation in classes; promote cooperative work; and, among others, to encourage a taste for the Natural Sciences.

Keywords: Science education; Practical activities; Experimental science teaching; 2nd cycle of basic education.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice	iv
Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas	viii
Introdução.....	1
Capítulo I- Fundamentação Teórica	4
1. Fundamentação Teórica.....	4
1.1 A importância da Educação em Ciências no Ensino Básico	4
1.2 O currículo das Ciências Naturais no 2.º ciclo do ensino básico: breve perspectiva histórica	7
1.3 O Trabalho Prático.....	11
1.4 O contributo das atividades práticas para o processo de ensino e aprendizagem. 15	
1.5 As trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas	19
Capítulo II- Metodologia	23
2. Metodologia.....	23
2.1 Questões e Objetivos de Investigação	23
2.2 Justificação das opções metodológicas	24
2.3 Contextualização do estudo	25
2.3.1 Pandemia	25
2.3.2 Caracterização do espaço.....	27
2.3.3 Participantes do estudo	29
2.4 Instrumentos e Técnicas de Recolha de dados	30
2.4.1 Observação Direta e Participativa	32
2.4.2 Notas de Campo.....	34

2.4.3 Inquérito por Questionário.....	35
2.4.4 Inquérito por Entrevista.....	36
2.4.5 Outros Documentos.....	38
Capítulo III- Intervenção Pedagógica.....	39
3. Intervenção Pedagógica.....	39
3.1 Caracterização da Intervenção Pedagógica.....	39
3.1.1 Enquadramento Curricular da Intervenção Pedagógica.....	41
3.1.2 Descrição da Intervenção Pedagógica.....	42
Capítulo IV- Análise e discussão dos resultados.....	48
4. Análise dos resultados.....	48
4.1 Análise da Fase de Diagnóstico.....	48
4.1.1 Inquérito por Questionário aos alunos.....	48
4.1.2 Inquérito por Entrevista.....	50
4.2 Análise da Fase da Intervenção Pedagógica.....	52
4.2.1 Primeira aula: A importância das plantas e a Fotossíntese.....	52
4.2.2 Segunda aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo: germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro, tendo por base os fatores abióticos que influenciam a germinação e o desenvolvimento das plantas.....	54
4.2.3 Terceira Aula: Trocas gasosas nas plantas: Transpiração e Respiração das Plantas.....	57
4.2.4 Quarta Aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a circulação da Seiva Bruta.....	58
4.2.5 Quinta Aula: Atividade Laboratorial sobre a Transpiração nas Plantas.....	60
4.2.6 Sexta Aula: Síntese do Tema.....	62
4.3 Análise da Fase de Avaliação.....	66
4.3.1 Inquérito por Entrevista aos alunos.....	66
4.4 Triangulação e Discussão dos Resultados.....	69
Considerações Finais.....	75

Referências Bibliográficas.....	78
Apêndices	83
Apêndice A- Notas de Campo da professora estagiária	83
Apêndice B- Questionário aos alunos	87
Apêndice C- Resultados dos Questionários aos alunos.....	89
Apêndice D- Guião da Entrevista Semiestruturada à professora cooperante	90
Apêndice E- Transcrição da Entrevista à professora cooperante	92
Apêndice F- Guião da Entrevista Semiestruturada aos alunos.....	94
Apêndice G- Transcrição da entrevista final feita aos alunos	95
Apêndice H- Planificação e Reflexão das aulas 11 e 12 de maio.....	105
Apêndice I- Carta de Planificação da atividade prática do dia 12 de maio.....	112
Apêndice J- Planificação e Reflexão das aulas 18 e 19 de maio.....	115
Apêndice K- Carta de Planificação da atividade prática do dia 19 de maio	121
Apêndice L- Planificação e Reflexão das aulas de 25 e 26 de maio	124
Apêndice M- Folha de Registos da atividade prática do dia 25 de maio	132
Apêndice N- Consentimento Informado.....	134
Anexos	135
Anexo 1- Apresentação do Manual	136

Índice de Figuras

Figura 1.1 - Diferentes tipos de Trabalho Prático. Adaptado de Leite (2000, p. 91)	12
Figura 1.2 - Relação existente entre os diferentes tipos de trabalho prático. Retirado de Leite (2002, p. 84)	13
Figura 2.1 - Armário da arrecadação da sala de ciências.	28
Figura 2.2 - Material laboratorial.	29
Figura 3.1 - Modelo de uma carta de planificação (Adaptado de Martins et al., 2007a)	44
Figura 4.1 - Gráfico com as respostas obtidas à pergunta 1, 2 e 3 do questionário.	49
Figura 4.2 - Gráfico com as respostas obtidas à pergunta 3 e 4 do questionário.	50
Figura 4.3 - Copos com os feijões.	56
Figura 4.4 - Atividade experimental sobre a Circulação da Seiva Bruta.	59
Figura 4.5 - Aluna a seguir o procedimento da atividade elaborado por ela.	60
Figura 4.6 - Professora estagiária a orientar os alunos.	61
Figura 4.7 - Germinação de um feijão na condição “sem água e sem luz”.	63
Figura 4.8 - Plantação do feijoeiro.	64
Figura 4.9 - Resultados da Atividade sobre a circulação da Seiva bruta.....	65
Figura 4.10 - Resultado final da atividade sobre a transpiração das folhas.....	65
Figura 4.11 - Transpiração de uma folha.....	66
Figura 4.12 - Gráfico com as opções mais escolhidas pelos alunos.....	68
Figura 4.13 - Documentos entregues aos alunos para a elaboração dos Relatórios.....	71
Figura 4.14 - Documentos entregues aos alunos para a elaboração dos Relatórios.....	71

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 - Tipos de atividades laboratoriais. Adaptado de Leite, (2002, p. 86).....	14
Tabela 1.2 - Argumentos a favor da utilização do trabalho prático. Adaptado de Miguéns (1999, pp. 79-80.)	16
Tabela 2.1 - Fases da Investigação e respetivos instrumentos e técnicas de recolha de dados.....	31
Tabela 3.1 - Planificação das aulas.....	40
Tabela 4.1 - Tabela Síntese da Primeira Atividade Prática	56
Tabela 4.2 - Tabela Síntese da Segunda Atividade Prática.	59
Tabela 4.3 - Tabela Síntese da Terceira Atividade Prática.....	61
Tabela 4.4 - Síntese das respostas dos alunos à entrevista semiestruturada realizada no final da intervenção pedagógica.	67

Introdução

O ensino das Ciências nas escolas deve ser encarado como algo muito importante, porque as Ciências Físicas e Naturais fazem parte do dia a dia. Os alunos da atualidade serão os cidadãos do futuro e, como tal, estes devem ser dotados de várias ferramentas para resolver os problemas que estão a afetar o mundo.

O planeta Terra enfrenta vários problemas e os seres humanos devem ter uma atitude de mudança em relação aos seus hábitos quotidianos, alterando o caminho que têm feito até agora, sob pena de não se conseguir intervir, atempadamente, para solucionar algumas questões preocupantes, tais como: a poluição, o efeito estufa, a diminuição da camada de ozono, a diminuição de biodiversidade, entre outros problemas (Dionísio Gonçalves, 2016). Os jovens da atual sociedade têm crescido com a evolução da tecnologia, e devem continuar a utilizá-la, mas com consciência e mais conhecimento, conhecimento esse, que pode provir do ensino das Ciências. A literacia científica nunca foi tão necessária como agora e todos devemos estar preparados para aplicá-la. As alterações climáticas são um fenómeno que podemos, ainda, mitigar.

A UNESCO tem vindo a destacar a importância do ensino das Ciências desde os primeiros anos de escolaridade, nomeadamente desde 1983, tal como refere Sá (2002), e o Ministério de Educação assumiu um compromisso com os portugueses, quando construiu os currículos de ciências e enfatizou o papel das atividades práticas na vida dos alunos. Em 2001, aquando da reforma curricular e da introdução do Currículo Nacional do Ensino Básico, já havia alguma preocupação com a implementação, em sala de aula, de atividades experimentais. Neste documento, podia ler-se: o aluno “participa em actividades lúdicas de investigação e descoberta e utiliza processos científicos na realização de actividades experimentais” (Ministério da Educação [ME], 2001, p. 84).

A Educação em Ciências, desde o pré-escolar, é essencial para formarmos cidadãos com capacidades excecionais e, isso só é possível, através da utilização de recursos didático com um cariz mais experimental, como é o caso das atividades práticas. Existem outros recursos didáticos que também são relevantes para a aprendizagem das ciências; contudo o trabalho prático tem um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, devido ao desenvolvimento de várias competências (Martins et al., 2007a; Sá, 2002).

O trabalho prático envolve o aluno nas próprias aprendizagens, fazendo com que sejam significativas e que tenham um papel relevante no desenvolvimento do aluno

(Almeida et al., 2001). Este tipo de ensino potencia a participação dos alunos e o desenvolvimento de várias capacidades (Sá, 2002).

Este estudo tem como principal objetivo averiguar quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB. A seleção deste tema surgiu no decorrer das aulas da licenciatura, no âmbito das unidades curriculares de ciências, pois o contacto com algumas metodologias de ensino das Ciências, como foi o caso da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, proporcionou momentos de reflexão em torno das inúmeras potencialidades do trabalho prático.

O estudo que aqui se apresenta foi realizado durante a Prática de Ensino Supervisionada, no ano letivo de 2020/2021, no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, e decorreu numa escola de 2.º e 3.º ciclo do concelho de Olhão, com uma turma de 6.º ano, constituída por 20 alunos. Contudo, esta prática foi influenciada pela pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, o que, conseqüentemente, se manifestou na elaboração de uma nova planificação das aulas e das atividades práticas que estavam, inicialmente, planificadas. Estas iriam ser aplicadas num outro ciclo de estudos e abrangeriam outras temáticas no âmbito da Educação em Ciências.

O percurso investigativo foi, deste modo, iniciado com a formulação da seguinte questão:

- Quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB, em particular no que concerne à temática das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas?

De acordo com esta questão de investigação foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Entender quais os recursos didáticos e estratégias que a professora cooperante utiliza nas suas aulas de Ciências Naturais;
- Planear e implementar atividades práticas e/ou experimentais;
- Perceber quais as competências que foram desenvolvidas nos alunos durante e após a realização dessas atividades;
- Compreender que outros contributos tiveram as atividades práticas no processo de ensino e aprendizagem destes alunos.

Este documento encontra-se dividido em seis secções. Na primeira secção surge esta introdução, onde se apresenta o tema da investigação, o motivo da escolha do mesmo, onde decorreu o estudo, a questão de investigação e os objetivos a ela inerentes.

Na segunda secção - primeiro capítulo - ocorre o enquadramento teórico do estudo, apresentando-se a importância do ensino das Ciências no ensino básico, fazendo-se, de seguida, uma análise ao currículo nacional das ciências do 2.º ciclo do ensino básico, bem como a explicitação do trabalho prático e das suas potencialidades. Por fim, surge uma breve explicação dos conteúdos abordados na disciplina de Ciências Naturais do 2.º ciclo do ensino básico.

No capítulo seguinte, demonstra-se e justifica-se a metodologia escolhida para esta investigação, qual o cariz da mesma, quais foram as escolhas efetuadas e quais as técnicas de recolha de dados.

No terceiro capítulo, descreve-se a intervenção pedagógica, as atividades práticas e o respetivo enquadramento curricular inerente a essas atividades.

No último capítulo, apresenta-se a análise e a discussão dos dados, efetuando-se, ainda, uma síntese geral de todo o processo que foi realizado.

Por fim, este documento apresenta, ainda, as reflexões finais, as referências bibliográficas, bem como os apêndices e um anexo.

Capítulo I- Fundamentação Teórica

1. Fundamentação Teórica

O enquadramento teórico deste trabalho é constituído por cinco tópicos. No primeiro, mostra-se a importância da Educação em Ciências no ensino básico; no segundo é possível observar uma breve perspectiva histórica sobre o currículo das Ciências Naturais, no 2.º ciclo do ensino básico. Os dois tópicos seguintes referem-se ao Trabalho Prático e aos contributos que as atividades práticas têm para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Por fim, foi efetuado um tópico sobre as trocas nutricionais entre o organismo e o meio nas plantas, conteúdo que foi lecionado pela professora estagiária.

1.1 A importância da Educação em Ciências no Ensino Básico

A sociedade está cada vez mais exigente e a ciência e a tecnologia estão em constante mudança e são fundamentais para a vida humana. A literacia científica capacita os futuros cidadãos de vários conhecimentos, atitudes, valores e habilidades para participarem ativamente na sociedade. O planeta Terra enfrenta vários problemas e as soluções passam por todos os seres humanos. Para isso, é essencial o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos para compreender fenómenos, tomar decisões conscientes, argumentar com conhecimento e construir juízos, de modo democrático e informado. “É que só a Ciência fornece bases que permitem avaliar os efeitos da Tecnologia no ambiente e só a Ciência pode ajudar a encontrar soluções para a segurança do planeta” (Martins et al., 2007a, p.16).

Os jovens do século XXI devem estar, por isso, dotados de várias capacidades para entrarem na “roda-viva” da era tecnológica; algumas destas são a capacidade de inovação e adaptação, o pensamento crítico, a autorreflexão, a autorregulação, a observação e a resolução de problemas. Neste sentido, as “futuras gerações têm, assim, grandes desafios a enfrentar. Impõe-se uma educação para a compreensão e adaptação à mudança. Mas, igualmente, uma educação para a capacidade de inovação, no sentido de fazer dos cidadãos sujeitos ativos dos caminhos da mudança” (Sá, 2002, p. 33).

A educação científica, a partir da Educação Pré-escolar, marca a diferença, contribuindo para o desenvolvimento holístico da criança. Tal como referem Martins et

al. (2007a) “a Educação em Ciências desde os primeiros anos deve ser um objetivo das sociedades modernas, pois será fonte de desenvolvimento e de criação de competências necessárias ao exercício de uma cidadania responsável” (p. 5).

Na faixa etária dos 6 aos 12 anos, de acordo com a teoria de Piaget, é onde ocorre o início e a maturação do estágio de desenvolvimento cognitivo das operações concretas. Assim, tal como refere Sá (2002, p. 30) “é consensual a ideia de que nessa fase etária o pensamento da criança está fortemente ligado à ação sobre os objetos concretos”. Os professores devem, por essa razão, perceber a importância da sua ação nesta fase do desenvolvimento da criança e, como tal, devem planejar aulas com estratégias que promovam aprendizagens significativas através da ação.

O ensino das Ciências, desde os primeiros anos da criança, deve, deste modo, ser um dos caminhos a percorrer. Através da Educação em Ciências as crianças conseguem aprender, ativamente, sobre o mundo que as rodeia e desenvolvem várias competências (Martins et al., 2007; Sá, 2002).

São vários os relatórios realizados por cientistas que sublinham a importância da literacia científica, destacando-se, entre eles: (i) o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD], 2005); (ii) o documento proveniente da *National Science Education Standards* (National Research Council [NRC], 1996); (iii) e o relatório *Beyond 2000: Science education for the Future* de 1998 (Millar & Osborne, 1998). Segundo Martins et al. (2007a) a primeira recomendação apresentada neste último relatório “sublinha que o currículo de Ciências (dos 5 aos 16 anos) deve ser visto, primeiramente, como promotor da literacia científica” (p. 19).

O professor deve abordar problemáticas reais, vivências e questões que os alunos manifestem, de modo a garantir o envolvimento dos alunos. O envolvimento pessoal e a ligação emocional são chaves para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos na Educação em Ciências (Sá, 2002).

As competências básicas, também podem ser desenvolvidas aquando da realização de atividades práticas de ciências. Com a realização destas atividades, os alunos adquirem novos vocábulos e passam a dominar a linguagem científica. As atividades em ciências abrangem várias áreas do currículo; a matemática, por exemplo, também está presente quando se realizam atividades práticas de ciências: na medição de grandezas, nos cálculos, nas estimativas, etc. A compreensão do número acontece de uma forma mais intuitiva e, por isso, é muito mais significativa. Concorde-se, assim, com Sá

(2002) quando refere que a “compreensão dos números, das ordens de grandeza, dos processos de medição, etc., é claramente desenvolvida quando os alunos aplicam tais noções a problemas reais que emergem, por exemplo, nas atividades de Ciências” (p. 29).

As atividades práticas de ciências, para além de contribuírem para o aumento do conhecimento científico, promovem, também, o desenvolvimento de capacidades de pensamento tais como: o pensamento crítico, o pensamento criativo e o pensamento metacognitivo. Tal como aludem Martins et al. (2007a, p.17) ao citarem Lakin (2006) e Tenreiro-Vieira (2002) deve-se “promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo, ...) úteis noutras áreas / disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais”.

Com a participação em atividades de ciências, os alunos também evoluem a nível emocional e social, pois ao envolverem-se nas atividades, tornam-se mais comunicativos, estão ativos e presentes no processo, aumentam a sua autoestima, desenvolvem habilidades com o trabalho de equipa, como a cooperação, a comunicação, o respeito pelo outro e pela opinião do outro, o saber ouvir e falar com o colega, o discutir de forma a chegar a um consenso (Sá, 2002), entre outras competências. Segundo este autor, “vários professores têm reconhecido que crianças habitualmente apagadas ou desinteressadas se mostram vivas e comunicativas nas atividades em ciências” (p. 29). Além disso, apreendem vários valores e atitudes, fulcrais para o seu desenvolvimento enquanto cidadãos.

A motivação é extremamente importante para o processo de ensino e de aprendizagem, pois sem esse elemento o aluno não vai estar interessado nas aulas, nem na escola. O aluno dispersa a sua atenção noutros aspetos, como as redes sociais, os jogos e os colegas, não realizando aprendizagens significativas nem desenvolvendo capacidades fundamentais para o seu futuro como cidadão. Pelo contrário, o aluno motivado e interessado vai estar envolvido no próprio processo de ensino e aprendizagem (Ribeiro, 2011).

O envolvimento do aluno na sua aprendizagem é crucial para que aprenda, questione, investigue, reflita e pense de forma ativa. Mais uma vez, as atividades práticas em ciências, têm aqui um papel essencial, pois conseguem que os alunos estejam envolvidos, ativos e que realizem aprendizagens significativas (Dias, 2014). Assim, por exemplo, quando se está a falar “de um caracol por elas [crianças] observado, descrever os procedimentos utilizados que lhes permitiram concluir que este animal gosta mais de

alface do que de couve, é falar de uma experiência muito próxima em que houve efetivo envolvimento pessoal” (Sá, 2002, p. 29).

Martins et al. (2007a, p.17), citando autores como Cachapuz et al. (2002), Martins (2002), Pereira (2002), Lakin (2006), Tenreiro-Vieira (2002) Santos (2019 e Fumagalli (1998), referem no seu livro “Educação em Ciências e Ensino Experimental” quais os motivos a favor de uma Educação em Ciências, desde os primeiros anos de escolaridade:

- Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela actividade dos cientistas;
- Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil);
- Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo, ...) úteis noutras áreas / disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais;
- Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interacção com a realidade natural.

Martins et al. (2007a, p.17)

1.2 O currículo das Ciências Naturais no 2.º ciclo do ensino básico: breve perspetiva histórica

Ao longo dos últimos anos, os professores tiveram várias ferramentas curriculares de referência, relacionadas com o ensino das Ciências no 2.º ciclo do ensino básico (CEB): o Programa de Ciências da Natureza, volume I (ME, 1991a), e volume II (ME, 1991b); o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais – Ciências Físicas e Naturais (ME, 2001); as Metas Curriculares do Ensino Básico das Ciências Naturais (Bonito et al., 2013) e, mais recentemente, as Aprendizagens Essenciais das Ciências Naturais (ME, 2018). Estes documentos foram criados por governos diferentes e em tempos diferentes; contudo têm dois aspetos em comum: referem a importância da Educação em Ciências e a utilização de atividades práticas como estratégia de ensino.

O Programa de Ciências da Natureza (revogado pelo recente despacho 6605-A/2021, de 6 de julho) era composto por dois volumes e entrou em vigor em 1991.

O primeiro volume reunia os conteúdos, os objetivos, as finalidades, bem como os critérios de avaliação, ou seja, as componentes fundamentais da disciplina. O segundo volume apresentava várias estratégias de ensino e propostas de trabalho. Tal como vem referido na introdução do volume II, “o presente volume, constituído pelo Plano de organização do ensino-aprendizagem e por um conjunto de sugestões bibliográficas, tem uma natureza e uma função diferentes” (ME, 1991b, p.7).

O Programa das Ciências da Natureza, no primeiro capítulo, apresenta os objetivos principais da Educação em Ciências:

- A educação em Ciências deve permitir ao aluno, a partir do início da sua vida nas escolas, o desenvolvimento e compreensão de si próprio e do mundo que o rodeia.
- Deve desenvolver a compreensão da ciência como atividade humana que procura conhecimentos e aplica conceitos científicos na resolução de problemas da vida real, incluindo os que exigem soluções tecnológicas.
- Pelo desenvolvimento de conceitos adequados, capacidades e atitudes, deve permitir um constante desejo de saber e o prazer da descoberta.

(ME, 1991a, p.175)

No quinto capítulo, a Orientação Metodológica, encontra-se destacado a realização de trabalhos experimentais, nomeadamente, que “as atividades a realizar, nas quais os trabalhos experimentais ocuparão um espaço importante, devem ter um aumento gradual de formalização, desde as tarefas mais simples às mais complexas, de modo a possibilitar ao aluno a estruturação conceptual” (ME, 1991a, p. 186).

As Metas Curriculares Ciências Naturais do 5.º e 6.º ano (também recentemente revogadas pelo despacho 6605-A/2021, de 6 de julho), têm catorze descritores diferentes onde introduzem as atividades práticas como estratégias de ensino.

No subdomínio “trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas” (6.º ano de escolaridade), no primeiro objetivo, está patente o seguinte: “compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas”. Existem, ainda, dois descritores que referem o seguinte: “indicar fatores que influenciam o processo fotossintético, com base em atividades práticas laboratoriais” e “descrever a circulação da seiva bruta, através de uma atividade prática laboratorial” (Bonito et al., 2013, p. 10).

No segundo objetivo - “compreender a importância das plantas como fonte de nutrientes, de matéria-prima e de renovação do ar atmosférico” - apenas se encontra o

descriptor seguinte: “identificar alguns glícidos e lípidos em órgãos das plantas, através de atividades práticas laboratoriais” (Bonito et al., 2013, p. 10).

O documento curricular mais recente, as Aprendizagens Essenciais (AE), foi publicado em 2018 e foi elaborado com base nos documentos curriculares de Ciências da Natureza: “as Aprendizagens Essenciais que se apresentam têm como referente o capítulo “Ciências da Natureza” do documento Organização Curricular e Programas - 2.º Ciclo, volume 1 (pp. 173-190) e volume 2 (ME, 1991) e as Metas Curriculares da disciplina de Ciências Naturais (Bonito et al., 2013)” (ME, 2018, p. 3). As Aprendizagens Essenciais foram constituídas, através do Despacho n.º 6605-A/2021, como um dos “referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular, incluindo a avaliação externa”, a par do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), homologado através do Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, bem como da Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e dos perfis profissionais/referenciais de competência, quando aplicável (Despacho n.º 6605-A/2021, p. 241).

As Aprendizagens Essenciais das Ciências Naturais do 5.º e 6.º ano referem que uma das abordagens metodológicas a ter em conta pelos professores são “as atividades práticas [que] devem ser valorizadas e consideradas como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos programáticos, integrando as dimensões teórica e prática no ensino de todas as temáticas” (ME, 2018, p. 3).

Os mesmos documentos referem que uma das Aprendizagens Essenciais Transversais é “construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais - planeadas para responder a problemas” (ME, 2018, p. 5).

Este documento foi construído em articulação com o PASEO (ME, 2017). Neste destaca-se o seguinte:

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho, afirma-se como referencial para as decisões a adotar por decisores e atores educativos ao nível dos estabelecimentos de educação e ensino e dos organismos responsáveis pelas políticas educativas, constituindo-se como matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem. (ME, 2017, p. 2)

No ensino das Ciências são desenvolvidas várias competências e nas Aprendizagens Essenciais destacam-se quais as áreas de competências principais do ensino das Ciências Naturais:

- Raciocínio e resolução de problemas;
- Pensamento crítico e pensamento criativo;
- Saber científico, técnico e tecnológico;
- Bem-estar, saúde e ambiente. (ME, 2018, p. 2)

No PASEO uma das áreas de competências é o Saber científico, técnico e tecnológico. Esta competência implica que os alunos realizem atividades práticas para que alcancem os seguintes objetivos:

- compreender processos e fenómenos científicos que permitam a tomada de decisão e a participação em fóruns de cidadania;
- manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados para controlar, utilizar, transformar, imaginar e criar produtos e sistemas;
- executar operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada, para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa;
- adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais.

(ME, 2017, p. 29)

No último tópico, como se pode perceber, as atividades práticas estão novamente presentes, sendo esperado que o aluno seja capaz de realizar atividades experimentais, projetos e aplicações práticas.

A leitura e análise destes documentos atesta a importância da realização de atividades práticas, como estratégia de um ensino das Ciências significativo nas escolas.

No tópico seguinte, irá ser efetuada uma definição mais completa do conceito de atividades práticas ou de Trabalho Prático, bem como se fará referência às suas potencialidades, como estratégia de ensino das Ciências.

1.3 O Trabalho Prático

“Nas aulas de ciências não será, portanto, suficiente ensinar ciências (ou seja, conceitos, princípios e leis) mas será também necessário ensinar o aluno a fazer ciência (ou seja, os processos, os métodos e as atitudes adotados pelos cientistas)” (Leite, 2002, p. 84).

O Trabalho Prático é um dos recursos didáticos que o professor deve utilizar nas suas aulas. No ensino das Ciências existem vários recursos didáticos para que os alunos aprendam, tais como jogos interativos, jogos online, questionários virtuais, mapas conceptuais, apresentações lúdicas, vídeos entre outros (Dionísio Gonçalves, 2016). Estes conseguem envolver o aluno e causar impacto no processo de ensino e aprendizagem, por serem recursos diferentes dos utilizados no ensino tradicional, onde o aluno quase só ouve e escreve e deve aprender.

De acordo com Roldão (2009):

(...) torna-se claro que se trata, ao ensinar, de procurar encontrar a melhor e mais eficaz via para os aprendentes, no seu conjunto e na individualidade de cada um, se apropriarem do conteúdo curricular em causa naquela ação de ensino particular - seja esse conteúdo cognitivo-conceptual, factual, processual, atitudinal, ou uma combinatória de vários destes tipos de aprendizagem que fazem parte do enunciado dos currículos atuais. (p. 56)

Neste sentido, e de acordo com esta autora, o professor deve estar dotado de conhecimento pedagógico, deve estar atualizado, deve conhecer vários recursos e estratégias para ensinar e promover as aprendizagem dos alunos. Além disso, deve, ainda, fomentar atitudes e valores aos seus alunos. Ribeiro (2011) corrobora as asserções anteriores e refere que

Para isso, é necessário o professor actuar activamente para melhorar a motivação do aluno, ao mesmo tempo que o ensina a pensar, como é importante saber ensinar a pensar, ao mesmo tempo que se tenta melhorar a motivação para aprender. (p.3)

A experimentação, pode ser, assim, encarada como algo muito interessante para os alunos, despertando a sua curiosidade de experimentar, de saber mais, de aprender e perceber o como e o porquê de algo ter acontecido.

O ensino experimental das ciências não é algo recente; pelo contrário, estudos mostram que o destaque dado às experiências já era conhecido em 1882. Tal como Dionísio (2003, p. 49) refere “já em 1882 o Departamento Educacional de Inglaterra declarou que a formação científica deveria ser ministrada principalmente através de experiências.” Esta citação confirma que no século XIX já se considerava as atividades práticas algo imprescindível para o ensino das Ciências e para a formação dos alunos.

De acordo com Leite (2000) “se considerarmos os recursos didáticos que os professores têm disponíveis, podemos entre eles encontrar o trabalho prático que, segundo Hodson (1988), inclui todas as actividades em que o aluno esteja activamente envolvido” (p. 91). Assim, as atividades práticas, experimentais, laboratoriais e investigativas envolvem o aluno na própria aprendizagem, sendo este o centro destas atividades, que realiza e aprende experimentando.

O trabalho prático (TP) engloba o trabalho laboratorial (TL), o trabalho de campo (TC) e o trabalho experimental (TE) (Figura 1.1).

Segundo Leite (2000), estamos na presença de um trabalho laboratorial se as atividades decorrerem com material de laboratório. Este podem ocorrer num laboratório, tal como o próprio nome indica, ou numa sala de aula, desde que se consiga garantir condições de segurança para a execução das experimentações. O trabalho de campo deve ocorrer no campo, ou seja, no exterior, na rua, onde é possível observar e analisar os fenómenos naturais. No caso trabalho experimental, este envolve o controlo de variáveis, ou seja, envolve atividades em que seja necessário controlar quantidades, medidas, entre outros, para ocorrer a experimentação.

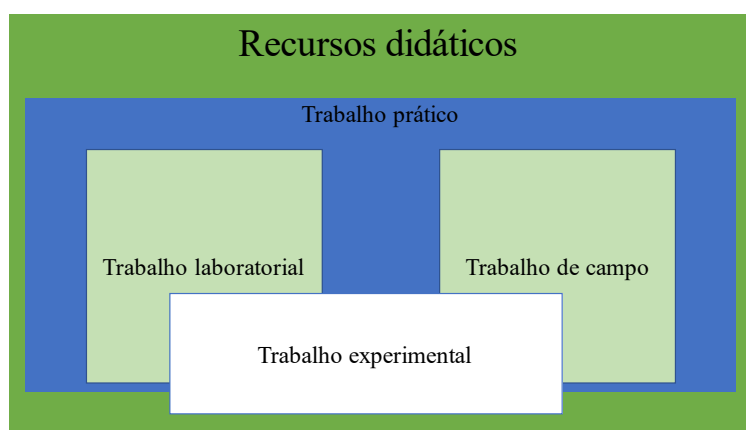


Figura 1.1 Diferentes tipos de Trabalho Prático. Adaptado de Leite (2000, p. 91)

Nesta definição, também é possível classificar atividades laboratoriais de cariz/tipo experimental. Nestas atividades ocorre a manipulação de materiais laboratoriais e o controlo de variáveis, em simultâneo.

Nestes conceitos podemos, também, incluir a investigação como um dos tipos das atividades práticas, tal como mostra a figura 1.2.

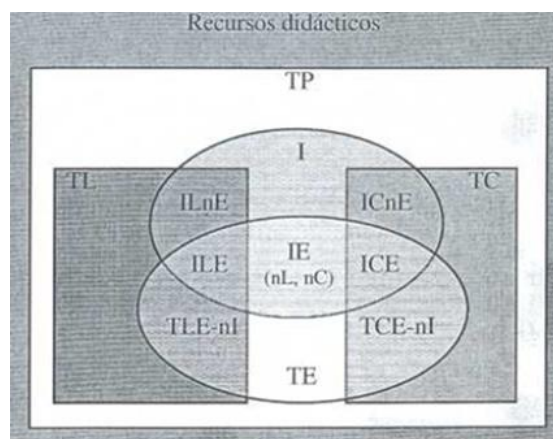


Figura 1.2 Relação existente entre os diferentes tipos de trabalho prático. Retirado de Leite (2002, p. 84)

As atividades laboratoriais, as atividades experimentais e as de campo distinguem-se das investigações. “De realçar que, para a literatura especializada nesta temática da educação em ciências, uma investigação é uma atividade de resolução de problemas (Woolnough & Allsop,1985; Gott & Duggan, 1995)” (Leite, 2002, p. 84).

As atividades presentes na figura 1.2, na parte superior, são as mesmas que se apresentaram anteriormente (figura 1.1), à exceção da letra I que representa a Investigação.

As atividades investigativas podem ser laboratoriais (IL) e não experimentais (ILnE) ou experimentais (ILE), onde pode ou não ocorrer a manipulação de variáveis.

Estas investigações, também podem ser realizadas ao ar livre, podendo ser, também, não experimentais (ICnE) ou experimentais (ICE). “Assim sendo, apenas uma parte das actividades laboratoriais serão de tipo experimental (LE) e apenas algumas destas serão investigações experimentais (ILE)” (Leite, 2002, pp. 84 e 85).

As Investigações Experimentais (IE) podem não ser nem laboratoriais, nem de campo. “Quando investigam, recorrendo a actividades laboratoriais, os cientistas usam não só conhecimentos conceptuais, mas também conhecimentos procedimentais, conhecimentos de estratégias de resolução de problemas e até mesmo conhecimento tácito ou implícito” (Leite, 2002, p. 86, citando Masters e Nott, 1998).

No Trabalho Experimental (TE) as atividades podem ser classificadas como não investigativas, TLE- nI (trabalho laboratorial experimental não investigativo) e TCE-nI (trabalho de campo experimental não investigativo).

Na literatura existem outros autores que se debruçaram sobre estes conceitos. Alguns diferenciam os tipos de trabalhos práticos, outros referem que o trabalho experimental são as investigações e outros referem, ainda, que as atividades laboratoriais não incluem demonstrações (Leite, 2002; Santos, 2002).

Santos (2002), citando Oliveira (1999), menciona que não se deve encarar o trabalho experimental como simples demonstrações ou simulações, mas sim, como "investigações que os alunos possam desenvolver, recorrendo a recursos variados, experiências significativas, construindo, no seio de comunidades de aprendizagem, significados de conceitos próximos dos que são aceites pela comunidade científica" (Santos, 2002, p. 2).

Segundo Leite (2002), também se pode dividir as atividades laboratoriais consoante os objetivos e as competências a desenvolver por parte dos alunos. De acordo com esta autora "as actividades laboratoriais podem agrupar-se em seis tipos, cada um dos quais permitindo alcançar diferentes objetivos e desenvolver nos alunos diversas competências, nomeadamente relacionadas com *skills* e técnicas laboratoriais, conhecimento conceptual e metodologia científica" (Leite, 2002, p. 86). Estes diferentes tipos de atividades laboratoriais encontram-se descritos na tabela 1.1.

Tabela 1.1 - *Tipos de atividades laboratoriais. Adaptado de Leite, (2002, p. 86).*

Objetivo Principal		Tipos de Atividades
Desenvolvimento de <i>skills</i> e aprendizagem de técnicas e laboratoriais		<ul style="list-style-type: none"> • Exercícios
Conhecimento Conceptual	Reforço	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenómenos • Atividades Ilustrativas
	Construção	<ul style="list-style-type: none"> • Experiências orientadas para a determinação do que acontece • Investigações
	Reconstrução	<ul style="list-style-type: none"> • Prevê-Observa-Explica-Reflete (com procedimento laboratorial incluído) • Prevê-Observa-Explica-Reflete (sem procedimento laboratorial incluído)
Metodologia Científica		<ul style="list-style-type: none"> • Investigações

Os exercícios têm como objetivo o desenvolvimento de atitudes e a aprendizagem de técnicas laboratoriais. Estes requerem um procedimento laboratorial pormenorizado e, por vezes, uma demonstração. As atividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenómenos devem ser atividades planeadas para que os alunos utilizem os cinco sentidos. No caso das atividades ilustrativas, estas são atividades que permitem aos alunos confirmar algo que já sabiam, e servem, como o nome indica, para ilustrar o pensamento. A atividade deve ser acompanhada com um protocolo e deve orientar os alunos a verificarem um conhecimento previamente aprendido. As atividades orientadas para a determinação do que acontece, possibilitam a aprendizagem de novos conceitos. Os alunos devem estar munidos de um protocolo, pormenorizado, e devem ser conduzidos a um novo conhecimento.

No que diz respeito às atividades Prevê-Observa-Explica-Reflete, estas devem desmistificar conhecimentos e ideias que foram construídas, previamente, e que podem estar erradas. Nestas atividades, quando apresentadas com um procedimento que o aluno deve seguir, os alunos irão realizar uma atividade laboratorial, confrontando as suas ideias, podendo reforçá-las (se estiverem corretas) ou desconstruí-las (caso estejam erradas). Quando estas são planeadas sem um procedimento/protocolo, os alunos têm de encontrar uma estratégia para resolver um problema, para comprovar ou refutar a sua ideia original. Nas investigações, os alunos têm de resolver um problema, podendo pesquisar, elaborar uma atividade laboratorial, uma saída de campo ou o que for necessário para dar resposta à questão-problema da atividade (Leite, 2002).

1.4 O contributo das atividades práticas para o processo de ensino e aprendizagem

As atividades práticas podem abranger vários objetivos, relacionados com as capacidades cognitivas, com a aprendizagem de técnicas e atitudes científicas, com a motivação, com o desenvolvimento da linguagem e com o gosto pelas ciências (Dionísio Gonçalves, 2016).

Neste tópico, apresentam-se os inúmeros contributos que favorecem esta estratégia de ensino das Ciências.

Citando Hodson (1994), Leite (2000, p.2) refere os cinco objetivos que podem ser atingidos através das atividades práticas:

- a motivação dos alunos;

- a aprendizagem de conhecimento conceptual, ou seja, conceitos, princípios, leis, teorias;
- a aprendizagem de competências e técnicas laboratoriais, aspectos fundamentais do conhecimento procedimental;
- a aprendizagem de metodologia científica, nomeadamente no que se refere à aprendizagem dos processos de resolução de problemas no laboratório, os quais envolvem, não só conhecimentos conceptuais mas também conhecimentos procedimentais;
- o desenvolvimento de atitudes científicas, as quais incluem, rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente, criatividade, etc.

Leite (2000, p.2)

Também Miguéns (1999) aponta argumentos a favor da utilização do trabalho prático, como estratégia para as aulas de Ciências (Tabela 1.2).

Tabela 1.2 - Argumentos a favor da utilização do trabalho prático. Adaptado de Miguéns (1999, pp. 79-80.)

Domínio	Objetivos do Trabalho Prático
Cognitivo	Ilustrar a relação entre variáveis, importante na interpretação do fenómeno. Ajudar a compreensão de conceitos. Realizar experiências para testar hipóteses. Promover o raciocínio lógico.
Afetivo	Motivar os alunos. Estabelecer relações/comunicação com outros. Desenvolver atitudes críticas no trabalho de equipa.
Processual	Proporcionar o contacto directo com os fenómenos. Manipular instrumentos de medida. Conhecer técnicas laboratoriais e de campo. Contactar com metodologia científica. Fomentar a observação e descrição. Resolver problemas práticos.

De acordo com Santos (2002), que se baseou em inúmeros estudos, o trabalho prático permite desenvolver inúmeras competências, nomeadamente:

- Desenvolver no aluno capacidades e atitudes associadas à resolução de problemas em ciência, transferíveis para a vida quotidiana, tais como:
 - definição de problemas;
 - espírito criativo, nomeadamente a formulação de hipóteses;

- observação;
- tomada de decisão acerca de: material; variáveis a controlar; procedimento, técnicas e segurança; organização e tratamento de dados, etc;
- espírito crítico;
- curiosidade;
- responsabilidade;
- autonomia e persistência.
- Familiarizar os alunos com as teorias, natureza e metodologias da Ciência e ainda a inter-relação Ciência-Tecnologia-Sociedade.
- Levantar concepções alternativas do aluno e promover o conflito cognitivo com vista à sua mudança conceptual.
- Desenvolver no aluno o gosto pela ciência, em geral, e pela disciplina e/ou conteúdos em particular.
- Desenvolver no aluno capacidades psicomotoras, com vista à eficácia de execução e rigor técnico nas actividades realizadas.
- Promover no aluno atitudes de segurança na execução de actividades de risco, transferíveis para a vida quotidiana.
- Promover o conhecimento do aluno sobre material existente no laboratório e associá-lo às suas funções.
- Proporcionar ao aluno a vivência de factos e fenómenos naturais.
- Consciencializar o aluno para intervir, esclarecidamente, na resolução de problemas ecológicos/ambientais.
- Promover a sociabilização do aluno (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social.

Santos (2002, pp. 43- 44)

O professor precisa de ter formação, necessita de conhecer muito bem os seus alunos e ter uma mente aberta a novas ideias para que estes objetivos sejam alcançados, de modo que o trabalho prático tenha realmente um impacte favorável no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Tal como Pedrosa (2001) refere, relativamente aos trabalhos práticos, é imperativo que os professores de ciências:

- clarifiquem para eles próprios os propósitos do *t p* [trabalho prático] em que pretendem que os alunos se envolvam;

- o concebam e orientem, viabilizando, nas suas diversas fases, diagnóstico de conhecimento prévio e interesses dos seus alunos;
- assumam o seu papel de orientadores para:
 - estimular reconhecimento da importância de aprender (qualquer das) ciências como meio para melhor compreender fenómenos e acontecimentos exteriores a espaços escolares, próximos de experiências quotidianas dos alunos;
 - interpretar aqueles fenómenos e acontecimentos e explicá-los – requisito fundamental para exercício informado e fundamentado de cidadania;
- o implementem, regulando interações inter-alunos e mediando entre estes os materiais envolvidos, os recursos de aprendizagem e conhecimento científico curricular, seja o expressamente considerado, pressuposto ou subjacente.

(Pedrosa, 2001, pp. 27-28)

Esta autora menciona, também, que os alunos devem realizar visitas de estudo ao exterior, previamente planeadas, para contribuir, ainda mais, para o processo de ensino e aprendizagem.

Também Praia (1999, p. 68), aludindo-se ao trabalho laboratorial (TL) refere que os professores devem ser capazes de:

- Integrar o TL no currículo e articulá-lo com os conceitos a aprender;
- Explorar o TL para uma adequada compreensão dos fenómenos naturais;
- Inserir os vários TL realizados de forma articulada e coerente e não fraccionados, por forma a que os fenómenos e os processos sejam compreendidos e conceptualizados como um todo estruturado;
- Reflectir na ideia de modelo em ciência como uma interpretação dinâmica, ideal e criativamente construída pelos investigadores, como resposta (provisória) a problemas;
- Mobilizar processos científicos, através do TL, na aprendizagem de conceitos, procurando que o diálogo entre produtos e processos seja incentivado, já que uns não existem sem os outros;
- Desenvolver atitudes de curiosidade, dúvida, questionamento, empenhamento, responsabilidade, respeito pelo outro e de reflexão partilhada;

- Desenvolver capacidades de recolha de informação, de problematizar, de formular hipóteses plausíveis, observar/interpretar, argumentar, testar e validar ideias;
- Consciencializar dos obstáculos organizacionais para os contornar, bem assim das dificuldades conceptuais e de complexidade em “transportar” o real (construído) para o laboratório, tendo em conta, nomeadamente, as componentes espaço-temporais.

Praia (1999, p. 68)

Todas estas competências, que o trabalho prático permite desenvolver, e que foram inumeradas anteriormente, podem ser incrementadas, também, aquando da lecionação de conteúdos de Ciências Naturais, tal como “as trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”.

1.5 As trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas

Neste tópico não se tem a intenção de efetuar um enquadramento teórico aprofundado, mas sim, realizar uma síntese dos conteúdos e conceitos lecionados no 6.º ano de escolaridade, nomeadamente, no que concerne ao tema “trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”, tendo sempre por base o currículo da disciplina de Ciências Naturais que estava em vigor, aquando da frequência da Prática de Ensino Supervisionada (PES).

Nas Aprendizagens Essenciais do 6.º ano do ensino básico, de Ciências Naturais, relativamente a esta temática, mais concretamente, no que respeita ao tema “Processos vitais comuns aos seres vivos”, existem três descritores. Neles estão espelhados que o aluno deve ficar capaz de:

- Explicar a importância da fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando os produtos da fotossíntese com a respiração celular;
- Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas;
- Discutir a importância das plantas para a vida na Terra e medidas de conservação da floresta autóctone. (ME, 2018, p. 10)

Deste modo, ir-se-á explicitar, de seguida, o processo da Fotossíntese, bem como a sua importância para a vida, no planeta Terra.

As plantas são seres autotróficos, ou seja, são “capazes de produzir o próprio alimento a partir de substâncias inorgânicas simples”. (...) “Autótrofos (auto=próprio, de si mesmo; trophus= nutrição, alimento)” (Mendonça, 2016a, p. 44). De acordo com este autor, as plantas conseguem transformar a matéria mineral em matéria orgânica e, por isso, são consideradas “produtores” numa cadeia alimentar. “Como os autótrofos são capazes de sintetizar o próprio alimento orgânico, eles são denominados produtores em uma cadeia alimentar” (p. 44).

Estes seres vivos são a base da alimentação de muitas espécies e, assim, transferem a matéria orgânica para outros animais, formando um ciclo de uma cadeia alimentar.

A fotossíntese é o processo através do qual as plantas produzem o próprio alimento - a glicose. As folhas das plantas captam CO_2 da atmosfera, as raízes absorvem a água e os minerais e, através da captação da energia luminosa pela clorofila (pigmento que dá cor à planta e que está presente nos cloroplastos, organelo presente nas células vegetais, que capta a energia luminosa), as plantas conseguem produzir esse açúcar - um dos produtos da fotossíntese (Mendonça, 2016a). Moreira (2013) corrobora esta afirmação quando refere que é “um processo de conversão de energia luminosa em energia química”, sendo que “os seres fotoautotróficos utilizam a energia luminosa para produzir compostos orgânicos, como a glicose” (p. 1).

Este processo de transformação é composto por duas fases diferentes: a fase fotoquímica, que depende da energia luminosa, e a fase química. “A primeira produz ATP e um transportador de eletrões reduzido ($\text{NADPH} + \text{H}^+$), a segunda usa o ATP, ($\text{NADPH} + \text{H}^+$) e CO_2 para produzir açúcar” (Moreira, 2013, p. 1).

A glicose é, assim, transportada desde as folhas até às raízes, que não conseguem realizar a fotossíntese, através da Seiva Elaborada, que tem um sentido descendente. “A matéria orgânica produzida por fotossíntese nas folhas é transportada para todas as partes da planta pelos vasos do floema, por um processo que ficou conhecido como translocação” (Mendonça, 2016b, p. 131).

De acordo com o autor anterior, a Seiva Bruta transporta a água e os sais minerais absorvidos pela raiz até às folhas, para que possam realizar a fotossíntese, e tem um sentido ascendente. Quer a Seiva Bruta, quer a Seiva Elaborada ocorrem em dois vasos condutores diferentes, o Xilema e o Floema.

As trocas gasosas entre as plantas e o meio ocorrem através de um organelo presente nas folhas das plantas, os estomas. Estes, que abrem e fecham, consoante as necessidades da planta, são poros por onde são libertados ou absorvidos os gases como o oxigénio e o dióxido de carbono (Mendonça, 2016b).

As plantas realizam respiração celular para a produção de energia e transpiram, para libertar o excesso de água e permitir a subida da Seiva bruta. Na respiração celular, parte da glicose produzida na fotossíntese é transformada em energia e durante este processo é libertado dióxido de carbono. Assim, “as plantas realizam respiração aeróbia, um conjunto de reações que ocorre dentro das células vivas”, através do qual a matéria orgânica reage com oxigénio gasoso, libertando energia, água e dióxido de carbono (Mendonça, 2016b, p. 131).

A transpiração ocorre quando os estomas estão cheios de água. Estes, quando saturados, acabam por abrir e libertar o excesso de água sob a forma de vapor. Mendonça (2016b) explica, de um modo mais pormenorizado, este processo:

Como as células estomáticas realizam fotossíntese, açúcares acumulam-se em seu citoplasma, o que aumenta a concentração interna dessas células. Por osmose, a água passa das células anexas para as células estomáticas, que aumentam de volume e sofrem distensão da parede celular. Como resultado, ocorre a abertura do ostíolo. Enquanto o estômato está aberto, há passagem de vapor de água para fora da folha, liberação de gás carbônico e captação de gás oxigênio. (p. 130)

A libertação do vapor de água permite a subida da seiva bruta pelos vasos condutores. “A transpiração foliar exerce uma força de sucção de água no interior dos vasos lenhosos: a água é ‘puxada’ dentro do xilema, na direção das folhas, uma vez que elas estão perdendo água na forma de vapor” (Mendonça, 2016b, p. 130).

As plantas são de extrema importância para a vida no planeta Terra, porque transformam a matéria mineral em matéria orgânica e permitem a renovação do ar da atmosfera quando observem o dióxido de carbono e libertam oxigénio.

A germinação de uma semente é o início da vida de uma planta. Esta ocorre quando a radícula rebenta com o invólucro ou tegumento da semente, surgindo no seu exterior. Contudo, são vários os fatores que podem influenciar o aparecimento da radícula e da primeira folha. Estes fatores podem ser distinguidos entre fatores internos, relacionados com a própria semente, e fatores externos, que se referem a condições externas à semente (Martins et al., 2007b, p. 12).

A própria semente pode influenciar a sua germinação. Deste modo, é essencial ter em consideração:

- A constituição da semente;
- A maturidade;
- A vitalidade do embrião. (Martins et al., 2007b, p. 14)

Os fatores extrínsecos à semente são aqueles que podem comprometer a qualidade ou a integridades dos componentes da semente. Estes podem ser:

- Infeções que possam afetar a semente;
- Alteração da vitalidade do embrião;
- Humidades;
- Presença ou ausência de oxigénio no ar;
- Temperatura ambiente;
- Luminosidade. (Martins et al., 2007b, p. 15)

A germinação de uma semente só ocorre quando estão estabelecidas as condições necessárias para se realizar a germinação. Algumas condições fundamentais à germinação são a humidade, a temperatura e o oxigénio.

Quando a semente germina, verifica-se que começa a consumir oxigénio e a libertar dióxido de carbono. Este facto revela que começaram a ocorrer processos de respiração celular, ou seja, reações químicas que permitem mobilizar a energia contida nas substâncias de reserva da semente, com vista ao crescimento e desenvolvimento do embrião.

(Martins et al., 2007b, p. 13).

A necessidade de luz provém, depois, quando a jovem planta despende as suas reservas nutritivas e necessita de produzir o seu próprio alimento. “Na ausência de luz, a clorofila decompõe-se, pelo que as folhas perdem a sua cor verde. Se uma planta for privada de luz durante algum tempo, acaba por morrer” (Martins et al., 2007b, p. 16).

As sementes têm reservas nutritivas, mas estas são diferentes consoante a semente. Essas diferenças podem, também, “existir ao nível da natureza química das reservas. Assim, em geral, as sementes são ricas em glícidos (feijão, ervilha, trigo, arroz, ...), podendo, no entanto, algumas possuir lípidos (noz, rícino, tornesol, ...), ou mesmo alguns prótidos (feijão, ervilha, ...)” (Martins et al., 2007b, p. 13).

Capítulo II- Metodologia

2. Metodologia

Neste capítulo são apresentadas e justificadas as opções metodológicas escolhidas para a realização deste estudo, tal como os processos seleccionados para a recolha de dados.

Este capítulo está dividido em quatro tópicos. No primeiro estão enunciados as questões e os objetivos delineados para esta investigação. De seguida, explica-se a natureza do estudo e os procedimentos metodológicos. No terceiro tópico ocorre a contextualização do estudo, onde se descreve o espaço onde decorreu, bem como os participantes do estudo. No último tópico encontram-se os instrumentos e os métodos de recolha de dados.

De referir, tal como afirma Aires (2015), que

As diferentes fases do processo de investigação qualitativa não se desencadeiam de forma linear, mas interactivamente (Colás, 1998), ou seja, em cada momento existe uma estreita relação entre modelo teórico, estratégias de pesquisa, métodos de recolha e análise de informação, avaliação e apresentação dos resultados do projecto de pesquisa.

(Aires, 2015, p. 14).

2.1 Questões e Objetivos de Investigação

Esta é uma investigação em educação que pretende averiguar qual a importância do trabalho prático para os alunos do 2.º ciclo do ensino básico em Ciências e, por isso, a questão que delinea este estudo é a seguinte:

- Quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB, em particular no que concerne à temática das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas?

De acordo com esta questão foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Entender quais os recursos didáticos e estratégias que a professora cooperante utiliza nas suas aulas de Ciências Naturais;
- Planear e implementar atividades práticas e/ou experimentais;

- Perceber quais as competências que foram desenvolvidas nos alunos durante e após a realização das atividades práticas e/ou experimentais;
- Compreender que outros contributos tiveram as atividades práticas e/ou experimentais no processo de ensino e aprendizagem destes alunos.

2.2 Justificação das opções metodológicas

Os principais pressupostos deste estudo identificam-se, maioritariamente, com as características de uma metodologia de natureza qualitativa, com orientação interpretativa e descritiva, pois tal como refere Amado (2014) nos “estudos descritivo-interpretativos está sempre presente a preocupação por descrever padrões e características de uma dada população ou área de interesse”, de acordo com a questão de investigação e os objetivos do estudo (p. 118). Ou seja, neste caso, pretendeu-se perceber quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB.

De acordo com Amado (2014, p. 41) a investigação qualitativa assenta numa “visão holística da realidade (ou problema) a investigar, sem a isolar do contexto ‘natural’ (histórico, socioeconómico e cultural) em que se desenvolve”, procurando, deste modo, “atingir a sua ‘compreensão’ através de processos inferenciais e indutivos (construindo hipóteses durante e depois da análise dos dados). Também Bogdan e Biklen (1994), bem como LeCompte (1995) e Gibbs (2012), citados por Dionísio Gonçalves (2016), defendem a utilização de uma metodologia qualitativa nos estudos de cariz educacional, pois esta apresenta como características:

- (i) a fonte direta de dados ser o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal;
- (ii) ser descritiva (os dados recolhidos são em forma de imagens e palavras, não em forma de números) em que os dados incluem, transcrições de áudio e de vídeo de entrevistas, notas de campo, fotografias, documentos pessoais, documentos oficiais, entre outros;
- (iii) o investigador preocupar-se mais com processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- (iv) o investigador tender a analisar os seus dados de forma indutiva, não recolhendo dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente, sendo as abstrações, ao invés disso, construídas à medida que os dados particulares recolhidos se vão agrupando.

(Dionísio Gonçalves, 2016, pp. 115-116)

2.3 Contextualização do estudo

Este estudo foi realizado numa turma de 6.º ano de escolaridade, numa escola de 2.º e 3.º ciclos, enquadrada num meio socioeconómico desfavorecido. Decorreu durante a PES da professora estagiária, no ano letivo de 2020/2021. Neste ano, o ensino de milhares de alunos foi influenciado pela pandemia provocada pelo vírus que deu origem à Covid-19 e, conseqüentemente, foi necessário estabelecer algumas limitações e várias regras de funcionamento das escolas, para a segurança de todos (docentes, discentes e funcionários).

2.3.1 Pandemia

No ano de 2020 foi elaborado um documento intitulado *Referencial Escolas: controlo da transmissão de COVID-19 em contexto escolar*, com orientações dirigidos aos vários atores da comunidade educativa (Direção Geral de Saúde [DGS], 2020), de modo a uma melhor prevenção e controlo da transmissão da COVID-19, em contexto escolar. Este referencial começa por explicar o que é a Covid-19:

A COVID-19 é uma doença causada pela infeção pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2). A doença manifesta-se predominantemente por sintomas respiratórios, nomeadamente, febre, tosse e dificuldade respiratória, podendo também existir outros sintomas, entre os quais, odinofagia (dor de garganta), dores musculares generalizadas, perda transitória do paladar ou do olfato, diarreia, dor no peito e dor de cabeça, entre outros. A pessoa infetada pode não apresentar sinais ou sintomas (assintomática).

(DGS, 2020, p. 1)

Este vírus é transmitido através de “disseminação de gotículas respiratórias produzidas quando uma pessoa infetada tosse, espirra ou fala, que podem ser inaladas ou pousar na boca, nariz ou olhos de pessoas que estão próximas” (DGS, 2000, p.1), sendo necessárias várias medidas de prevenção para minimizar o risco infeção, nomeadamente:

- Distanciamento entre pessoas;
- Higiene pessoal, nomeadamente a lavagem das mãos e etiqueta respiratória;
- Utilização de equipamentos de proteção individual (por exemplo máscaras);
- Higiene ambiental, como a limpeza, desinfeção e ventilação adequada dos espaços;

- Automonitorização de sintomas, não se deslocando para a escola pessoas com sintomas sugestivos de COVID-19.

(DGS, 2020, p. 2)

Estas medidas foram implementadas a nível global e o ensino também teve de alterar vários procedimentos, adotando determinadas regras, devido à nova condição pandémica. Neste referencial encontram-se destacadas, também, algumas estratégias de atuação, tais como:

- Planeamento meticoloso: elaboração de um Plano de Contingência onde se descrevem os procedimentos a adotar perante um caso suspeito de Covid-19;
- Reorganização do espaço escolar: os estabelecimentos de ensino devem ser reorganizados de forma a cumprirem as medidas em vigor;
- Promoção de comportamentos preventivos: divulgação a toda a comunidade educativa sobre a doença e as medidas preventivas da mesma;
- Gestão adequada de casos: identificação precoce dos casos, rastreio dos contactos e aplicação das medidas de saúde pública;
- Comunicação fluída: estabelecimento de vários canais de comunicação de referência para haver uma comunicação rápida e articulada da informação com a Autoridade de Saúde Local/ Unidade de Saúde Local.

(DGS, 2020, p. 3)

No Anexo 2 deste referencial, que faz referência à *Checklist* para a reabertura dos estabelecimentos de educação ou ensino, encontram-se vários modelos dos planos estratégicos a implementar nas escolas tais como o Plano de Contingência, o Plano de Comunicação e Informação e o Plano de Reorganização do Espaço. Este último indica as medidas recomendadas, nomeadamente:

Distanciamento físico:

- Maximizar o espaço entre as pessoas (sempre que possível, deve garantir-se um distanciamento físico entre os alunos e alunos/docentes de, pelo menos, 1 metro);
- Sinalizar os trajetos de circulação e os pontos de espera em filas;
- Sinalizar os lugares a ocupar nas mesas dos refeitórios;

- Segmentação dos espaços comuns para funcionamento em coortes (ex: recreio);

Higiene das mãos, etiqueta respiratória e utilização de máscara:

- Afixar cartazes da DGS;
- Verificar condições das instalações sanitárias;
- Verificar existência de caixotes do lixo;
- Disponibilizar dispensadores de solução antisséptica de base alcoólica (SABA);

Caso suspeito: o Sinalização da área de isolamento e circuitos;

- Equipar a sala de isolamento com os materiais recomendados.”

(DGS, 2020, p. 29)

Estas medidas influenciaram este estudo, nomeadamente, no que concerne à intervenção pedagógica, pois toda a planificação das atividades a implementar nesta fase do estudo teve de ser pensada de acordo com as medidas de segurança implementadas pela escola, onde o estudo se realizou, e recomendadas pelo Referencial da Direção-Geral da Saúde.

2.3.2 Caracterização do espaço

A escola onde este estudo foi efetuado situa-se no concelho de Olhão e foi construída em 1997, fazendo parte de um agrupamento com mais quatro escolas. Esta escola do 2.º e 3.º CEB, tinha capacidade para acolher 25 turmas, mas foi reabilitada e ampliada, tendo ficado com mais duas salas específicas para a oferta educativa que a escola oferece.

De acordo com o site do Agrupamento de Escolas J. R. (2019) no piso inferior da escola encontram-se localizados: a sala de convívio, o bar, a papelaria, o refeitório, o gabinete de apoio ao aluno e à família, as duas salas específicas para os CEF (Cursos de Educação e Formação), duas casas de banho dos alunos e outra dos funcionários e, por fim, duas arrecadações de arrumações.

Na entrada da escola, à direita, encontra-se a central telefónica; logo a seguir a sala dos serviços administrativos; a sala dos professores; dois gabinetes da direção; a sala dos diretores de turma; uma sala para reuniões e um gabinete de atendimento aos Encarregados de Educação.

Depois da entrada encontram-se: os serviços administrativos; à esquerda estão as salas de Educação Tecnológica e de Educação Musical; duas casas de banho para alunos e outras duas para os funcionários; uma sala para apoio estruturado e duas arrecadações.

No piso superior situam-se: quinze salas de aula; uma arrecadação; a Biblioteca da escola; dois gabinetes de trabalho destinados a alunos e três gabinetes de departamentos curriculares; um gabinete da rádio; três salas de aula com laboratórios; uma sala de aula para Tecnologias de Informação e Comunicação e outra para Educação Visual.

No ano letivo 2019/2020 a escola tinha 503 alunos, distribuídos por 25 turmas.

A turma de 6.º ano de escolaridade, que foi acompanhada pela professora estagiária, no âmbito das disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais, tinham aulas em três salas diferentes, devido às novas regras de contenção da propagação do vírus SARS-CoV-2. A sala de Ciências continha um laboratório e uma sala de arrumos onde estava todo o material necessário para as atividades práticas, como pode ser observado nas figuras 2.1. e 2.2.



Figura 2.1 Armário da arrecadação da sala de ciências.



Figura 2.2 *Material laboratorial.*

A escola necessita de reabilitação, pois algumas salas encontravam-se degradadas, apresentando tinta a descolar das paredes, pavimentos com partes soltas, bem como outras componentes da construção deterioradas.

Das três salas onde esta turma tinha aulas, apenas uma possuía computador e videoprojector funcional. Esta falta de material tecnológico constituiu uma barreira às inovações na sala de aula, pois, por exemplo, sempre que os docentes pretendiam recorrer a jogos, questionários lúdicos, apresentações e vídeos, como estratégias didáticas, era necessário reservar, previamente, outras salas, o que nem sempre se tornou possível, devido às regras de segurança implementadas pela escola, em consequência da existência da Covid-19. Também devido a este facto, a disposição dos alunos na sala também teve de ser alterada, o que obstaculizou a realização de algumas tarefas didáticas.

2.3.3 Participantes do estudo

Os participantes deste estudo foram vinte alunos do 6.º ano de escolaridade, oito do género feminino e doze do género masculino, e a professora de Matemática e Ciências Naturais. Nesta turma, quatro alunos tinham adaptações curriculares; dois tinham dificuldades de aprendizagem, nomeadamente défice de atenção; e outros dois alunos encontravam-se a repetir o ano, por terem reprovado por faltas. De referir que estes dois alunos, aquando da realização deste estudo, já tinham dezassete anos.

Esta é uma turma heterogénea, com alunos de diferentes culturas e provenientes de diferentes contextos socioeconómicos e, relativamente ao aproveitamento escolar, os participantes deste estudo, encontravam-se num nível médio-bom. O comportamento destes alunos foi considerado bom, porque existe respeito e amizade entre os mesmos. De

ressaltar que a maioria destes alunos estão juntos, como turma, desde o jardim de infância, não existindo problemas, por exemplo, de *bullying*, dentro da turma.

A professora cooperante foi, também, uma participante desta investigação. Esta tem 23 anos de carreira como docente, 20 lecionando na mesma escola. A professora, ao longo do seu percurso como docente, apenas lecionou no 2.º ciclo do ensino básico. Esta professora é a diretora da turma e, por isso, tem uma relação próxima com estes alunos. A docente tem, também, uma excelente relação com os encarregados de educação dos alunos da turma, estabelecendo, assim, uma boa linha de comunicação. De referir, ainda que esta docente, há alguns anos, já fez parte da direção do agrupamento desta escola.

Salienta-se que para permitir a participação neste estudo foi necessário entregar a todos os encarregados de educação um consentimento informado (Apêndice N), documento onde estava explícito a finalidade e os objetivos desta investigação, garantindo a confidencialidade e anonimato dos alunos. Somente um dos encarregados de educação não permitiu a captação de imagens do seu educando tendo esta questão sido cumprida.

2.4 Instrumentos e Técnicas de Recolha de dados

Os instrumentos e as técnicas de recolha de dados foram selecionados tendo em consideração com a questão de investigação à qual se pretendeu responder, bem como os objetivos delineados. Neste sentido, concorda-se com Aires (2015) quando refere que “a selecção das técnicas a utilizar durante o processo de pesquisa constitui uma etapa que o investigador não pode minimizar, pois destas depende a concretização dos objectivos do trabalho de campo” (p. 24).

Nesta investigação foi necessário, primeiramente, perceber se os alunos já tinham realizado atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito das Ciências, em anos transatos e, perceber quais os recursos didáticos que a professora cooperante de Ciências Naturais utilizava.

Nesta fase inicial da investigação, a observação direta e participativa foi utilizada para a recolha de dados, bem como os inquéritos por questionário aos alunos participantes deste estudo e uma entrevista semiestruturada à professora cooperante. Estes três instrumentos de recolha de dados foram os selecionados para efetuar a primeira fase desta investigação: a *Fase de Diagnóstico*.

Na segunda fase, para perceber quais as competências desenvolvidas através do trabalho prático e/ou experimental, procedeu-se à *Intervenção Pedagógica*, onde se

realizaram atividades práticas e/ou experimentais utilizando-se estratégias diferenciadas. Estas atividades foram delineadas e enquadradas conforme o contexto onde a professora estagiária se encontrava, ou seja, de acordo com os conteúdos que estavam a ser lecionados, com o espaço onde decorria a aula (sala) e com o nível conceptual dos alunos. Durante esta fase de intervenção pedagógica, recolheram-se dados através: de registos fotográficos, de registos dos alunos (as suas produções), de tabelas de avaliação da professora estagiária, bem como de guiões das aulas.

Na *terceira fase*, avaliaram-se as competências desenvolvidas durante e após a intervenção pedagógica. Neste sentido, procedeu-se ao balanço das atividades através da realização de entrevistas aos alunos, bem como através da recolha das folhas de registo e das cartas de planificações das atividades realizadas pelos alunos. Esta fase foi essencial para a investigação, uma vez que foi no decorrer desta que se compreendeu o real impacto deste recurso didático no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Na tabela 2.1, encontra-se, de um modo resumido, uma breve descrição das três fases desta investigação, bem como os instrumentos e técnicas de recolha de informação utilizados no decorrer de cada uma dessas fases

Tabela 2.1 - *Fases da Investigação e respetivos instrumentos e técnicas de recolha de dados.*

Fases da Investigação	Objetivos	Instrumentos e Técnicas de Recolha de dados
Primeira Fase: <i>Diagnóstico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber se os alunos já tinham realizado atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito das Ciências em anos anteriores da sua escolaridade; • Perceber se os alunos gostavam da disciplina de Ciências Naturais e de efetuar atividades práticas; • Entender quais os recursos didáticos e as estratégias que a professora cooperante utiliza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação Direta e Participativa; - Inquérito por questionário; - Inquérito por entrevista.
Segunda Fase: <i>Intervenção Pedagógica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Planear e implementar atividades práticas e/ou experimentais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registo Fotográficos; - Tabelas de avaliação.
Terceira Fase: <i>Avaliação</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber quais as competências que foram desenvolvidas nos alunos; • Compreender que outros contributos tiveram as atividades 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquérito por Entrevista; - Registos dos alunos.

	práticas no processo de ensino e aprendizagem destes alunos.	
--	--	--

De seguida, fundamenta-se, de um modo mais pormenorizado e com base em diversos autores, as escolhas das técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizadas neste estudo.

2.4.1 Observação Direta e Participativa

A observação é uma das técnicas de recolha de dados mais antigas (Adler & Adler, 1994) e, quando sucede no ambiente natural onde ocorrem os fenómenos que se pretendem estudar, pode ser considerada do tipo naturalista (Aires, 2015; Guba & Lincoln, 1994). Aires (2015), acrescenta, ainda, que esta técnica permite a “recolha de informação, de modo sistemático, através do contacto directo com situações específicas” (pp. 24-25).

A observação direta e participativa, ou observação participante, foi o tipo de observação selecionada para este estudo. Esta observação participante implica a participação do investigador no contexto. Amado (2014) refere que a palavra participante deve ser entendida de duas formas:

No sentido de que o observador deve ‘participar’ na vida do ‘observado’, exigindo, por isso, uma longa permanência no local. O tempo destinado a essa permanência é sempre definido em função de alguns critérios como os objetivos da pesquisa, a disponibilidade e experiência do observador e a sua aceitação pelo grupo observado;

No sentido de que o observado deve ‘participar’, como ‘informante’, na investigação que está a ser feita. É importante que os informadores ‘nativos’, em determinada altura do processo, reconheçam os motivos pelos quais se torna importante colaborarem na investigação.

(Amado, 2014, p. 153)

No decurso da observação participante, utilizada neste estudo, foram recolhidos inúmeros dados, de modo a delinear o plano de intervenção pedagógica. Esta observação foi realizada ao longo de dois meses, durante todo o tempo que decorreu este processo de investigação, pois pretendia-se compreender a importância das atividades práticas e/ou experimentais de Ciências no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Assim, a

professora estagiária participou na vida quotidiana dos participantes deste estudo, tendo estes, no entanto, conhecimento prévio acerca dos motivos da sua presença, colaborando sempre que lhes era solicitada alguma tarefa. Tal como defende Amado (2014), “a escolha dos contextos, situações e pessoas a serem observadas, (...) dependerá sempre das questões, objetivos e teorias iniciais que orientam o trabalho de investigação” (p. 151).

Esta técnica pode contribuir para a subjetividade do estudo, uma vez que o investigador, ao se encontrar na sala de aula, pode ser visto como um intruso. Assim, de modo diminuir esta subjetividade, o investigador deve adequar a forma e o nível de participação ao contexto escolar dos participantes. Tal como referem Bogdan e Biklen (1994)

(...) a sua participação exata varia ao longo do estudo (...). À medida que as relações se desenvolvem, vai participando mais. (...) É necessário calcular a quantidade correta de participação, e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar. (p. 125)

Na mesma linha de pensamento, Amado (2014), também refere que existem diferentes formas e graus de participação, que podem ter um carácter mais rígido ou mais flexível, posição que foi defendida outrora por Ball (1985), citado por Amado (2014). Contudo, aludindo a um estudo realizado em contexto escolar com alunos, este último autor refere que

é evidente que na investigação com crianças e no quadro das vivências escolares, a posição ‘rígida’ não será fácil; (...) como afirma ainda Ball, oferece várias possibilidades, e constituiu mesmo a sua própria opção em estudos realizados quase exclusivamente dentro da sala de aula.

(Amado, 2014, p. 153)

Assim, considera-se que a observação participante, na investigação qualitativa em educação, deve ser flexível, devendo o investigador planear a sua intervenção, delineando como e quando participar no contexto dos alunos, de acordo com o estudo que está a realizar, seguindo as premissas que defende Amado (2014) quando refere que

A participação terá de ser, portanto, entendida de um modo bastante flexível, com a adoção de uma ‘postura eclética’. A alternância entre alguma aproximação e um certo distanciamento faz-se em função de oportunidades e

situações, dependendo muito do grau de ‘adoção’ a que já se foi sujeito por parte dos observados (de professores e alunos, por exemplo), mas nunca perdendo de vista que o que interessa é poder registar situações, comportamentos e perspectivas dos intervenientes. (p. 154)

Neste sentido, a utilização desta observação participante serviu para se perceber se os alunos realizavam atividades práticas e/ou experimentais com a professora titular de Ciências Naturais, bem como permitiu averiguar que estratégias e que competências estavam a ser desenvolvidas. Também foi utilizada para conhecer melhor os alunos da turma onde se desenvolveu este estudo: os seus hábitos, as suas relações, os seus comportamentos e os seus gostos.

Todas essas observações foram registadas sob a forma de notas de campo, que serviram como ponto de partida para a fase de diagnóstico, bem como para a intervenção pedagógica.

2.4.2 Notas de Campo

O autor Colás (1992b), citado por Aires (2015) identifica três etapas de observação, começando na seleção de cenários, seguindo-se a recolha de informação e, por fim, o tratamento de protocolos recolhidos. A recolha de informação pode ser registada “através de notas de campo, registos textuais dos diálogos com os actores observados e entrevista com os informantes-chave” (Aires, 2015, pp. 25-26).

As notas de campo são apontamentos do investigador que descrevem acontecimentos durante a sua observação participante, que neste caso, decorreu durante todo o processo de investigação. Segundo Eisman et al. (2016) “as notas de campo contêm aquilo que é visto ou ouvido pelo investigador sem incluir nenhum tipo de interpretação” (p. 275).

As notas de campo provenientes da observação participante, que foi efetuada neste estudo, encontram-se, na íntegra, no apêndice A, e foram utilizadas para complementar registos provenientes de outras técnicas de recolha de dados, bem como para contrastar informação. De destacar que, tal como refere Aires (2015), estes registos são documentos elaborados pelo investigador e, por isso, são “*documentos pessoais* [que] integram as narrações produzidas pelos sujeitos que descrevem as suas próprias acções, experiências, crenças, etc” (p. 42). De referir, ainda, que estes registos foram redigidos, de um modo

descritivo e detalhado, logo após o término de cada aula, para que determinados pormenores não se perdessem.

2.4.3 Inquérito por Questionário

O inquérito por questionário pode ser considerado um documento onde constam várias perguntas. Este pode ser aplicado a um grande número de pessoas e permite conhecer a opinião dos inquiridos relativamente a um determinado tema. Deste modo, pode assumir-se que “um questionário é por norma aplicado a um conjunto de indivíduos (inquiridos), sobre os quais se pretende recolher informações (dados) para analisar, interpretar e retirar conclusões, tendo em vista responder aos objetivos da investigação” (Santos & Henriques, 2021, p. 10)

Os questionários podem ser classificados consoante as suas questões, de acordo com a tipologia de Hill e Hill (2008), citada em Santos e Henriques (2021), como abertos, fechados e mistos. Assim, pode ter-se questionários: (i) abertos, quando estes apresentam perguntas abertas, sendo as respostas unicamente construídas e escritas pelo inquirido; (ii) fechados, quando são constituídos por perguntas fechadas, nas quais é necessário escolher uma resposta de entre um conjunto de opções que são dadas ao inquirido; (iii) e mistos, quando são compostos pelos dois tipos de perguntas, abertas e fechadas.

Nesta investigação foram empregues questionários com respostas fechadas, em que os participantes tiveram de selecionar uma das opções para responder a cada pergunta. Neste sentido, seguiu-se a perspetiva de Santos e Henriques (2021) que preconiza que “num inquérito por questionário que recorra a respostas fechadas é necessário incluir um conjunto de opções alternativas que cubram as várias possibilidades” (p. 21).

Optou-se por construir um questionário fechado para saber a opinião dos participantes, de modo a limitar as respostas, facilitando, assim, a análise dos dados. Este questionário, que pode ser visualizado no apêndice B, era composto por um total de cinco questões, tendo os alunos de selecionar a resposta que mais se adequava à sua perspetiva, de entre as diferentes opções.

Com este questionário pretendeu-se perceber: se os alunos gostavam de ciências; se já tinham realizado atividades práticas e/ou experimentais nas suas aulas; se sim, se gostaram de as realizar; de que forma as costumam realizar (sozinhos, em grupo, com o par) e, por fim, foi solicitado que selecionassem o tipo de aula que gostavam mais e que consideravam mais motivante. Estes questionários foram implementados na *Fase de*

Diagnóstico, permitindo, assim, a recolha informações sobre a turma, para, posteriormente, se poder planear/planificar a intervenção pedagógica.

2.4. 4. Inquérito por Entrevista

O inquérito por entrevista é uma das técnicas essenciais de recolha de dados numa investigação qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994). É considerada um diálogo entre duas ou mais pessoas, em que há um entrevistador e um entrevistado, sendo feitas questões sobre um determinado tema, ações, ideias ou projetos, com o fim de se utilizar os dados para futura análise. Este diálogo pode ser informal ou formal, previamente planeado ou não, e pode ser improvisado, dependendo sempre dos objetivos a que correspondem a entrevista.

De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), citados por Amado (2014, p. 207) uma entrevista é:

- um meio potencial de transferência de uma pessoa (o informante), para outra (o entrevistador) de pura informação; é pois, um método, por excelência, de recolha de informação;
- uma transação que possui inevitáveis pressupostos que devem ser reconhecidos e controlados a partir de um bom plano de investigação. Nestes pressupostos contam-se: emoções, necessidades inconscientes, influências interpessoais;
- uma conversa intencional orientada por objetivos precisos. De entre esses objetivos sublinhe-se que a entrevista é o método adequado para “a análise do sentido que os atores dão às suas práticas e aos acontecimentos com os quais se veem confrontados: os seus sistemas de valores, as suas referências normativas, as suas interpretações de situações conflituosas ou não, as leituras que fazem das próprias experiências, etc.”

As entrevistas podem ser classificadas consoante a sua estrutura e podem ser realizadas de variadíssimas formas: por telefone, email, cara a cara, de um modo virtual, etc., e podem servir várias finalidades. Assim, e de acordo com Kvale (2011, p. 30), a entrevista pode ser considerada como “um lugar onde se constrói conhecimento”, pois embora se possa “assemelhar a uma ‘conversa’ esta é mais do que o intercâmbio espontâneo de ideias, como acontece na conversação quotidiana e, converte-se numa

aproximação, baseada num interrogatório cuidadoso e minucioso, com o propósito de obter conhecimento meticulosamente comprovado” (Dionísio Gonçalves, 2016, p.133).

Este meio de recolha de dados é classificado de diferentes formas, consoante os autores.

De acordo com a sua estrutura, as entrevistas podem ser classificadas como: (i) *estruturadas* - nestas entrevistas as perguntas são planeadas antecipadamente e não há grande flexibilidade nem de resposta nem por parte do entrevistador. De acordo com Amado (2014, p. 208), “as respostas vão ao encontro de um pequeno número de categorias pré-estabelecidas, de modo a tornarem rápida e eficiente a sua análise. O envolvimento do entrevistador deve ser o mais possível neutral, impessoal, diretivo”: (ii) *semiestruturadas* - as perguntas provêm de um plano previamente elaborado, um guião, mas existe mais liberdade para alterar a ordem, a forma, bem como o número de perguntas a efetuar (Amado, 2014; Bogdan & Biklen, 1994); (iii) *não estruturadas* - as perguntas nesta entrevista não são previamente planeadas e resultam das respostas e da ação do entrevistado. “As perguntas derivam da interação, não existindo, portanto, qualquer grelha prévia de questões, respeitando-se, pelo contrário, a lógica do discurso do entrevistado — o que exige muita competência e sensibilidade por parte do investigador.” (Amado, 2014, p. 209); (iv) *informais* - também denominadas por conversação, onde não há guião, nem perguntas pré-estabelecidas, “tratando-se, em muitos casos, de verdadeiras ‘conversas’ ou ‘troca de ideias’ acerca do vivido (que podia não ser o imediato, nem simplesmente o observado)” (Amado, 2014, p. 210).

Neste estudo, o inquérito por entrevista foi realizado na *Fase de Diagnóstico*, à professora cooperante, para aceder à perspetiva da docente, de modo a se perceber quais os recursos e estratégias didáticas que a professora cooperante utiliza, no decurso da leção da disciplina de Ciências Naturais. Na *Fase de Avaliação*, foram efetuadas, também, entrevistas a alguns alunos, para se perceber o impacte da implementação das atividades práticas e/ou experimentais nas aulas de ciências no decurso da intervenção pedagógica.

O tipo de entrevista que mais se coadunava com os objetivos pretendidos para inquirir a docente cooperante, foi a *entrevista semiestruturada*, tendo sido possível planejar, previamente, as perguntas, mas, simultaneamente, conseguindo-se dar liberdade à docente, de modo que pudesse defender os seus pontos de vista, dando a sua perspetiva. Assim, foi possível aceder à sua opinião relativamente à utilização de atividades práticas, sobre o modo como as implementa em sala de aula, se considera que este tipo de

atividades tem impacte no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, bem como acerca da sua experiência profissional. O guião desta entrevista encontra-se no apêndice D.

Optou-se, também, por efetuar uma entrevista semiestruturada aos alunos (entrevista final), tendo sido uma técnica de recolha de informação muito importante, pois permitiu perceber qual o real impacte das atividades práticas e/ou experimentais que realizaram, no seu processo de ensino e aprendizagem. Aos alunos foram colocadas questões relativamente ao seu gosto pelas atividades, nomeadamente, qual a que gostaram mais e a que lhes causou mais impacte. O guião desta entrevista encontra-se no apêndice F.

2.4.5 Outros Documentos

Nesta investigação foram utilizados outros instrumentos de recolha de dados, nomeadamente, fichas de avaliação dos alunos, relatórios, cartas de planificação, entre outros documentos produzidos pelos alunos nas aulas, durante as atividades práticas e/ou experimentais efetuadas no decurso da intervenção pedagógica.

Os registos fotográficos foram, também, importantes meios de recolha de informação, porque captaram momentos da realização das atividades. Estes documentos são meios de recolha de informação indireta, não são pessoais, tendo sido fornecidos pelos participantes para recolha e análise dos dados.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) e Merriam (2002), citados por Amado (2014)

Existe uma grande variedade de documentos não pessoais cujo estudo pode ser útil, dependendo do desenho da investigação: como os textos oficiais, atas, regulamentos, dados estatísticos sobre um determinado fenómeno, fichas de inscrição, fichas de avaliação, caderneta do aluno, entre outros. (p. 277)

Aires (2015) a este respeito, refere, ainda, que

As técnicas indirectas podem desempenhar funções diversas na investigação educativa: apoiar os métodos directos de recolha de informação, “validar” e contrastar a informação obtida, reconstituir acontecimentos importantes para as pessoas ou grupos sociais em análise, gerar hipóteses, etc.

(Aires, 2015, p. 42)

Capítulo III- Intervenção Pedagógica

3. Intervenção Pedagógica

Neste capítulo, apresenta-se a intervenção pedagógica realizada neste estudo, procedendo-se, como tal, à caracterização e descrição das atividades práticas e/ou experimentais, bem como à exposição das aulas teóricas previamente planejadas e realizadas, no que diz respeito ao tema “Trocias nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”.

3.1 Caracterização da Intervenção Pedagógica

A intervenção pedagógica, tal como referido anteriormente, decorreu durante a PES da professora estagiária (que, simultaneamente, era a investigadora), no decurso do ano letivo de 2020/2021, mais concretamente durante o 3.º período de aulas.

Tal como já abordado precedentemente, as Metas Curriculares do ensino básico foram, recentemente, revogadas pelo despacho 6605-A/2021, de 6 de julho. Contudo, à data deste estudo, uma vez que ainda estavam em vigência, foram o documento de referência para a planificação das aulas de Ciências Naturais do 6.º ano, efetuada pela docente cooperante. Neste sentido, a professora estagiária, durante a sua PES, teve, também, oportunidade de planificar, segundo esse e outros documentos de referência, bem como lecionar o tema “Trocias nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas” aos alunos da turma onde decorreu o seu estágio.

A planificação inicial das atividades a serem implementadas durante a fase de *intervenção pedagógica* deste estudo, tinha sido pensada do seguinte modo: primeiramente, seria lecionada a aula teórica e, na aula seguinte, seriam realizadas as atividades práticas e/ou experimentais subjacentes ao conteúdo abordado na aula anterior. Contudo, após a fase de diagnóstico, esta planificação foi sujeita a algumas alterações, que podem ser observadas na tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Planificação das aulas

Dia	Conteúdos abordados nas Aulas	Duração
<u>Primeira Aula</u> 11 de maio	Importância das Plantas; Fotossíntese (inclusive circulação da Seiva Bruta e da Seiva Elaborada);	50 minutos
<u>Segunda Aula</u> 12 de maio	Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a fotossíntese: Germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro, tendo por base os fatores abióticos que influenciam a germinação e o desenvolvimento das plantas;	50 minutos
<u>Terceira Aula</u> 18 de maio	Trocas gasosas nas plantas: Transpiração e Respiração das Plantas;	50 minutos
<u>Quarta Aula</u> 19 de maio	Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a circulação da Seiva Bruta	50 minutos
<u>Quinta Aula</u> 25 de maio	Atividade Laboratorial sobre a Transpiração nas Plantas	50 minutos
<u>Sexta Aula</u> 26 de maio	Síntese do tema: Responder a todas as Questões-problema	50 minutos

As atividades decorreram nas aulas de 50 minutos, na sala adjacente ao laboratório de Ciências Naturais, que contém uma bancada com lavatório e duas torneiras.

De acordo com o estipulado pelas medidas de contenção da COVID-19, implementadas pelo agrupamento onde se insere esta escola, os alunos não podiam trabalhar em grupo, tendo, apenas, sido possível, o trabalho em pares. Além disso, sempre que os alunos manuseavam os materiais necessários para as atividades práticas e/ou experimentais, foi necessário desinfetar todo esse material, tendo-se, também, o cuidado de manter, dentro da sala de aula, e no decorrer das atividades práticas, o distanciamento, possível, entre alunos. Por exemplo, sempre que foi necessário tirar fotografias para ilustrar os registos inerentes às atividades, os alunos e/ou pares de alunos, dirigiam-se a uma determinada mesa, mas à vez. Todos os intervenientes, a professora estagiária, a professora cooperante e os alunos, utilizaram sempre máscara e desinfetaram as mãos antes de entrar na sala e sempre que necessário, nomeadamente, quando havia partilha de material, principalmente, no que respeita à utilização da caneta de acetato.

As aulas planeadas e as atividades práticas e/ou experimentais foram, tal como já referido anteriormente, enquadradas nas Metas Curriculares de Ciências Naturais do 6.º ano. Contudo, recorreu-se, também, para a sua planificação, às orientações curriculares mais recentes, nomeadamente: as Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais e ao Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), tal como se pode constatar no próximo tópico.

3.1.1 Enquadramento Curricular da Intervenção Pedagógica

Todas as aulas lecionadas no decurso deste estudo, bem como no decorrer da PES, foram enquadradas no domínio do 6.º ano, intitulado “Processos vitais comuns aos seres vivos” e no subdomínio “Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”, das Metas Curriculares do ensino básico, no que concerne às Ciências Naturais (Bonito et al., 2013).

Neste subdomínio pode encontrar-se o décimo e o décimo primeiro objetivo geral, bem como os respetivos descritores:

10. Compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas

10.1. Enunciar uma definição de fotossíntese.

10.2. Indicar fatores que influenciam o processo fotossintético, com base em atividades práticas laboratoriais.

10.3. Referir a função dos cloroplastos.

10.4. Distinguir seiva bruta de seiva elaborada.

10.5. Descrever a circulação da seiva bruta, através de uma atividade prática laboratorial.

10.6. Relacionar os produtos da fotossíntese com a respiração celular das plantas.

11. Compreender a importância das plantas como fonte de nutrientes, de matéria-prima e de renovação do ar atmosférico.

11.1. Indicar diferentes órgãos das plantas onde ocorre a acumulação de reservas alimentares.

11.2. Identificar alguns glícidos e lípidos em órgãos das plantas, através de atividades práticas laboratoriais.

11.3. Descrever diferentes utilizações das plantas na sociedade atual, com base em pesquisa orientada.

11.4. Referir a importância da transpiração para as plantas.

11.5. Indicar a função dos estomas.

11.6. Relacionar as trocas gasosas ocorridas nas plantas com a renovação do ar atmosférico.

11.7. Descrever o modo como a desflorestação e os incêndios alteram o Índice de Qualidade do Ar.

11.8. Indicar três medidas de proteção da floresta. (Bonito et al., 2013, p. 10)

Nas Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais do 6.º ano podemos enquadrar as aulas no tema “Processos vitais comuns aos seres vivos” e nele encontram-se três aprendizagens essenciais, nomeadamente:

- Explicar a importância da fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando os produtos da fotossíntese com a respiração celular;
- Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas;
- Discutir a importância das plantas para a vida na Terra e medidas de conservação da floresta autóctone.

(ME, 2018, p. 10)

Estas aulas também foram planificadas em consonância com o PASEO, tendo-se em consideração algumas áreas de competência, nomeadamente:

- Linguagem e Textos;
- Informação e Comunicação;
- Raciocínio e Resolução de Problemas;
- Pensamento Crítico e Pensamento Criativo;
- Relacionamento Interpessoal;
- Desenvolvimento Pessoal e Autonomia;
- Bem-estar, Saúde e Ambiente;
- Saber Científico, Técnico e Tecnológico.

(ME, 2017, p.1 9)

3.1.2 Descrição da Intervenção Pedagógica

Neste tópico estão descritas todas as aulas lecionadas pela professora estagiária, que fazem parte da intervenção pedagógica, incluindo as atividades práticas e/ou experimentais. De referir que, desde os apêndices H ao M, encontram-se, na íntegra, todas as planificações destas aulas.

Primeira aula: A importância das Plantas e a Fotossíntese

A professora estagiária decidiu iniciar este tema, pedindo aos alunos para efetuarem um mapa de ideias, para perceber quais as conceções destes acerca do tema, bem como para averiguar quais as opiniões dos alunos sobre a utilização das plantas e sobre a sua importância para vida humana. Esta estratégia didática permitiu efetuar um diagnóstico das suas ideias, mas também foi o mote para introduzir o processo da fotossíntese.

Nesta aula foi utilizado como recurso didático uma apresentação lúdica, em PowerPoint (Anexo I), com várias imagens e esquemas sobre o processo da fotossíntese, bem como da circulação da seiva bruta e da seiva elaborada.

A professora estagiária procedeu, posteriormente, à explicação do processo da fotossíntese e, de seguida, os alunos efetuaram um exercício presente num dos diapositivos do PowerPoint. Este consistiu na classificação de frases, alusivas ao tema, como verdadeiras ou falsas.

A análise do diagnóstico, efetuado anteriormente, foi adequada, revelando que os alunos ainda se lembravam da maioria dos conceitos. Este facto, permitiu que a professora estagiária decidisse dar continuidade à leção da restante matéria (com o assentimento da professora titular da turma), tendo iniciado, ainda, nesta aula, a explicação sobre a circulação, nas plantas, da seiva bruta e da seiva elaborada.

No final da apresentação acerca deste tema, encontrava-se um diapositivo contendo, também, frases sobre a seiva bruta e sobre a seiva elaborada, procedendo os alunos, oralmente, à sua classificação.

Segunda aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo: germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro, tendo por base os fatores abióticos que influenciam a germinação e o desenvolvimento das plantas

Nesta segunda aula, estava planificada uma atividade experimental de cariz investigativo, com duas componentes:

- (i) Germinação do feijão, tendo em consideração os fatores abióticos: água e luz;
- (ii) Crescimento da planta do feijoeiro, tendo, também, em consideração os fatores abióticos: água e luz.

Nesta aula, foi a primeira vez que os alunos realizaram atividades de tipo experimental e investigativo, com recurso a uma carta de planificação experimental (figura 3.1), onde tiveram de compreender, em primeira instância, o significado de “um ensaio controlado, nos aspetos conceptuais e procedimentais”, ou seja, “estudar o efeito da variação de uma dada variável independente no valor da variável dependente, mantendo as restantes variáveis independentes controladas, isto é, com valor constante” (Martins et al., 2007a, pp. 45-46). Este facto, levou a um dispêndio de tempo superior ao esperado que teve, como consequência, a não consecução da segunda componente da atividade experimental, tendo esta sido explorada, através da visualização de um vídeo didático alusivo a esse tema. A carta de planificação desta atividade pode ser consultada no apêndice I.

CARTA DE PLANIFICAÇÃO

Questão-problema:			
O que vamos mudar?		O que vamos medir ou observar?	
O que vamos manter?			
O que precisamos?		O que e como vamos fazer?	
Registos:			
O que eu penso que vai acontecer e porquê...			
Verifiquei que...			
Resposta à questão-problema:			

Figura 3.1 Modelo de uma carta de planificação (Adaptado de Martins et al., 2007a)

Entregou-se uma carta de planificação, referente à primeira componente da atividade, a cada um dos alunos, bem como o material necessário para a realização dessa atividade. A turma procedeu à leitura dos diferentes campos da carta de planificação, tendo-se sentido necessidade de explicar, de uma forma mais pormenorizada em que consistia esta carta de planificação, bem como o modo como se deveria iniciar a atividade, tendo por base as três grandes dimensões dessa carta: (i) antes da experimentação; (ii) experimentação, propriamente dita; e (iii) após a experimentação.

Os alunos foram divididos em pares e, com o auxílio da professora estagiária, preencheram a carta de planificação, pretendendo-se averiguar qual a influência da água e da luz na germinação das sementes de feijão. Cada par de alunos efetuou uma pequena investigação fazendo-se variar um fator: água ou luz.

Terceira Aula: Trocas gasosas nas plantas - Transpiração e Respiração das Plantas

Nesta aula a professora estagiária decidiu começar por relembrar os conceitos que já tinham sido abordados, anteriormente, acerca dos conceitos: fotossíntese; seiva bruta; e seiva elaborada, para poder prosseguir para um outro conteúdo: “a respiração e a transpiração das plantas”. A revisão foi efetuada, oralmente, e em grande grupo.

De seguida, através da projeção do manual escolar, começou-se a explorar uma nova estrutura presente nas folhas das plantas: os estomas. Assim, explicou-se em que consistia esta estrutura, bem qual a sua função, enfatizando-se o importante papel dos estomas nas trocas gasosas na planta. Os alunos seguiram a explicação através do livro e, deste modo, procedeu-se, de seguida à explicação dos conceitos de transpiração e de respiração, recorrendo-se a imagens com legendas muito simples e de fácil compreensão.

Após a exploração destes conceitos, os alunos realizaram alguns exercícios de aplicação dos conhecimentos, contidos no manual escolar, que foram corrigidos oralmente.

Quarta Aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a circulação da Seiva Bruta

Nesta aula, os alunos realizaram uma atividade experimental de cariz investigativo, cujo objetivo era observar a circulação da Seiva Bruta. Começou-se por mostrar o material necessário a esta atividade, aos alunos, e entregar a carta de planificação referente a esta atividade. Os alunos leram, em voz alta, os vários campos da

carta de planificação e a professora estagiária foi relembrando e esclarecendo como é que cada campo deveria ser preenchido.

Posteriormente, os alunos começaram a preencher os diferentes campos da carta de planificação, referentes à etapa “antes da experimentação”: a questão-problema; o que vamos mudar; o que vamos medir ou observar; o que vamos manter; e efetuaram as suas previsões, bem como delinearam, com ajuda, o procedimento experimental, para passarem à segunda etapa: a experimentação. A carta de planificação referente a esta atividade encontra-se no apêndice K.

Esta atividade foi também realizada a pares, tendo-se mantido os mesmos pares de alunos da atividade anterior.

Quinta Aula: Atividade Laboratorial sobre a Transpiração nas Plantas

Esta foi a última atividade prática da intervenção pedagógica, e tinha como principal objetivo, a observação da transpiração da planta. A turma começou por visualizar um vídeo onde se explicava todo o procedimento desta atividade.

Entregou-se, de seguida, o material, de acordo com as solicitações dos alunos, bem como a folha de registo da atividade. Por sugestão dos alunos, acrescentou-se um tópico ao procedimento, a marcação do nível da água, para depois se perceber a diferença no volume que a água tinha inicialmente e após a planta ter transpirado.

Depois, os alunos procederam à realização da atividade e colocaram os copos junto à janela, aguardando cerca de 24 horas, para poderem observar a transpiração da folha.

Sexta Aula: Síntese do Tema

Esta última aula, relativa ao tema em estudo, revelou-se de extrema importância para o estudo em questão, porque ao se efetuar uma súmula dos conceitos lecionados anteriormente, verificou-se que os alunos conseguiram dar resposta a todas as questões-problema.

Esta aula iniciou-se com a observação de todos os produtos das suas atividades, que se encontravam na bancada da sala. Os alunos começaram por observar os copos com os feijões, resultantes da atividade efetuada no dia 12 de maio, realizando-se uma análise em grande grupo e, posteriormente, responderam à questão-problema: “será que diferentes condições ambientais influenciam a germinação dos feijões?”. Após a compreensão da

atividade, registaram o que tinham verificado no decurso da atividade, percebendo o que aconteceu em cada variável. Cada par de alunos, antes de responder, descreveu o que tinha acontecido, oralmente, e indicou algumas hipóteses face aos resultados obtidos.

De seguida, a turma respondeu à questão-problema da atividade do dia 19 de maio, acerca da circulação da seiva bruta. Os alunos observaram os seus resultados e descreveram o que viram, relacionando o que observaram com o que aprenderam sobre a circulação da seiva bruta.

Por último, os pares analisaram os copos com as folhas da atividade realizada no dia 25 de maio, sobre a transpiração das folhas, e verificaram o que tinha sucedido. Os alunos especularam sobre a razão dos resultados e descreveram as suas ideias na respetiva folha de registo.

Capítulo IV- Análise e discussão dos resultados

4. Análise dos resultados

Este capítulo encontra-se dividido em quatro partes. Nas primeiras três partes apresenta-se uma análise dos dados recolhidos em cada fase do estudo. Na análise da Fase de Diagnóstico procede-se à interpretação do questionário realizado aos alunos e da entrevista efetuada à professora cooperante. O tópico seguinte corresponde à análise das seis aulas da intervenção pedagógica, bem como, a análise da entrevista realizada aos alunos. O último tópico refere-se à Triangulação e discussão dos resultados obtidos.

4.1 Análise da Fase de Diagnóstico

Esta fase tinha como principal objetivo perceber que tipo de recursos didáticos e que estratégias a docente utilizava nas suas aulas de Ciências Naturais. A professora estagiária, decidiu para além da observação direta e participativa, recolher dados através de um questionário aos alunos e de uma entrevista semiestruturada à professora. Deste modo, foi possível recolher as suas opiniões, relativamente à realização de atividades práticas e/ou experimentais, bem como outras informações relevantes para o estudo. Os dados recolhidos nesta fase foram essenciais para o planeamento da fase seguinte – a intervenção pedagógica.

4.1.1 Inquérito por Questionário aos alunos

O questionário realizado aos alunos encontra-se no apêndice B e é constituído por cinco perguntas de escolha múltipla. Este foi realizado antes da implementação das atividades práticas e/ou experimentais.

Na primeira pergunta pretendia-se saber se os alunos gostavam de Ciências. Esta pergunta foi essencial para o estudo, porque permitiu saber o gosto dos alunos por esta disciplina, o que poderia influenciar a prestação dos mesmos no decurso das atividades. Pensa-se que a realização das atividades, bem como o processo investigativo que iria ser efetuado, poderia ser influenciado, de forma positiva, se os participantes gostassem de ciências. A esta questão, apenas 5% selecionou a resposta “Não”, tendo os restantes 95% referido que gostavam de Ciências.

Na segunda questão os participantes tinham que responder se já tinham realizado atividades experimentais. À resposta de escolha múltipla, 95% responderam afirmativamente e, apenas 5%, o equivalente a um aluno, afirmou que ainda não tinha realizado atividades experimentais. De referir, que aqui se empregou o termo “experimental”, não como atividades onde há controlo de variáveis, mas sim de um modo lato, para uma maior perceção por parte dos alunos.

A terceira questão está interligada com a anterior, pois pretendia-se saber se os alunos gostavam de fazer atividades experimentais. As respostas foram todas afirmativas.

No gráfico de barras seguinte (Figura 4.1.) pode-se observar as respostas a cada uma destas perguntas.

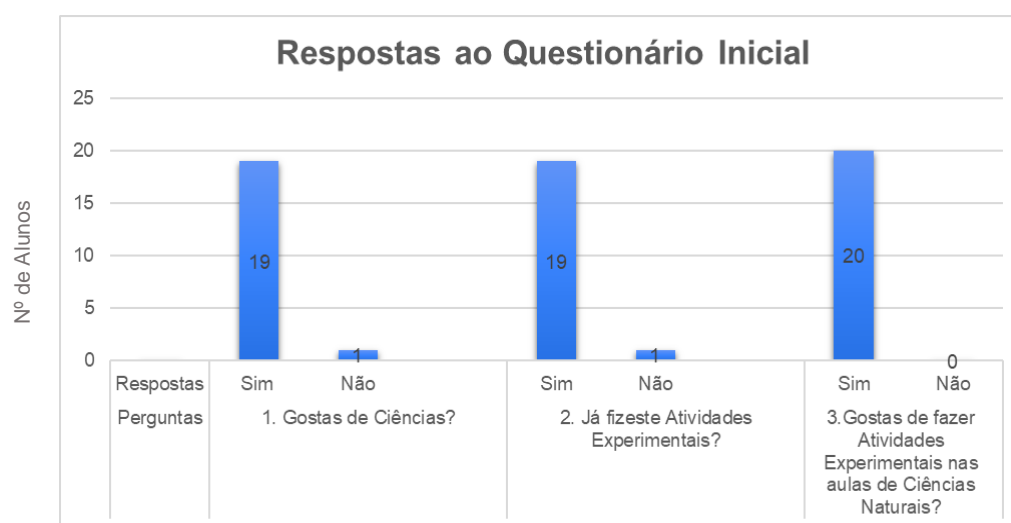


Figura 4.1 Gráfico com as respostas obtidas à pergunta 1, 2 e 3 do questionário.

A quarta pergunta foi efetuada para se perceber a perspetiva dos alunos, em relação ao modo como gostam mais de fazer atividades experimentais. Existiam quatro opções: em grupo, sozinho, sendo a professora a realizar as atividades (por demonstração) ou visualizando vídeos. A maioria dos alunos (90%), selecionou a opção “em grupo”. Os restantes 10% referiram que preferem realizar atividades experimentais sozinhos.

A última questão incidia no tipo de aula na qual os alunos se sentem mais motivados para aprender. As opções de resposta eram: (i) aulas onde o professor dá a matéria recorrendo a apresentações; (ii) aulas com computador onde fazes pesquisas e trabalhos; (iii) visitas de estudo relacionadas com ciências; e, por fim, (iv) aulas onde podem fazer atividades experimentais. Os resultados obtidos face a esta questão

permitiram perceber que, contrariando as expectativas, houve uma grande variedade de respostas (Figura 4.2).

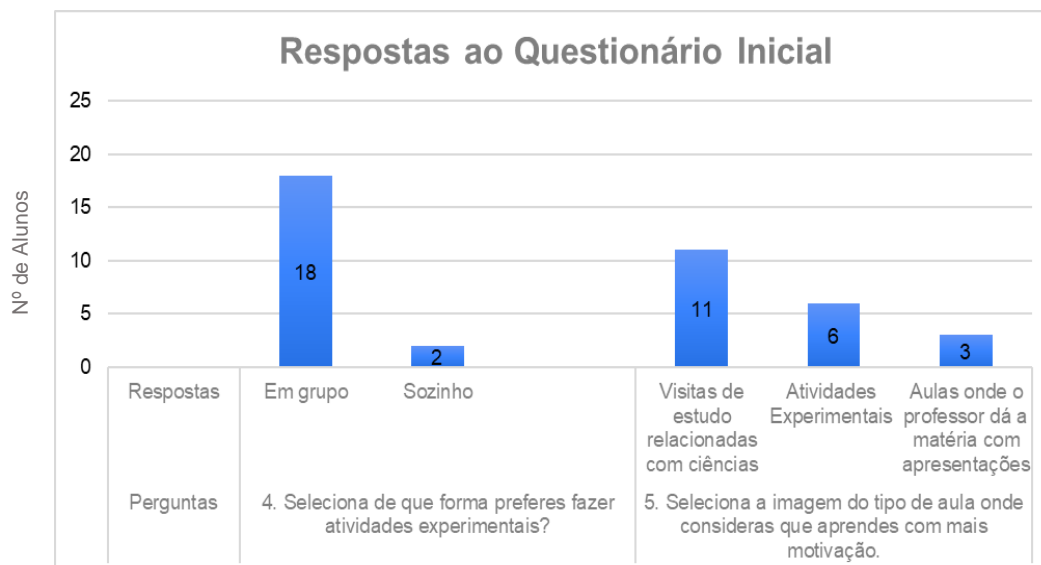


Figura 4.2 Gráfico com as respostas obtidas à pergunta 4 e 5 do questionário.

A opção mais escolhida foi a referente às visitas de estudo, ou seja, 55% dos alunos preferem aprender durante as visitas de estudo relacionadas com ciências. A segunda resposta mais selecionada foi a relacionada com as atividades experimentais, com 30% das preferências. A terceira opção mais escolhida foi a que estava relacionada com a prática do professor, ou seja, 15% dos alunos referiram que gostavam de aprender ciências quando é o professor a dar a matéria recorrendo a apresentações.

Resumidamente, a informação recolhida neste questionário permitiu perceber que a maioria dos participantes gosta de ciências (95%), que a maioria já efetuou atividades experimentais (entenda-se atividades práticas) (95%), que preferem realizar estas atividades em grupo (90%), que preferem as visitas de estudo, relacionadas com ciências, para aprender, à realização de atividades experimentais (55%).

4.1.2 Inquérito por Entrevista

A entrevista semiestruturada efetuada à professora cooperante, tinha como principal propósito perceber quais os recursos e as estratégias didáticas que utiliza no decurso da leção da disciplina de Ciências Naturais; que tipo de aulas escolhe lecionar e porquê; bem como outras informações relevantes para este estudo. O guião e a transcrição da entrevista encontram-se no apêndice D e E.

A professora já leciona há muitos anos, mais precisamente há 23 anos, encontrando-se no mesmo agrupamento há 20 anos. A docente referiu que utiliza as atividades práticas como recurso didático “sempre que possível”, acrescentando ainda: “gosto de meter os miúdos a mexer” (professora cooperante).

Pelo tempo de carreira docente, consegue-se perceber que tem muita experiência em lecionar na faixa etária dos alunos de 2.º ciclo do ensino básico.

Neste período mais desconfortável, onde teve de se adaptar o ensino às circunstâncias da pandemia, a professora referiu: “ainda fazia mais atividades, em que eles estavam em grupos. Eles faziam tudo o que observaste que agora como nós a fazer e em grupo. Agora é que não. Com a pandemia têm de se limitar a ver o professor a fazer. Os alunos tinham autonomia... é que faziam tudo.” (professora cooperante).

As aulas de Ciências Naturais, antes do contexto pandémico, eram diferentes, como se pode constatar pela afirmação da professora cooperante. A professora estagiária observou duas atividades experimentais (tal como se encontra registado nas notas de campo), durante o seu tempo de observação direta e participativa e estas estavam adaptadas a este contexto. Os alunos utilizaram luvas para tocar nos órgãos e a professora rodava pela sala, mostrando os órgãos dissecados por todas as mesas, de modo a evitar que os alunos saíssem dos seus lugares. Assim, foi possível todos os alunos visualizarem os órgãos, sem aglomerados e com toda a segurança.

No que diz respeito à realização de atividades práticas, quando questionada acerca da utilização do relatório como recurso didático para registar os resultados da atividade, a professora cooperante respondeu: “depende, há atividades que faço relatório outras não, depende se é mais ou menos complexo aquilo que quero que eles fiquem a saber. Por exemplo, o rim não costumo pedir relatório, desta vez fiz, mas não costumo pedir” (professora cooperante).

A professora estagiária, durante o período de observação das aulas, percebeu que a professora cooperante utilizava o relatório das atividades como estratégia para os alunos relacionarem o que viram, na demonstração efetuada pela professora, com os conhecimentos anteriormente aprendidos. Além disso, utilizou o relatório como um elemento de avaliação sumativa.

No final da entrevista, quando foi perguntado à professora cooperante se considera que os alunos aprendem melhor e se estão mais motivados nas aulas de ciências quando fazem atividades práticas, a professora respondeu: “Sim, sim, não há dúvida. Sim, eles gostam muito de mexer, praticar, cheirar, agora não cheiram tanto [refere-se ao facto de,

atualmente, os alunos terem de usar máscara], mas gostam muito de fazer. Não há nada como experimentar para aprender!” (professora cooperante). Também acrescentou que “as atividades práticas são uma mais-valia no ensino, porque eles conseguem ter uma forma diferente, sentem-se mais motivados, o facto de puderem fazer em grupo (neste caso não devido à pandemia), partilhar ideias, distribuir tarefas é completamente diferente, não é neste caso da pandemia, mas numa situação normal eles conseguem gerir muito bem aquilo”.

Esta entrevista serviu para compreender que a professora cooperante, que tem uma vasta experiência profissional, é adepta de atividades práticas, realizando-as nas suas aulas sempre que os conteúdos o permitem, pedindo, por vezes, aos seus alunos, a realização de um relatório como meio de registo dos resultados alcançados.

Além disso, percebeu-se que a professora cooperante nota que os alunos estão mais motivados e aprendem melhor com a utilização deste recurso didático. Assim, pode-se concluir que a professora considera que as atividades práticas têm um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

4.2 Análise da Fase da Intervenção Pedagógica

Nesta fase ocorreu a intervenção pedagógica, onde a professora estagiária lecionou seis aulas relacionadas com o tema “Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”. Nestas aulas foram realizadas três atividades práticas e/ou experimentais para se perceber qual o impacto das mesmas no processo de ensino e aprendizagem de ciências nos alunos. Durante a realização das aulas a professora estagiária recolheu registos fotográficos, avaliou os alunos e observou a evolução dos mesmos. As planificações e todas as cartas de planificações das atividades práticas encontram-se em apêndice (desde o apêndice H até ao apêndice M).

4.2.1 Primeira aula: A importância das plantas e a Fotossíntese

Decidiu-se iniciar o tema “Importância da Fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas”, através da elaboração de um mapa de ideias sobre a utilização das plantas e da sua importância para vida humana. Através deste mapa, conseguiu-se perceber quais os conhecimentos dos alunos acerca do tema, tentando-se ouvir as suas opiniões e entender se conseguiam estabelecer algumas relações entre conceitos.

A maioria dos alunos participou, de forma ativa, na elaboração desse mapa de ideias. Este continha várias ideias, não só sobre a utilização humana das plantas, como também acerca da importância das mesmas para o planeta Terra. Assim, ficaram patentes nesse mapa algumas utilizações das plantas, sob a forma de conceitos, tais como: casas, papel, alimentação, habitat, sombra, pulmão do planeta, mobiliário, ar, atmosfera, oxigénio entre outros. Alguns alunos também fizeram alusão ao processo da fotossíntese. Este facto, foi utilizado como ponto de partida para a introdução do tema.

Este tema deveria ter sido introduzido recorrendo-se à visualização de dois vídeos, tal como planificado previamente. Contudo, devido a problemas relacionados com a internet da escola, isso não foi possível. Como estratégia alternativa, optou-se por mostrar uma apresentação, em formato de *PowerPoint* (recurso didático pertencente ao manual escolar adotado), como apoio para a explicação deste processo (Anexo I). Este documento continha muitas ilustrações e foi elaborado de uma forma que contribuísse para uma melhor compreensão dos alunos.

A fase seguinte da aula consistiu num exercício de aplicação dos conhecimentos, o que permitiu perceber se os alunos manifestavam algumas dúvidas acerca da explicação apresentada anteriormente. Assim, os alunos tinham que classificar frases sobre o processo da fotossíntese como verdadeiras ou falsas. A maioria dos alunos classificou, de forma correta, as referidas frases, o que parece evidenciar que os conhecimentos anteriores foram apreendidos. Este facto, permitiu dar continuidade à aula, passando-se a abordar a circulação da seiva bruta e da seiva elaborada, efetuando-se, seguidamente, um outro exercício de aplicação de conhecimentos, realizando-se exercícios do manual escolar.

No decorrer desta aula os alunos mantiveram-se entusiasmados e motivados para a aprendizagem destas temáticas, o que foi evidenciado pelas suas participações, respondendo sempre que solicitado.

As tabelas de avaliação H1, H2 e H3, contidas no apêndice H, dizem respeito, respetivamente: à avaliação da participação e da contribuição dos alunos na construção do Mapa de Ideias; à avaliação das dificuldades ou facilidades na resolução dos exercícios de aplicação e de consolidação de conhecimentos; e à avaliação do comportamento dos alunos no decurso da aula.

Através da observação da tabela H1, é possível verificar que só uma minoria dos alunos (apenas 3) conseguiram referir aspetos relacionados com a fotossíntese. Contudo, um maior número de alunos conseguiu intervir ativamente, evidenciando as suas ideias

relacionadas com a importância das plantas para o planeta e para o Homem. De salientar que cinco alunos não participaram na realização desta tarefa, pelo menos de forma autónoma, ou seja, por sua iniciativa.

No que respeita à tabela H2, é perceptível que todos os alunos participaram na realização dos exercícios, tendo-se verificado que só uma minoria erraram uma ou duas questões.

Já no que concerne à tabela H3, constatou-se que todos os alunos conversaram com os seus colegas, mas apenas quando necessário, respeitando-os, bem como à professora. Além disso, o seu envolvimento nas tarefas foi notório, mostrando interesse pelas atividades que estavam a realizar.

Uma das limitações apontadas a esta aula, foi o facto de os alunos não terem autorização para serem, eles próprios, a escrever o mapa de ideias no quadro, devido às medidas de segurança associadas à COVID-19.

Em suma, nesta aula conseguiu-se perceber o que os alunos sabiam acerca da importância das plantas e que os alunos gostavam deste tipo de conteúdos, dado o seu envolvimento nas tarefas propostas. Também foi possível efetuar uma avaliação, de cariz formativo no decorrer desta aula, dando-se, sempre que possível, *feedback* aos alunos acerca das suas ideias.

4.2.2 Segunda aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo: germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro, tendo por base os fatores abióticos que influenciam a germinação e o desenvolvimento das plantas

Apesar de esta turma já ter realizado algumas atividades práticas no decorrer deste ano letivo, e também em anos transatos, tal como se constatou, quer na entrevista efetuada à professora cooperante, quer nos questionários que foram aplicados aos alunos, quer ainda, nas notas de campo da professora estagiária, esta foi a primeira vez que realizaram atividades práticas, mas de cariz experimental e investigativo.

Por esta razão, e também pelo facto de nunca terem preenchido uma carta de planificação, percebeu-se que os alunos manifestaram dificuldades no decurso desta tarefa. Assim, foi necessário dar orientação e explicar, várias vezes, em que consistia cada etapa deste documento de planificação e de registo da atividade.

Os materiais necessários à atividade experimental foram distribuídos pelos alunos, bem como as cartas de planificação. Após se ter explicitado em que consistia esta atividade, foi solicitado aos alunos que iniciassem o preenchimento da carta de

planificação, nomeadamente: “a questão-problema”, “o que vamos mudar”, “o que vamos medir” e “o que vamos manter e como” (Apêndice I).

As previsões foram feitas em grande grupo, devido à curta duração da aula. Contudo, esta não foi a situação desejável, em que deveriam ser os alunos a registar a suas ideias, de um modo individual ou a pares, e depois, apresentá-las e discuti-las em grande grupo, dando ênfase à sua participação. Os alunos, na generalidade, referiram que na condição “com água e luz” os feijões germinavam e na condição “sem luz e sem água”, a maioria, referiu que os feijões não germinavam. As condições que geraram maior discussão, foram “sem água, mas com luz” e “sem luz, mas com água”.

Analisando a tabela de avaliação H5, incluída no apêndice H, que diz respeito à avaliação do trabalho com o par, pode-se verificar o seguinte: (i) todos alunos tiveram dificuldade em trabalhar com os colegas de forma autónoma, quer no que diz respeito à divisão de tarefas, quer no que concerne à discussão de ideias/opiniões relativamente ao preenchimento da carta de planificação; (ii) três pares de alunos não conseguiram trabalhar de forma cooperativa; (iii) e um dos alunos pertencente a um par, executou a atividade, mas de uma forma individual, auxiliando o seu colega apenas quando solicitado. Esta situação ocorreu em quatro pares de alunos. Assim, constata-se que o trabalho entre pares não correu conforme esperado, pois alguns alunos trabalharam individualmente, o que mostrou que não têm hábitos de trabalho cooperativo e de entreatajuda.

Em relação às tabelas H6, H7 e H8, pode constatar-se que os alunos não conseguiram interpretar nenhum dos campos presentes na carta de planificação. Este facto ficou patente, por exemplo, aquando da leitura do procedimento experimental contido na carta de planificação, que não foi entendido pelos alunos, pois estes não estavam familiarizados com este tipo de linguagem científica. Neste sentido, a professora estagiária sentiu necessidade de realizar o procedimento experimental, de forma demonstrativa, tendo os alunos, de seguida, executado este mesmo procedimento (figura 4.3).

Os copos cuja condição era “sem luz”, foram colocados num armário da sala sem acesso a energia luminosa.

Estes indícios enfatizam a dificuldade que foi encontrada pelos alunos durante a realização, quer do preenchimento da carta de planificação, quer, também, na realização da atividade experimental. Todavia, o comportamento da turma foi adequado, pois não houve conflitos, nem faltas de respeito.



Figura 4.3 Copos com os feijões.

Os copos cuja condição era “sem luz”, foram colocados num armário da sala sem acesso a energia luminosa.

Resumidamente, nesta aula percebeu-se que os alunos não têm hábitos de entrelajada e de cooperação e que não realizavam atividades experimentais com recurso a cartas de planificação. As dificuldades percebidas durante o preenchimento destas cartas, mostraram que os alunos não estão habituados a trabalhar com variáveis, a colocar questões, a resolver problemas, nem a interpretar procedimentos. Ficou, ainda, perceptível, que a linguagem científica não é dominada por todos os alunos.

Contudo, a agitação presente nesta aula pareceu indiciar o interesse e o entusiasmo dos alunos para com a realização de atividades experimentais. De salientar, também, que os alunos conseguiram perceber a ligação entre esta atividade e os conceitos da aula anterior (tabela H4 do apêndice H) e conseguiram, ainda, manusear, de forma correta, o material que lhes foi atribuído. A tabela 4.1, mostra um resumo da análise desta primeira atividade prática da intervenção pedagógica.

Tabela 4.1 - Tabela Síntese da Primeira Atividade Prática

Aspetos/ Níveis	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Autonomia	✓			
Cooperação entre pares		✓		
Manuseamento do material			✓	
Compreensão da Linguagem Científica	✓			
Comunicação		✓		

Relação com os conteúdos aprendidos			✓	
-------------------------------------	--	--	---	--

Ir-se-á dar continuidade à análise desta atividade no ponto 4.2.6.

4.2.3 Terceira Aula: Trocas gasosas nas plantas: Transpiração e Respiração das Plantas

Começou-se por recordar os conteúdos lecionados anteriormente, no que diz respeito ao processo de fotossíntese, bem como à seiva bruta e seiva elaborada. Para isso, foi realizado um debate/questionamento com os alunos, de modo a avaliar os seus conhecimentos.

De acordo com as tabelas J1 e J2 (apêndice J), consegue-se perceber que oito alunos mostraram dificuldades em recordar os conceitos inerentes ao processo de fotossíntese. Contudo, todos os alunos recordavam-se dos conceitos lecionados em aulas anteriores, porque conseguiram explicá-los oralmente, mesmo tendo, alguns, o auxílio da professora estagiária.

A introdução das trocas gasosas - transpiração e respiração - foi efetuada recorrendo-se à projeção do manual escolar dos alunos, pois este continha imagens grandes e claras, com pequenas legendas, onde se explicava os dois processos, enfatizando-se a importância dos estomas nestas trocas gasosas.

Para verificação e consolidação das aprendizagens, os alunos realizaram alguns exercícios do manual escolar, registando as suas respostas no caderno, tendo estes sido corrigidos, posteriormente. De acordo com a tabela J3, três alunos manifestam algumas dúvidas, cinco tiveram apenas uma dúvida e os restantes conseguiram resolver todos os exercícios, sem requisitar o auxílio da professora estagiária. No final da aula a turma corrigiu os exercícios, oralmente, com a ajuda desta.

No que diz respeito ao comportamento dos alunos no decorrer desta aula (Tabela J4), pode afirmar-se que tiveram um comportamento adequado, conversando com os colegas apenas quando necessário e acerca dos conteúdos da aula, houve sempre respeito, quer pelos colegas, quer pela professora e participaram ativamente na aula, mostrando entusiasmo e interesse.

4.2.4 Quarta Aula: Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a circulação da Seiva Bruta

Nesta aula foi realizada uma atividade experimental de cariz investigativo sobre a circulação da seiva bruta. Deu-se início à aula com a explicação da atividade experimental, tendo, os alunos, sido questionados acerca de qual seria a questão-problema a investigar. Os alunos conseguiram formular a questão-problema “Como circula a seiva bruta nas plantas?”, efetuando, de imediato, uma ligação com a matéria que já tinha sido lecionada anteriormente.

A carta de planificação foi distribuída aos alunos (Apêndice K), tendo-se percebido que estes já não manifestavam tantas dificuldades na sua compreensão. Contudo, devido às dificuldades identificadas no decurso da primeira abordagem a este tipo de documento, este foi elaborado com um grau de abertura diferente, ou seja, de um modo mais fechado, no que diz respeito à condução da experimentação e ao registo dos resultados. Assim, o preenchimento desta carta de planificação ficou muito mais facilitado, e os alunos não manifestaram dúvidas. Concomitantemente, a professora estagiária foi explicando cada etapa, de modo a facilitar a compreensão e o trabalho dos alunos. No que diz respeito ao procedimento experimental, a linguagem utilizada foi mais simples e clara, para facilitar a interpretação dos alunos, bem como a realização da atividade experimental.

De acordo com as tabelas J7 e J8, alguns alunos já conseguiram ler e realizar a atividade sozinhos (sete pares), demonstrando mais autonomia, enquanto outros não arriscaram efetuar o procedimento sozinhos, precisando de auxílio (dois pares de alunos). Este facto pode ser explicado, porque já era a segunda vez que preenchiam uma carta desta natureza, ou talvez, pelo facto de esta ter sido elaborada de um modo mais fechado.

Os alunos realizaram a experiência, identificaram as suas garrafas e marcaram o nível de água com canetas de acetato (figura 4.4).



Figura 4.4 Atividade experimental sobre a Circulação da Seiva Bruta.

As previsões foram realizadas depois da execução da experiência e todos os pares concordaram que as flores com água e corante iriam mudar de cor. Os alunos tiraram fotografias para, mais tarde, compararem “o antes” e “o depois”, e colocaram as respectivas produções na bancada lateral da sala, ao lado dos copos dos feijões.

Sintetizando, os alunos ganharam autonomia, tiveram mais facilidade em compreender “o que iria mudar” nesta atividade, bem como em preencher os diferentes campos da carta de planificação. Além disso, tiveram um comportamento adequado (tabela J9). A agitação que houve, no decorrer da aula, foi considerada “saudável”, uma vez que era característica do entusiasmo, motivação e do interesse dos alunos pela atividade. A tabela 4.2, quando comparada com a tabela 4.1, permite depreender que houve uma evolução no que diz respeito ao desenvolvimento de algumas competências nos alunos, como: a autonomia, o manuseamento de material e a compreensão e utilização de linguagem científica. Além disso, os alunos mostraram, também, que conseguiram relacionar os conteúdos aprendidos noutras aulas, com o que realizaram nesta atividade.

Tabela 4.2 - Tabela Síntese da Segunda Atividade Prática.

Aspetos/ Níveis	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Autonomia		✓		
Cooperação entre pares		✓		
Manuseamento do material				✓
Compreensão da Linguagem Científica		✓		

Comunicação		✓		
Relação com os conteúdos aprendidos				✓

4.2.5 Quinta Aula: Atividade Laboratorial sobre a Transpiração nas Plantas

Esta foi a terceira e última atividade prática implementada no decorrer da intervenção pedagógica. Esta atividade estava relacionada com a Transpiração das plantas. Apesar da Respiração e da Transpiração já ter sido explicada, pela professora estagiária, em aulas anteriores, considerou-se importante, e necessário, lembrar esses conceitos.

Uma vez que já havia sido verificado, na atividade anterior, que os alunos tinham adquirido mais autonomia, durante a realização da mesma, optou-se por efetuar esta atividade investigativa com um grau de abertura maior. Assim, os alunos receberam uma folha de registo (Apêndice M), com todos campos por preencher, sendo estes a definir a questão-problema, a sugerir os materiais necessários e a elaborar o procedimento experimental. Não se pode considerar esta atividade laboratorial e investigativa, de cariz totalmente aberto, pois toda a planificação da atividade foi auxiliada pela visualização de um vídeo, que retratava uma atividade prática relacionada com a transpiração das plantas. Este vídeo pode ser visualizado através do endereço <https://www.youtube.com/watch?v=oheYzQtQFUY>. De referir que só a primeira parte do vídeo foi visualizada pelos alunos, não se mostrando os resultados da atividade. Salienta-se, contudo, que os materiais utilizados nesta atividade, foram diferentes dos mostrados no vídeo, uma vez que eram mais acessíveis aos alunos (figura 4.5).



Figura 4.5 Aluna a seguir o procedimento da atividade elaborado por ela.

Durante o decurso da atividade, a professora estagiária circulou pela sala, apenas orientando os alunos, em casos pontuais, e quando solicitado (figura 4.6). Os alunos efetuaram a montagem da atividade, sem dificuldades, tirando fotografias, para poderem complementar, posteriormente, os seus registos.



Figura 4.6 Professora estagiária a orientar os alunos.

De acordo com as tabelas L1, L2, L3 e L4, bem com a tabela síntese 4.3, notou-se uma grande evolução nos alunos, comparativamente às atividades anteriores. Assim, verificou-se uma maior autonomia dos alunos, quer no que diz respeito à planificação da atividade, quer à realização da mesma. Além disso, todos os alunos interagiram com o seu par e dividiram tarefas. A linguagem utilizada no decorrer da atividade também era mais cuidada, empregando termos científicos nas frases que escreviam ou quando se expressavam oralmente. Proferiram os vocábulos/expressões: estomas, transpiração, respiração, trocas gasosas, entre outros. Este facto parece indicar que os alunos compreenderam a linguagem científica inerente à atividade implementada, relacionando-a com os conceitos lecionados em aulas anteriores. Um dos aspetos a salientar é o facto de, nesta atividade, os alunos terem estados mais comunicativos e interventivos, dando ideias para que a montagem da atividade ficasse mais isolada, possível, do exterior. No que diz respeito à tabela L5, está patente que todos os alunos mantiveram um comportamento adequando no decorrer da aula.

Tabela 4.3 - Tabela Síntese da Terceira Atividade Prática.

Aspetos/ Níveis	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Autonomia			✓	
Cooperação entre pares			✓	

Manuseamento do material				✓
Compreensão da Linguagem Científica			✓	
Comunicação			✓	
Relação com os conteúdos aprendidos				✓

4.2.6 Sexta Aula: Síntese do Tema

Esta última aula, lecionada pela professora estagiária, foi essencial para o presente estudo, pois foi nela que os alunos puderam constatar os resultados obtidos em algumas atividades, bem como terminaram o preenchimento das cartas de planificação, referentes às duas atividades experimentais e o preenchimento da folha de registo relativa à atividade laboratorial. Deste modo, os alunos responderam aos campos “verifiquei que” e “dar resposta à questão-problema”. Além disso, no decurso desta aula a professora estagiária complementou algumas explicações com a introdução de outros conteúdos, tais como: os fatores externos e internos que podem influenciar a germinação e as reservas nutritivas.

- (i) Atividade Experimental de cariz Investigativo: germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro.

A primeira atividade que se analisou foi a germinação do feijão, tendo em consideração os fatores abióticos: água e luz. Esta atividade teve a duração de duas semanas.

A questão-problema desta atividade foi respondida através da divisão das diferentes condições, para facilitar a compreensão e a análise de cada uma delas. Na condição “com água, mas sem luz” os feijões germinaram e cresceram bastante, mas apresentavam uma coloração esbranquiçada. Quando questionados, três alunos conseguiram associar esta falta de cor ao fenómeno da fotossíntese, referindo-se, até, aos cloroplastos e à clorofila, o que indicia que os conceitos foram compreendidos. Foi explicado aos alunos que a ausência de energia luminosa provoca a degradação da clorofila e, por isso, as plantas crescem, mas ficam com uma coloração amarelada, ou esbranquiçada.

Na segunda condição, “sem água e sem luz”, e contrariamente ao expectável pelos alunos, um dos feijões presente nos copos germinou, mas não cresceu. As hipóteses levantadas pelos alunos que permitiram responder a esta situação, foram as seguintes: (i)

alguém, por engano, tinha regado os feijões; ou (ii) ao utilizar-se feijões frescos, em vez de secos, nesta atividade, estes podem manter a sua hidratação (figura 4. 7), iniciando-se, assim, o processo de germinação.



Figura 4.7 Germinação de um feijão na condição “sem água e sem luz”.

Na terceira condição, “sem água, mas com luz”, os feijões também germinaram e cresceram, mas não cresceram tanto quanto os que tinham água e luz. Os alunos foram questionados acerca do porquê deste facto ter sucedido, uma vez que nas suas previsões, tinham referido que, com esta condição, os feijões não germinariam. Contudo, nenhum aluno conseguiu responder a esta questão. Assim, aproveitou-se para explicar aos alunos que existem vários fatores, tanto internos, como externos, que influenciam a germinação. Os fatores externos são a presença de água; a temperatura; a presença de ar; e a presença de luz, que, geralmente, não interfere na germinação, mas que contribui para um bom crescimento da planta, pela possibilidade de se efetuar o processo de fotossíntese. Já no que consiste aos fatores internos, é importante perceber que um fator que influencia uma boa germinação é o estado da semente. Esta deve encontrar-se madura, desidratada e com reservas nutritivas suficientes.

Os alunos foram levantando questões e, a certa altura, um deles perguntou se se mudasse o ambiente e o tipo de solo (por exemplo, usando-se areia da praia), a semente de feijão também germinaria. Esta questão poderia ter sido aproveitada para a realização de outra atividade experimental, utilizando-se diferentes tipos de solo. Contudo, devido a condicionalismos de tempo, esta atividade não se conseguiu realizar.

Relativamente à quarta condição “com água e com luz”, constatou-se que os feijões germinaram e cresceram bastante. Dado o envolvimento dos alunos nesta parte

final da atividade, alguns alunos quiseram levar as suas plantas para casa, tendo, um desses alunos, plantado o feijoeiro no seu quintal (figura 4.8).



Figura 4.8 *Plantação do feijoeiro.*

(ii) Atividade Experimental de cariz Investigativo sobre a circulação da Seiva Bruta

A segunda atividade correspondia à circulação da seiva bruta. Os alunos começaram por observar o que acontecera às flores. Nesta atividade, aconteceu algo que não se estava à espera; o caule das flores não aguentou o peso e partiu-se e, conseqüentemente, a flor murchou; todavia, conseguiu-se observar a presença de corante alimentar colorido, na base das pétalas de algumas flores. Além disso, tinha sido efetuada, previamente, esta atividade e, deste modo, os alunos conseguiram constatar o seu resultado, ou seja, a migração do corante alimentar, através do caule, até às pétalas da flor (figura 4.9). Deste modo, percebeu-se que os alunos entenderem a circulação da seiva bruta.

Nesta atividade os alunos perceberam o que tinha acontecido e responderam, oralmente, recorrendo à utilização de linguagem científica correta.



Figura 4.9 Resultados da Atividade sobre a circulação da Seiva bruta.

(iii) Atividade Laboratorial sobre a Transpiração nas Plantas

Na última atividade prática, correspondente à transpiração das folhas, não foi possível observar a libertação do vapor de água (figura 4.10). Contudo, os alunos conseguiram perceber que existem fatores que podiam ter estado na origem deste resultado: o isolamento deficitário; a temperatura do ar; e a luminosidade. Para suplantar este facto, foi visualizado, na íntegra, o vídeo que inspirou a realização desta atividade.



Figura 4.10 Resultado final da atividade sobre a transpiração das folhas.

Os alunos responderam corretamente a algumas questões e manifestaram interesse em levar esta montagem para casa, colocando-a ao sol. Ao fim de uns dias, comunicaram os resultados alcançados e enviaram fotografias. O resultado alcançado por um desses alunos pode ser visualizado na figura 4.11.



Figura 4.11 *Transpiração de uma folha.*

Nesta aula conseguiu-se perceber que os alunos compreenderam as respostas e os conceitos relacionados com cada atividade, pois foram todas discutidas, oralmente, antes de os alunos as registarem na carta de planificação ou na folha de registo. Além disso, é importante que os alunos percebam que nem sempre as atividades correm bem, pois há fatores que, por vezes, não se conseguem controlar. Nestas situações, o mais importante é conseguir-se perceber o que aconteceu ou qual o fator que fez com que a atividade não tivesse o resultado pretendido.

4.3 Análise da Fase de Avaliação

Esta fase de avaliação foi fulcral para o estudo, porque permitiu realizar um balanço geral de todo o processo. Para além de se utilizar os registos dos alunos, provenientes da intervenção pedagógica, efetuou-se, também, uma entrevista aos alunos acerca das atividades práticas realizadas. A informação que foi recolhida, nomeadamente: as tabelas de avaliação, as observações efetuadas, os registos fotográficos e os registos dos alunos, permitiram uma análise completa desta fase. Assim, conseguiu-se realizar uma avaliação de todo o processo investigativo.

4.3.1 Inquérito por Entrevista aos alunos

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas a nove alunos da turma, acerca das atividades práticas efetuadas no decorrer das aulas da intervenção pedagógica. Esta entrevista era composta por cinco questões, sendo quatro de resposta aberta e uma que

indicava várias hipóteses de resposta, podendo os alunos inquiridos selecionar a(s) opção(ões) com que mais se identificavam (Tabela 4.4). De referir, contudo, que não foi possível realizar a entrevista aos 20 alunos da turma, devido a questões de logística e de planificação das aulas seguintes, que já seriam lecionadas pela professora cooperante.

A primeira pergunta consistiu em perceber se as atividades práticas implementadas ajudaram os alunos a compreender a matéria sobre as plantas. Todos os alunos responderam afirmativamente, tendo o aluno C reforçado a sua resposta referindo “sim, ajudaram imenso”.

À segunda pergunta, que estava relacionada com a preferência dos alunos para trabalharem individualmente, em pares, ou em grupo, sete alunos responderam que aprendem melhor se trabalharem em grupo, um aluno referiu que preferia trabalhar em pares e outro mencionou que se souber os conteúdos prefere fazer as atividades individualmente.

Tabela 4.4 - Síntese das respostas dos alunos à entrevista semiestruturada realizada no final da intervenção pedagógica.

Pergunta	Respostas dos alunos	N.º de alunos
1. Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?	Sim	9
2. Consideras que é mais vantajoso, ou que aprendes mais, a trabalhar com o par ou em grupo, do que individualmente?	Em grupo	7
	Em pares	1
	Individualmente	1
3. Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Ou achas que as consegues fazer melhor em grupo?	Sim, mas em grupo	6
	Sim, mas em pares	1
	Não	2
4. As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...	Gostar mais de ciências	9
	Desenvolver capacidades de trabalho com os colegas	6
	Motivação	6
	Aprender novos conceitos e vocábulos	6
	Associar o que aprendi com a vida real	5
5. Qual a atividade que mais gostaste e porquê?	Compreender melhor a matéria	5
	Germinação de Feijões	5
	Circulação da Seiva Bruta	3
	Transpiração da folha	1

Na terceira questão, os alunos foram inquiridos acerca do facto de, após terem realizado as atividades práticas no decorrer da fase de intervenção pedagógica, seriam

capazes de realizar as atividades efetuadas, futuramente, usando, somente, um guião orientador. Caso respondessem que sim, era-lhes perguntado se gostaria de efetuar essa atividade, em grupo ou individualmente. Seis alunos responderam, prontamente, que conseguiriam fazê-lo, mas “com orientação e (...) melhor em grupo”, como referiu, por exemplo, o aluno R. Um aluno mencionou que conseguiria realizar essas atividades com um guião orientador, mas se fosse a pares e, dois alunos referiram que não conseguiriam implementar as atividades individualmente, seguindo, unicamente, esse guião.

A quarta questão tinha várias opções de escolha. Com esta pergunta pretendia-se perceber a opinião dos alunos acerca das competências que este tipo de atividades práticas lhes permitiu desenvolver. As opções que podiam seleccionar eram as seguintes:

- Ter mais motivação nas aulas
- Aprender novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeu com a vida real
- Gostar mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com os colegas
- Outras (pode referir outros aspetos)

Os alunos escolheram várias respostas, pois não havia limite para essa escolha e, podiam, ainda, mencionar outras competências.

A figura 4.12 representa o gráfico onde se podem visualizar as opções mais escolhidas pelos alunos.

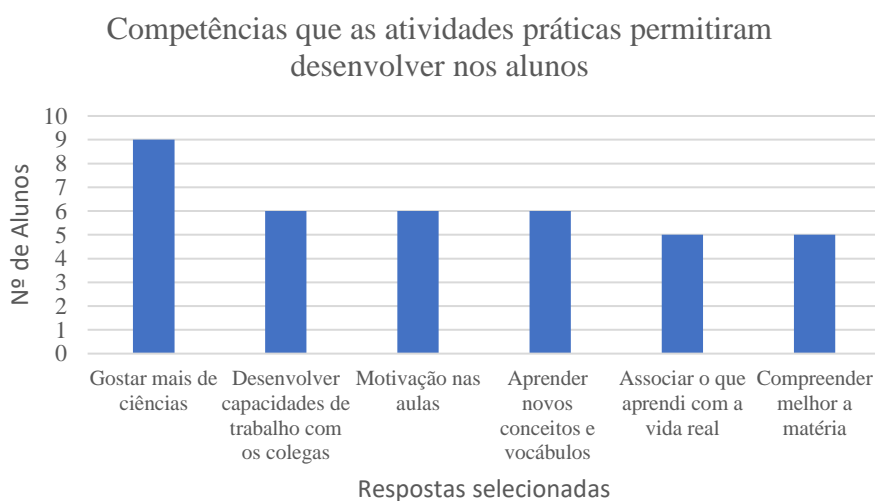


Figura 4.12 Gráfico com as opções mais escolhidas pelos alunos.

Tal como se pode observar, a opção que foi escolhida por todos alunos foi “gostar mais de ciências” (9 alunos), seguindo-se as opções: “desenvolver capacidades de trabalho com os colegas”, “motivação nas aulas” e “aprender novos conceitos e vocábulos”, (escolhidas por 6 alunos) e, por último, as opções: “associar o que aprendi com a vida real” e “compreender melhor a matéria”, ambas selecionadas por 5 alunos. Fazendo uma análise global do gráfico, pode dizer-se, que após o término da intervenção pedagógica, onde foram realizadas atividades práticas de cariz experimental e investigativo, bem como uma atividade do tipo laboratorial, os alunos reconhecem a importâncias desse tipo de atividades para o desenvolvimento de competências e aprendizagens.

A última pergunta colocada, apenas questionava qual a atividade prática que os alunos mais gostaram de realizar. Cinco alunos referiram ter sido a “germinação de feijões”, três mencionaram que a sua atividade preferida foi a “circulação da seiva bruta” e, apenas um, mostrou interesse pela atividade de “transpiração de uma folha”. O aluno C justifique a sua escolha referindo que escolheu a “atividade da flor [circulação da seiva bruta], [pois] achei mais divertida e científica, porque a flor ia mudar de cor”. O aluno M refere que gostou mais da atividade dos “feijões, porque nunca tinha feito isso e queria saber o que é que acontecia sem água e sem luz (...)”.

4.4 Triangulação e Discussão dos Resultados

A triangulação e discussão dos resultados consiste numa análise global da investigação. Utilizando-se as várias técnicas e instrumentos de recolha de dados, poder-se-á efetuar uma triangulação dos dados, comparando-os e contrastando-os, de modo a se poder verificar, por exemplo, qual a evolução dos alunos participantes, no que concerne ao desenvolvimento de competências e de aprendizagens, após a realização das atividades de intervenção pedagógica. Este facto, permitirá responder à questão da investigação, bem como elencar algumas conclusões referentes a este estudo. Além disso, efetuar uma triangulação dos dados, permitirá demonstrar a validade interna deste estudo (Cohen et al., 2007).

Tal como já tem vindo a ser referido ao longo deste relatório, a questão de investigação inerente a este estudo consiste em perceber quais as competências que as atividades práticas e/ou experimentais, no âmbito da Educação em Ciências, permitem desenvolver nos alunos do 2.º CEB, em particular no que concerne à temática das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas.

Para responder a esta questão de investigação, e aos objetivos delineados para este estudo, começou-se por efetuar a recolha de dados, utilizando-se diferentes técnicas e instrumentos, planificando-se e implementando-se, também, em sala de aula, uma intervenção pedagógica.

Na primeira parte deste estudo foi importante perceber quais os hábitos, rotinas, gostos e personalidades dos participantes. Por isso, a recolha de alguns dados foi efetuada recorrendo-se à observação direta e participativa.

No decurso dessa observação foram elaboradas notas de campo, onde se encontram algumas ilações em relação ao que foi observado, podendo-se destacar o seguinte:

- ✓ A realização de atividades práticas mesmo durante a pandemia;
- ✓ O gosto e o interesse da turma pelas ciências e pelas atividades práticas (que se veio a confirmar no questionário inicial);
- ✓ O recurso à tecnologia;
- ✓ O nível médio/alto de conhecimento da turma (que também se veio a confirmar durante as aulas lecionadas pela professora estagiária);
- ✓ O bom comportamento da turma;
- ✓ O profissionalismo da docente cooperante;
- ✓ A realização de relatórios como estratégia de avaliação de conhecimentos durante as atividades práticas.

Em duas das aulas observadas pela professora estagiária, a professora cooperante efetuou atividades práticas, demonstrativas, que envolviam a visualização de dois órgãos de um mamífero (um rim e um coração). Para estas atividades, foi solicitado aos alunos a elaboração de um relatório (figuras 4.13 e 4.14). Estes relatórios salientam mais a verificação de conhecimentos, bem como o estabelecimento de uma relação com os conteúdos do currículo. Os alunos permaneceram sempre nos seus lugares e era a docente cooperante que se deslocava às mesas dos alunos para que estes pudessem observar os órgãos. Este aspeto foi modificado durante a intervenção pedagógica; mesmo com restrições, por causa da COVID-19, foi possível efetuar atividades práticas de forma cooperativa e colaborativa, embora tenham sido efetuadas a pares. Este aspeto é de fulcral importância para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, uma vez que, tal como afirma Santos (2002) o trabalho prático permite a promoção da “sociabilização do

aluno (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social” (p. 43).

DISCIPLINA: Ciências Naturais Ano: 6º Turma: _____
Nome: _____ nº _____
Classificação: _____ (____%) Assinatura Enc. Ed. _____
Ass. Profª _____ Data: ____ / ____ / 2021
Tema 1: Processos vitais comuns aos seres vivos
Subtema 1: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais
Relatório de atividade prática - Como é constituído o rim de um mamífero?
1. Material utilizado

2. Procedimento


3. Faz a legenda do que observaste.


Figura 4.13 Documentos entregues aos alunos para a elaboração dos Relatórios.

DISCIPLINA: Ciências Naturais Ano: 6º Turma: _____
Nome: _____ nº _____
Classificação: _____ (____%) Assinatura Enc. Ed. _____
Ass. Profª _____ Data: ____ / ____ / 2021
Tema 1: Processos vitais comuns aos seres vivos
Subtema 1: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais
Relatório de atividade prática - Como é constituído o coração de um mamífero?
1. Material utilizado

2. Como procedeste

3. O que observaste
3.1 Faz um desenho do coração e legenda-o.

Figura 4.14 Documentos entregues aos alunos para a elaboração dos Relatórios.

Foi, ainda, nesta primeira fase da investigação, que se efetuou o questionário aos alunos, que permitiu perceber que a maioria gostavam de Ciências e que já tinham efetuado, anteriormente, atividades práticas de Ciências, tendo todos os alunos respondido que gostavam de realizar esse tipo de atividades. Quando questionados se preferiam efetuar as atividades práticas, individualmente, em grupo, ou a ver a professora a efetuar demonstrações práticas, a maioria dos alunos respondeu que prefere efetuar as atividades em grupo. Todas estas informações, parecem ter sido corroboradas, na entrevista aos alunos, que foi realizada após a intervenção pedagógica. Ou seja, após a implementação de atividades práticas, de índole experimental e investigativo ou laboratorial, a maioria dos alunos manifesta preferência pela realização destas atividades de um modo cooperativo (em grupo ou em pares). Estes resultados vão ao encontro do que refere Sá (2002), quando defende que as atividades práticas desenvolvem habilidades como o trabalho de equipa, a cooperação, a comunicação, o respeito pelo outro e pela opinião do outro.

A entrevista à professora veio confirmar a utilização das atividades práticas como recurso didático indispensável ao ensino das Ciências. Também, nesta entrevista, ficou patente como o contexto pandémico afetou as aulas de Ciências Naturais, pois a

professora cooperante referiu na entrevista, que antes da pandemia realizava mais atividades práticas, e em grupo, porque considera que os alunos aprendem mais e estão mais concentrados e interessados nas aulas.

A fase de intervenção pedagógica também permitiu obter informações úteis para este estudo. Percebeu-se que houve uma evolução nos alunos, no que diz respeito ao desenvolvimento de inúmeras competências, como: autonomia; cooperação entre pares; manuseamento dos materiais necessários às atividades; e compreensão da linguagem científica utilizada. No que concerne às aprendizagens dos alunos, pode inferir-se que os conteúdos abordados nas aulas ficaram mais consolidados com a realização das atividades práticas. Também se verificou uma progressão nos alunos, no que diz respeito ao seu envolvimento nas atividades. Na última atividade realizada, os alunos encontravam-se mais envolvidos, mais comunicativos e interventivos. De acordo com Sá (2002), este envolvimento pessoal e a ligação emocional, no decurso da realização de atividades práticas, são chaves para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos na Educação em Ciências. Também Dias (2014) enfatiza a importância do envolvimento dos alunos na sua aprendizagem.

Durante a realização das atividades práticas os alunos estiveram, quase sempre, muito ativos e, perante algumas contrariedades, como por exemplo, alguns resultados não esperados, alguns alunos mostraram criatividade, por exemplo, na procura de respostas para esses factos, bem como pensamento crítico, inovação e capacidade de solucionar problemas. Esta situação parece ir ao encontro do que defendem Martins et al. (2007a), quando afirmam que as atividades práticas de ciências, para além de contribuírem para o aumento do conhecimento científico, promovem, também, o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico e criativo.

De destacar alguns alunos, nomeadamente, três, que eram mais tímidos e menos participativos (os alunos B, C e J). Foi neles que se notou uma grande evolução, mesmo tendo um deles algumas dificuldades de aprendizagem. Durante a realização das atividades práticas, encontravam-se mais comunicativos, estabeleceram ligações com os conteúdos aprendidos, apropriaram-se dos conteúdos inerentes aos processos das plantas, utilizavam linguagem científica, realizavam trabalho com o par, entreajudavam-se, dividiram tarefas, realizaram os procedimentos e manusearam o material de forma correta, ganharam autoconfiança e desenvolveram capacidades de socialização, mostrando-se motivados e interessados nas aulas.

Os pares que demonstraram menos dificuldades e, nos quais houve uma progressão igualmente positiva, foram C, R; A, T; B, K; E, G; H, J. O aluno R mostrou-se muito participativo, dominando, também, os conteúdos lecionados nas aulas e ganhou mais confiança. Este aluno, inicialmente, participava muito pouco nas aulas. Devido ao facto de o seu par, nas atividades, ser uma aluna bastante interessada nos conteúdos de Ciências, este aluno, provavelmente, sentiu-se apoiado, mais seguro e mais à-vontade nas aulas.

Os alunos com mais dificuldades nomeadamente M, O, I, S, D, N, L, e P tiveram uma progressão, também, significativa, tendo-se notado uma maior facilidade na aprendizagem dos conteúdos e no domínio da linguagem científica. As capacidades que desenvolveram de forma mais acentuada foram: autoconfiança; domínio da linguagem e comunicação científica; inovação; questionar e resolver problemas; domínio dos conteúdos; e cooperação e socialização. Este facto parece ir ao encontro do que refere Santos (2002), quando afirma que através das atividades práticas se desenvolvem um número considerável de competências, tais como: de definição de problemas; de observação; curiosidade; responsabilidade; autonomia e persistência; de fomento do gosto pela ciência; de proporcionar ao aluno a vivência de factos e fenómenos naturais; de consciencializar o aluno para intervir, esclarecidamente, na resolução de problemas ecológicos/ambientais; de promoção da sociabilização do aluno, entre outras.

Também Martins et al. (2007a) menciona Miguéns (1999), relativamente aos domínios e objetivos que as atividades práticas permitem alcançar. Estes alunos cumpriram alguns objetivos mencionados por estes autores, nomeadamente: (i) de domínio cognitivo: ilustrar a relação entre variáveis; compreensão de conceitos; realização de experiências para testar hipóteses; promoção do raciocínio lógico; (ii) de domínio afetivo: motivação; estabelecimento de relações e fomentação da comunicação entre colegas; e de domínio processual: contacto direto com fenómenos; manipulação de instrumentos de medida; conhecimento de técnicas laboratoriais; fomento da observação e descrição; e resolver problemas práticos.

Por fim, é de salientar a voz dos alunos. Estes foram ouvidos, aquando da realização da entrevista final. Embora não tivesse sido possível a sua realização a todos os alunos da turma, as respostas dos entrevistados parecem mostrar que os alunos conseguiriam, eles próprios, perceber que tipo de competências, as atividades práticas que realizaram, lhes permitiu desenvolver. Assim, ficou evidente, para a maioria dos alunos, que: foi consolidado o gosto pelas Ciências; lhes desenvolveu capacidades de

trabalho cooperativo; lhes proporcionou o desenvolvimento da motivação para estar nas aulas; aprenderam novos conceitos e vocábulos científicos; lhes permitiu associar o que aprenderam com conceitos do dia a dia; compreenderam melhor a matéria, pois conseguiram relacionar o que experienciaram nas atividades práticas, com os conteúdos lecionados nas aulas.

Em suma, perante o exposto, parece que se está em condições de responder à questão de investigação levantada inicialmente. De facto, e tal como defendem os autores consultados (Dionísio, 2003; Dionísio Gonçalves, 2006; Martins et al., 2007a; Pedrosa, 2001, Sá, 2002, entre outros), as atividades práticas e/ou experimentais efetuadas no decurso deste estudo, em particular as que estavam relacionadas com a temática das trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas, permitiram desenvolver, nos alunos da turma participante, inúmeras competências, tais como as elencadas ao longo desta discussão dos resultados.

Considerações Finais

Neste tópico final são apresentadas as conclusões principais deste estudo. Este encontra-se dividido em quatro partes. Começa-se por apresentar uma síntese de todo o estudo, depois mencionam-se as limitações que foram encontradas no decorrer do estudo, enumerando-se, de seguida, algumas linhas futuras de investigação que poderão ser seguidas e, por fim, as conclusões finais do trabalho.

Síntese Conclusiva

Este estudo pretendia perceber quais os contributos do recurso didático das atividades práticas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos de ciências naturais do 2º ciclo do ensino básico. Pensa-se poder concluir que os objetivos estabelecidos no início da investigação foram cumpridos. Os participantes conseguiram desenvolver várias capacidades/habilidades graças à intervenção pedagógica planeada. Este estudo, parece ter comprovado que o trabalho prático é realmente um recurso didático muito importante e que deve ser utilizado como recurso didático no ensino das Ciências.

A recolha de dados foi realizada recorrendo-se a técnicas e instrumentos diferenciados. Estes permitiram coligir muita informação indispensável para a intervenção pedagógica. Esta foi planeada de acordo com a informação recolhida e foi constituída por seis aulas, sendo que em metade destas, foram efetuadas atividades práticas e/ou experimentais e laboratoriais, de índole investigativo, relacionadas com o conteúdo que se estava a lecionar no momento. A avaliação efetuada no decurso das aulas, bem como os documentos de registo, mencionados ao longo do estudo, comprovam a progressão dos alunos desta turma.

As três atividades práticas tiveram modos de atuação e características diferentes, pois foram adaptadas às competências dos alunos e aos objetivos das aulas.

De referir, também, que as atividades práticas que foram realizadas, no âmbito deste estudo, foram efetuadas tendo, sempre, por base, a preocupação de que as plantas não se alimentam, tal como muitas vezes vem reforçado em alguns manuais escolares, porque são seres autotróficos, tal como ficou explanado no enquadramento teórico deste estudo.

No final deste estudo foram efetuadas entrevistas a alguns alunos (nove) para perceber as opiniões dos mesmos relativamente às aulas planeadas pela professora estagiária. E, são estas entrevistas, onde se deu azo à voz dos alunos, que comprovam as várias competências que foram desenvolvidas através dos trabalhos práticos realizados.

Limitações do estudo

A direção do agrupamento decidiu retirar um bloco de 50 minutos da disciplina de Ciências Naturais para atribuir a outro projeto - o *Olimpismo*. Neste sentido, os alunos, ao longo de todo o ano letivo, ficaram, somente, com dois blocos de 50 minutos. Face aos conteúdos a serem lecionados na disciplina de Ciências Naturais, bem como à planificação inicial efetuada, para a realização desta investigação em contexto de sala de aula, estes dois períodos revelaram-se insuficientes, principalmente, no que diz respeito à realização de atividades práticas e/ou experimentais. Assim, em minha opinião, esta não foi uma medida que favorecesse os alunos, nem a realização plena deste estudo, pelo contrário, as aulas tornaram-se curtas para a realização das atividades práticas e posterior discussão e reflexão.

Outra limitação que senti, diz respeito às regras de contenção da pandemia, que levaram à proibição do trabalho em grupo e dos ajuntamentos dos alunos, bem como à partilha de material, tendo-se que recorrer a uma constante desinfeção. Todos estes aspetos, condicionaram, deveras, a implementação das atividades prática.

O número de aulas poderia ter sido maior e poderiam ter sido realizadas mais atividades práticas; contudo, isso não foi possível devido ao tempo pré-estabelecido para o ensino deste tema e, mesmo assim, conseguiu-se que esse tempo tivesse sido alargado. Na última aula, um dos alunos deu uma ideia para outra atividade prática, nomeadamente, como ocorre a germinação de uma semente em diferentes tipos de solo; todavia, devido a estes constrangimentos de tempo, esta sugestão não pôde ser acautelada.

Linhas futuras de investigação

Neste estudo, foi possível perceber algumas ideias de investigação futuras, tais como qual a contribuição das visitas de estudo, no âmbito das Ciências, para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Este foi um dos aspetos, ao qual não se conseguiu dar resposta e, por essa razão, seria uma investigação que poderia ser colocada em prática, futuramente.

Conclusões finais

Em jeito de síntese, parece poder afirmar-se, que ao longo deste estudo, foram recolhidas evidências que enfatizam a importância das atividades práticas. Estas contribuem, não só para o aumento do gosto pelas ciências, como para a motivação, elemento considerado fulcral para os alunos. Todavia, existem inúmeras razões para se

priorizar a realização das atividades práticas no ensino das Ciências. Tal como referido, anteriormente, são vários os autores que confirmam o desenvolvimento de diversas competências, através da utilização, em sala de aula, deste recurso didático.

Em suma, tal como defendem Ferreira e Morais (2017, p. 2), citando autores como Lunetta et al. (2007), “o trabalho prático no ensino das Ciências constitui um recurso único para a aprendizagem do conhecimento e dos processos científicos, para o desenvolvimento de importantes ferramentas e capacidades cognitivas e para o aumento da motivação dos alunos” (Ferreira & Morais, 2017).

Referências Bibliográficas

- Adler, P., & Adler, P. A. (1994). Observational techniques. In D. N., & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 377-392). Sage Publications.
- Agrupamento de Escolas J. R. (2019). *Documentos/ Documentos do Agrupamento/ Projeto Educativo 2019-2022*.
<https://agrupjrosa.net/index.php/documentos/summary/2-documentos-agrupamento/772-prejecto-educativo-do-agrupamento-2019-2022>
- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo*. Universidade Aberta.
- Almeida, A., Mateus, A., Veríssimo, A., Serra, J., Alves, J. M., Dourado, L., Pedrosa, M. A., Maia, M. E., Freitas, M., & Ribeiro, R. (2001). Ensino das ciências e trabalhos práticos: (Re)Conceptualizar. *(Re) Pensar o Ensino das Ciências*, (pp. 19-33). Ministério da Educação.
- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2.^a ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. doi:<http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares Ensino Básico: Ciências Naturais 5.º,6.º,7.º,8.º anos*. Ministério da Educação e Ciência.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge - Taylor & Francis Group. ISBN 0-203-02905-4
- Cosme, A., Ferreira, D., Sousa, A., Lima, L., & Barros, M. (2020). *Avaliação das Aprendizagens: Propostas e Estratégias de Ação - Ensino Básico e Ensino Secundário*. Porto Editora.
- Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho- Homologa o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Diário da República, 2.^a série- Nº 143- 26 de julho de 2017.

- Despacho 6605-A/2021, de 6 de julho- Educação – Gabinete de Secretário de Estado e da Educação. Diário da República, 2.^a série (Procede à definição dos referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular, incluindo a avaliação externa). Diário da República, 2.^a série- Nº 129- 6 de julho de 2021.
- Dias, D. I. (2014). *Prática de Ensino Supervisionada no 1.º e 2.º ciclo do ensino básico: Contribuuto das atividades práticas e experimentais para o aumento da motivação dos alunos*. [Dissertação de mestrado, Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa].
- Dionísio Gonçalves, C. A. (2016). *Impacte do programa de formação em ensino experimental das ciências nas conceções e práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico*. [Tese de doutoramento em Ciências da Educação, Universidade de Évora, Évora].
- Dionísio, C. A. (2003). *O ensino experimental das ciências da natureza numa escola do 1.º ciclo do ensino básico uma abordagem pela via da química*. [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa].
- Direção Geral de Saúde (2020). *Referencial Escolas: Controlo da transmissão de COVID-19 em contexto escolar*. Sistema Nacional de Saúde.
- Eisman, L. B., Colás Bravo, P., & Pina, F. H. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogia*. McGraw-Hill.
- Ferreira, S., & Morais, A. M. (2017). Exigência conceptual do trabalho prático: Abordagem multidisciplinar de análise do discurso pedagógico na aula de ciências. *Práxis Educativa*, 12 (1), <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.12i1>
- Geraldo, D. R. (2018). *Avaliação da potencialidade da participação no ensino das ciências no 1.º ciclo do Ensino Básico*. [Relatório da Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino no 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve, Faro].
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Observational techniques. Em N. K. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). Sage Publications.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.

- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira, & et al. (Org), *Trabalho prático e experimental na educação em Ciências* (pp. 91-108). Universidade do Minho.
- Leite, L. (2002). As actividades laboratoriais e o desenvolvimento conceptual e metodológico dos alunos. *Actas do XV Congresso de ENCIGA* (pp. 83-92). Boletín das Ciências.
- Lopes, A., Brandão, D., Mendes, J., & Vaz, S. (2017). *100% Vida- Ciências Naturais 6.º ano*. Texto.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007a). *Educação em Ciências e Ensino Experimental- Formação de Professores* (2.ª ed.). Ministério da Educação- Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007b). *Sementes, germinação e crescimento: Guião didático para professores* (3.ª ed.). Ministério da Educação.
- Mendonça, V. L. (2016a). *Biologia: ecologia: Origem da vida e biologia celular embriologia e histologia* (3.ª ed., Vol. 1). Editora AJS.
- Mendonça, V. L. (2016b). *Biologia: Os seres vivos - ensino médio* (Vol. 2). Editora AJS.
- Miguéns, M. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. Em M. O. (Org), *Colóquio Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. (77-95)). Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação .
- Millar, R., & Osborn, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. King's College, School of Education. <https://www.nuffieldfoundation.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-2000.pdf>
- Ministério da Educação (1991a). *Organização Curricular e Programas* (Vol. I). Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (1991b). *Programa de Ciências da Natureza: Plano de organização do ensino-parendizagem* (Vol. II). Direção Geral dos Ensinos Básico e Secundário.

- Ministério da Educação (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais. Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Direção Geral de Educação.
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais, Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. 2.º ciclo do ensino básico. Ciências Naturais*. Ministério da Educação.
- Moreira, C. (2013). Fotossíntese. *Revista de Ciência Elementar*, 1(1). doi:<http://doi.org/10.24927/rce2013.005>
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press.
- Pedrosa, M. A. (2001). Ensino das Ciências e Trabalhos Práticos- (Re) Conceptualizar. In A. Almeida, A. Mateus, A. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, A., Pedrosa, M. A., Maia, M. E., Freitas, M., & R. Ribeiro, *Ensino Experimental das Ciências- (Re) Pensar o ensino das ciências* (pp. 19-34). Ministério da Educação.
- Praia, J. (1999). O Trabalho Laboratorial e o Ensino das Ciências: contributos para uma reflexão de referênci epistemológica. Em M. O. (Org), *Colóquio Ensino Experimental* (pp. 55-75). Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação .
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2005). *Relatório do desenvolvimento humano 2005. Cooperação internacional numa encruzilhada: Ajuda, comércio e segurança num mundo desigual*. Ana Paula Faria Editora. <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2005-portuguese.pdf>
- Ribeiro, F. (2011). Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *Profforma*(3), 1-5. http://www.cefopna.edu.pt/revista/revista_03.htm
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino: O saber e o agir do professor*. Fundação Manuel Leão.
- Sá, J. G. (2002). *Renovar as práticas no 1º ciclo pela via das ciências da natureza*. Porto Editora.

Santos, J. R., & Henriques, S. (2021). *Inquérito por Questionário: Contributos de conceção e utilização em contextos educativos*. Universidade Aberta.

Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no Ensino das Ciências*. Instituto de Inovação Educacional.

Apêndices

Apêndice A- Notas de Campo da professora estagiária

Notas de Campo

6/04/2021

Ciências Naturais (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Maioria dos alunos são provenientes da turma da professora I. da escola da cavalinha do 1.º ciclo, onde realizei trabalho de campo no 2.º período no ano letivo de 2018/2019;
- Dois dos alunos são repetentes e têm 17 anos de idade;
- A turma é composta por 20 alunos- 8 do género feminino e 12 do género masculino;
- Observei a realização de uma atividade prática com coração de um porco. Atividade enquadrada na matéria do sistema cardiovascular humano;
- Preenchimento de um elemento de avaliação sobre a atividade- o relatório (exemplar em anexo);

7/04/2021

Ciências Naturais (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Bom funcionamento do sistema cardiovascular;
- Como socorrer uma pessoa em paragem cardiovascular (não veem vídeo, descrição apenas com imagem do livro)

Matemática (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Fichas de autorregulação dos conteúdos lecionados em EAD- Ensino à Distância;
- Os alunos primeiro resolvem depois classificam onde estão têm três escalas com carinhas;
- 1ª Ficha: Razões; 2ª Ficha: Proporções; 3ª Ficha Proporcionalidade Direta;
- A posição dos alunos em sala de aula é decidida em Conselho de Turma;
- Trabalho de equipa entre as professoras de Matemática e Ciências- decidem tudo juntas e dividem trabalho;

08/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Continuação da realização das fichas (exemplar em anexo);

- Existem muitas dificuldades nestes três conteúdos;
- Alunos demonstram grande contestação contra a COVID-19, estão fartos desta doença e de só se falar nela;
- No final da aula fizeram a autoavaliação do comportamento- os alunos são sinceros.

12/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Entrega dos relatórios- boas notas na generalidade;
- Teste a 4 de maio;
- Visualização de vídeos e leituras do manual;

14/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Sistema excretor- produtos de excreção;

20/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Sistema excretor- a pele;
- Cuidados a ter com a pele;

21/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Ficha de trabalho sobre os conteúdos lecionados;

27/04/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Atividade Prática- Rim dissecado pela professora (observação – os alunos podiam mexer, se quiserem)
- Resolução do relatório.

28/04/2021

Ciências Naturais (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Ficha de Revisões do C.A;
- Entrega dos Relatórios da atividade prática do rim;

4/05/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Teste

5/05/2021(Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

Ciências Naturais

- Entrega e Correção do teste de Ciências

11/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

12/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

18/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

19/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

25/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

26/05/2021 (Aula lecionada pela professora estagiária)

Ciências Naturais

1/06/2021 (Aula observada – lecionada pela professora cooperante)

- Observação e análise dos órgãos reprodutores da flor em grupos;
- Utilização do livro e de uma lupa;
- Aula na rua;
- Entrevista individual aos alunos.

Apêndice B- Questionário aos alunos



Questionário aos alunos

Seleciona a resposta que consideras correta.

1. Gostas de Ciências?

- Sim
- Não

2. Já fizeste Atividades Experimentais?

- Sim
- Não

3. Gostas de fazer Atividades Experimentais nas aulas de Ciências da Natureza?

- Sim
- Não

4. Seleciona de que forma preferes fazer atividades experimentais?

- Em grupo
- Sozinho
- A professora fazer
- Ver vídeos

5. Selecciona a imagem do tipo de aula onde consideras que aprendes com mais motivação.



Aulas onde o professor dá a matéria com apresentações



Aulas com computador onde fazes pesquisas e trabalhos



Visitas de estudo relacionadas com ciências



Atividades Experimentais

Apêndice C- Resultados dos Questionários aos alunos

Carimbo de data/hora	1. Gostas de Ciências?	2. Já fizeste Atividades Ex	3. Gostas de fazer Atividade
5/10/2021 15:13:15	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:39:06	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:39:13	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:39:16	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:39:22	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:39:48	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:40:39	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:41:05	Não	Sim	Sim
5/10/2021 15:41:34	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 15:43:24	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 18:49:45	Sim	Não	Sim
5/10/2021 19:38:48	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 20:23:09	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 20:51:16	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 21:02:37	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 21:08:54	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 21:09:33	Sim	Sim	Sim
5/10/2021 23:06:50	Sim	Sim	Sim
5/11/2021 8:01:18	Sim	Sim	Sim
5/11/2021 8:16:29	Sim	Sim	Sim

4. Selecciona de que forma	5. Selecciona a imagem do tipo de aula onde consideras que aprendes com mais motivação.
Em grupo	Aulas onde o professor dá a matéria com apresentações
Em grupo	Aulas onde o professor dá a matéria com apresentações
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Atividades Experimentais
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Sozinho	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Aulas onde o professor dá a matéria com apresentações
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Atividades Experimentais
Em grupo	Visitas de estudo relacionadas com ciências
Em grupo	Atividades Experimentais
Sozinho	Atividades Experimentais
Em grupo	Atividades Experimentais
Em grupo	Atividades Experimentais

Apêndice D- Guião da Entrevista Semiestruturada à professora cooperante

Guião de entrevista semiestruturada

Tema: A importância das atividades práticas de Ciências no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico

Entrevistada: Professora de Ciências Naturais do 2.º ciclo do ensino básico

Objetivo Geral: Conhecer a opinião da professora relativamente ao contributo das atividades práticas na educação em ciências no 2.º ciclo do ensino básico.

Garantia de Confidencialidade: As informações recolhidas destinam-se, unicamente, a fins académicos. Os nomes mencionados, inclusive o da professora, não serão mencionados, garantindo-se, assim, a confidencialidade.

Apêndice E- Transcrição da Entrevista à professora cooperante

Investigadora (I): Boa tarde professora, gostava de lhe perguntar, primeiro, se concorda em fazer esta entrevista e em participar neste estudo. E se autoriza que esta entrevista seja gravada e que seja utilizada, apenas, para fins académicos. Todos os nomes mencionados, incluindo o da professora, vão continuar em anonimato total.

Professora (P): Concordo, autorizo.

I: Qual é a idade da professora?

P: 49.

I: Qual a sua área de lecionação?

P: Professora de Matemática e Ciências do ensino básico

I: Quais são as suas habilitações?

P: Licenciada- 4 anos de Matemática e Ciências.

I: Há quantos anos é que exerce esta profissão?

P: 23 anos.

I: Há quanto tempo é que exerce funções neste agrupamento?

P: Há 20 anos.

I: A professora utiliza atividades práticas como estratégia de ensino das Ciências? Sempre utilizou?

P: Sim, sempre que possível utilizo, gosto de meter os miúdos a mexer.

I: Com que frequência realiza atividades práticas nas suas aulas?

P: Desde que os conteúdos o permitam.

I: Antes da pandemia, era diferente não era? E eles tinham autonomia para fazer as atividades?

P: Ainda fazia mais atividades, em que eles estavam em grupos. Eles faziam tudo o que observaste, que agora soumo nós a fazer, e em grupo. Agora é que não, com a pandemia tem de se limitar a ver o professor a fazer. Os alunos tinham autonomia... é que faziam tudo.

I: A professora pede aos seus alunos, depois de realizarem a atividade prática, para realizarem um relatório ou outro documento acerca dessa atividade?

P: Depende. Há atividades que faço relatório outras não, depende se é mais ou menos complexo, aquilo que quero que eles ficaram a saber. Por exemplo, o rim, não costumo pedir relatório. Desta vez fiz, mas não costumo pedir. O coração, peço sempre. Há uns que peço sempre, outros que não, porque depois também é muito trabalho para eles, mas isto já é para criarem ritmos de aprendizagem para o 3.º ciclo, porque fazem muitos relatórios.

I: A professora considera que os alunos aprendem melhor quando fazem atividades práticas? Têm mais incentivo?

P: Sim, sim, não há dúvida. Sim, eles gostam muito de mexer, praticar, cheirar, agora não cheiram tanto, mas gostam muito de fazer. Não há nada como experimentar para aprender!

I: Gostaria de acrescentar mais alguma coisa, que considere importante, a esta entrevista?

P: As atividades práticas são uma mais-valia no ensino, porque eles conseguem ter uma forma diferente, sentem-se mais motivados, o facto de puderem fazer em grupo (neste caso não, devido à pandemia), partilhar ideias, distribuir tarefas, é completamente diferente, não é neste caso da pandemia, mas numa situação normal eles conseguem gerir muito bem aquilo.

Apêndice F- Guião da Entrevista Semiestruturada aos alunos

Tema: A importância das atividades práticas de Ciências no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico no tema trocas nutricionais entre o organismo e o meio, nas plantas.

Entrevistada (o): Alunos do 2.º ciclo do ensino básico

Objetivo Geral: Compreender qual o contributo das atividades práticas, realizadas durante a intervenção pedagógica, no processo de ensino e aprendizagem dos alunos;

Garantia de Confidencialidade: As informações recolhidas destinam-se, unicamente, a fins académicos. Os nomes mencionados não serão mencionados garantindo assim a confidencialidade.

Categorias	Objetivos específicos	Formulação das questões	Questões de ajuda	Observações
Legitimação da entrevista	Explicar em que consiste a entrevista e garantir a confidencialidade; Solicitar a participação nesta investigação;	Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio e que seja utilizada apenas para fins académicos?		
Importância das atividades práticas em ciências no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 2º ciclo do ensino básico	Compreender qual o contributo das atividades práticas realizadas durante a intervenção pedagógica no processo de ensino e aprendizagem nos alunos;	<p>1. Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?</p> <p>2. Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais, a trabalhar com o par ou em grupo, do que individualmente (sozinho)?</p> <p>3. Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?</p> <p>4. As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...</p> <p>Seleciona as opções com as quais mais te identificas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teres mais motivação nas aulas • Aprenderes novos conceitos e vocábulos • Associar o que aprendeste com a vida real • Gostares mais de ciências naturais • Compreender melhor a matéria • Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas • Outras (podes referir outros aspetos que te lembres) <p>5. Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?</p>		

Apêndice G- Transcrição da entrevista final feita aos alunos

Aluno R

Investigadora (I): Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

Aluno (A): Sim, Não me importo.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em grupo

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador?

I: Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim, mas com orientação é melhor e em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Seleciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: Todas

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: A atividade do feijão, porque vimos ele a crescer, mas também gostei muito da transpiração da planta.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno B

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não me importo.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em grupo.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim, se tiver ajuda, em par ou em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Selecciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [escolheu as cinco primeiras opções]

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: A dos feijões, porque posso plantá-los no meu terreno e vê-los a crescer.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno I

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em grupo.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim. Talvez, em grupo porque consigo fazer as coisas em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Selecciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno selecionou a primeira, a quarta e a sexta opção)

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Flor, porque tivemos a colocar corante e a água ficou azul e a flor ia mudar de cor.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno A

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Sim pode ser.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim, muito.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Eu prefiro em grupo, com os colegas e com os professores.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Não, sozinho não com outras pessoas e amigos. Conseguir eu conseguia, mas é melhor em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Selecciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno seleccionou a terceira, quarta e quinta opção e acrescentou ainda...] Motivação um bocadinho, para ter mais motivação fazer experiências mais fixes, trabalhos de grupo.

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Feijão, gosto de plantar.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno C

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim ajudaram-me imenso.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Par ou em grupo, há entreajuda.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim e preferia fazer em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Selecciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno seleccionou as opções 2, 4 e 6].

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Não, ganhei mais motivação. Flor com corante, achei mais divertida e científica porque a flor ia mudar de cor.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno D

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Se souber a matéria, sozinho; se eu não tiver muito bem, em grupo.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Não, em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Seleciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno selecionou as opções 2, 4 e 6]

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Feijão, já tinha feito e gostei muito porque voltei a fazer. Quando sei, gosto de fazer as coisas sozinho.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno E

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em pares.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim, faço melhor em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Seleciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas- a trabalhar em grupo tenho mais motivação
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno escolheu as opções 1, 2 e 4]

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Esta na rua, da folha.

I: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno S

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em grupo.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim, mas em par.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Selecciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: Todas.

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Flor porque nunca tinha feito antes.

A: Muito obrigado pela tua participação.

Aluno M

I: Bom dia, importas-te de participar nesta entrevista? Importas-te que seja gravada em formato de áudio?

A: Não, não.

I: Consideras que as atividades práticas implementadas ajudaram-te a compreender a matéria sobre as plantas?

A: Sim.

I: Consideras que é mais vantajoso ou que aprendes mais a trabalhar com o par ou em grupo do que individualmente (sozinho)?

A: Em grupo.

I: Achas que consegues fazer as atividades que realizámos nas aulas, apenas com um guião orientador? Se sim, achas que as consegues fazer melhor em grupo ou sozinho?

A: Sim, preferia fazer em grupo.

I: As atividades práticas contribuíram na tua opinião para...

Seleciona as opções com as quais mais te identificas:

- Teres mais motivação nas aulas-
- Aprenderes novos conceitos e vocábulos
- Associar o que aprendeste com a vida real
- Gostares mais de ciências naturais
- Compreender melhor a matéria
- Desenvolver capacidades de trabalhar com colegas
- Outras (podes referir outros aspetos que te lembres)

A: [o aluno selecionou a primeira, a terceira, a quinta e a sexta opção e acrescentou...] eu já gostava muito de ciências, mas deu-me mais um bocadinho.

I: Qual foi a atividade que mais gostaste e porquê?

A: Feijões, porque nunca tinha feito isso e queria saber o que é que acontecia sem água e sem luz morreu.

Apêndice H- Planificação e Reflexão das aulas 11 e 12 de maio

Aula Nº1- (11 de maio)

Nome: Importância da Fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas;

Ano e turma: 6.º ano- 20 alunos;

Duração: 45 minutos;

Espaço: Sala de aula;

Materiais:

-Caderno;

-Caneta e/ou Lápis;

-Computador;

Objetivos Específicos:

No Programa de Ciências Naturais, o segundo volume do 6.º ano indica “Nas Plantas: Como se alimentam? Importância das plantas para o mundo vivo” e os objetivos inerentes a este conteúdo é “**Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida**”. (ME, 1991a, p. 21)

Nas Aprendizagens Essenciais podemos encontrar “**Explicar a importância da Fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando produtos da fotossíntese com a respiração celular; discutir a importância das plantas para a vida na terra e medidas de conservação da floresta autóctone;**” (ME, 2018, p. 10)

Outros Objetivos:

- Saber ouvir, falar e respeitar os colegas;

- Comunicar de forma audível e pertinente;

Descrição e Estratégia:

A professora começa a aula com uma pergunta: “porque é que as plantas são importantes?”. Os alunos podem dar várias respostas e a professora deve apontar no quadro. (É esperado que digam que são importantes devido à fotossíntese. Se alguém referir o nome deste processo, a professora deve perguntar à turma se sabem o que significa fotossíntese e perceber quais são os conhecimentos dos alunos sobre este processo). Se não referirem nada relacionado com a fotossíntese a professora deve iniciar com a questão sobre a alimentação das plantas ou questionar como é que as plantas sobrevivem, alimentam-se da terra? Da água da chuva? Fazem o seu próprio alimento?” (15 minutos)

A professora, com a ajuda da apresentação do livro (Lopes et al., 2017), aborda a fotossíntese e explica que as plantas fazem o próprio alimento, ou seja, são seres autotróficos.

“As plantas através das raízes retiram água e sais minerais do solo, absorvem dióxido de carbono e através da energia luminosa proveniente do Sol transformam em glicose, açúcar através do qual se alimentam.

Durante este processo libertam oxigénio essencial à nossa sobrevivência. As plantas captam energia luminosa através da clorofila presente nos cloroplastos. Os cloroplastos são um organelo presente nas células vegetais, ou seja, só existem nas plantas” (15 minutos)

No final da explicação devem ser visualizados dois vídeos para realizar uma síntese dos conteúdos.

Porque é que as plantas são indispensáveis? <https://ensina.rtp.pt/artigo/visiokids-plantas/>

O que é a Fotossíntese? <https://ensina.rtp.pt/artigo/visiokids-o-sol-e-a-fotossintese/>

No final da aula os alunos realizam o exercício da apresentação do livro (Lopes et al., 2017), cada um irá passar a frase e dizer se é verdadeira ou falsa. A turma, depois, irá fazer a correção com a professora. (15 minutos)

Avaliação:

- Perceber o que sabem e quem refere a fotossíntese ou palavras associadas; (apontar nomes).
- Percecionar as dificuldades ou facilidades na resolução do exercício; (perguntar quem teve todas certas, quem errou 1-2, 3-4 e apontar nomes).
- Estar atenta ao comportamento dos alunos.

Deste modo, proceder-se-á a uma avaliação pedagógica formativa das aprendizagens dos alunos, em que a professora dá *feedback* aos alunos para os auxiliar nas suas dificuldades (Cosme et al., 2020).

Tabela H1 - Avaliação da participação e da contribuição dos alunos na construção do Mapa de Ideias.

Construção do mapa de ideias sobre a Importâncias das plantas para o planeta e para o Homem	
Níveis	Alunos
Não Participou	N, O, P, R, S
Colocou o dedo no ar mostrando iniciativa para participar	-
Participou e referiu palavras/frases sobre a fotossíntese	A, B, C
Participou e referiu palavras/ frases sobre a importância das plantas para o planeta	A, B, C, H
Participou e referiu palavras/ frases sobre a importância das plantas para o Homem	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M

Tabela H2 – Avaliação das dificuldades ou facilidades na resolução dos exercícios de aplicação e de consolidação de conhecimentos.

Resolução do exercício sobre o processo da Fotossíntese	
Níveis	Alunos
Não Participou	-
Errou todas as classificações	-
Errou 3 ou 4 frases	-
Errou apenas 1 ou 2 classificações	Aluno G, C, D, N
Classificou todas as frases corretamente	Restantes alunos

Tabela H3 – Avaliação do comportamento dos alunos no decurso da aula.

Comportamento durante a aula	
Níveis	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora e participou ativamente mostrando interesse na aula	Todos os alunos

Aula Nº2- 12 de maio

Nome: Fotossíntese - germinação de feijões e crescimento da planta de feijoeiro, tendo por base os fatores abióticos que influenciam a germinação e o desenvolvimento das plantas

Ano e turma: 6.º ano - 20 alunos

Duração: 45 minutos

Espaço: Sala de aula com laboratório

Materiais:

- Carta de Planificação
- Lápis;
- Material para a atividade;

Objetivos Específicos:

No Programa de Ciências Naturais, o segundo volume do 6.º ano indica “Nas Plantas: Como se alimentam? Importância das plantas para o mundo vivo” e os objetivos inerentes a este conteúdo é “**Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida**”. (ME, 1991a, p. 21)

Nas Aprendizagens Essenciais podemos encontrar “**Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas;**” (ME, 2018, p. 10)

Outros Objetivos:

- Trabalhar com o par;
- Respeitar o colega;
- Preencher a carta de planificação em conjunto com o colega.

Descrição e Estratégia:

Nesta aula, a professora começa por explicar que vão fazer uma atividade prática, a pares, que consiste em perceber a influência da água e da luz na germinação de uma semente, o feijão. Os alunos juntam-se, em pares, e recebem o material nas mesas, juntamente com a carta de planificação; enquanto isso, a professora pede para não mexerem no material. (5 minutos)

Os alunos vão começar por ler a carta da planificação e a professora começa por explicar a atividade. “Nesta atividade vamos ver se a água e a luz influenciam a germinação do feijão; por isso, vamos (escreve no quadro) ter quatro combinações diferentes e duas variáveis, também, diferentes, que cada fila vai executar.

- Sem água, mas com luz;
- Com água e luz;
- Sem luz, mas com água;
- Sem água e sem luz.

Ao longo de três semanas vamos observar os feijões e cada par vai ter a responsabilidade de regar (se for essa a condição que vos calhar) e cuidar dos feijões; têm de tirar fotografias e descrever o que veem; se germina, o tamanho da raiz, e/ou se já surgiu planta verde. A turma, em conjunto, decide quais as variáveis/hipóteses com que fica em cada fila, com a ajuda da professora.

Posteriormente, a professora pedirá aos alunos para preencherem a carta de planificação. Será colocada a seguinte questão-problema: Será que a água e a luz têm influência na germinação do feijão? Depois tentaremos descobrir “o que vamos mudar” em cada atividade. Cada fila terá que mudar um fator (variável) - ou a água ou a luz.

Levar os alunos a chegar à conclusão que “o que vamos medir”, se germina ou não; e que “o que vamos manter e como”; terá de estar de acordo com a variável a mudar, dentro de cada fila. (15 minutos)

Os alunos irão, de seguida, preencher, em pares, as previsões e transmitir à professora, que deve apontar essas previsões no quadro. (10 minutos)

Por fim, os alunos realizam a atividade experimental. (15 minutos)

Avaliação:

Tabela H4 – Avaliação tendo em conta a associação com os conteúdos da aula anterior.

Realização da Conexão entre os conteúdos lecionados na aula anterior e a atividade prática	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação	Aluno M, O, P, S
Estabeleceu a ligação, mas não dominava todo o processo (fotossíntese - sol, água, sais minerais, oxigénio, dióxido de carbono)	Aluno N, I, J, E, F, G
Estabeleceu a ligação e dominava o processo	Aluno A, B, C, L, H, K, D, R

Tabela H5 – Avaliação do trabalho com o colega (respeitou-o ou não, se discutiram, se não houve conflitos, se houve divisão de tarefas, etc.).

Trabalho com o colega	
Níveis	Alunos

Não trabalhou com o colega nem o respeitou, interrompendo o trabalho do par	-
Não trabalhou com o colega	3 pares: M, O H, J B, K
Trabalhou individualmente e apenas auxiliou o colega quando solicitado	4 pares: E, G I, S D, N L, P
Trabalhou com o colega e dividiram tarefas	2 pares: C, R A, T
Trabalhou com o colega de forma autónoma, dividiram tarefas e discutiram ideias/opiniões relativamente ao preenchimento da carta de planificação	-

Tabela H6 – Avaliação da Interpretação e do Preenchimento da carta de planificação (conseguiu ler e perceber a linguagem científica e comunicar em linguagem científica, conseguiu executar a atividade e preencher as tabelas todas...).

Interpretação e preenchimento da carta de planificação	
Níveis	Alunos
Não conseguiu interpretar nem preencheu nenhuma das tabelas da carta de planificação	M, O H, J B, K E, G I, S D, N L, P C, R A, T
Não interpretou nem compreendeu na totalidade, mas preencheu algumas tabelas como as previsões e a questão-problema	-
Interpretou, compreendeu e preencheu todas as tabelas, contudo não conseguiu interpretar nem seguir o procedimento experimental	-
Interpretou, compreendeu e preencheu todas as tabelas e executou a atividade experimental seguindo o procedimento experimental	-

Tabela H7 – Avaliação da execução da atividade (conseguiu interpretar o procedimento experimental, manuseamento do material).

Execução da atividade	
Níveis	Alunos
Não compreendeu nem leu o procedimento experimental nem executou a atividade	-
Não compreendeu, mas leu o procedimento experimental, tentou manusear o material seguindo os colegas ou com o auxílio da professora	C R A T E G L P H J K B S I D N M O
Compreendeu e seguiu o procedimento experimental e manuseou corretamente o material da atividade	-

Tabela H8 – Avaliação do comportamento dos alunos no decorrer da aula (trabalho com o colega, respeito ao colega, comunicação com os colegas).

Comportamento durante a aula	
Níveis	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora e participou ativamente mostrando interesse na aula	Todos os alunos

Apêndice I- Carta de Planificação da atividade prática do dia 12 de maio

Questão- Problema:

Antes da Experimentação

O que vamos mudar:

O que vamos medir:

O que vamos manter e como...

<p>O que precisamos...</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 copos de plástico (um sem furos e outro com 4 furos;- Papel de cozinha;- 3 feijões;- Garrafa de água pequena;- Saco de plástico preto;- Fita-cola.	<p>O que e como vamos fazer...</p> <ul style="list-style-type: none">- Coloca o papel de cozinha à volta do copo sem furos;- Coloca o copo contendo os 4 furos por cima do papel, de modo que este fique entre os 2 copos.- Coloca os três feijões por cima do papel de cozinha, de modo que os feijões fiquem presos pelos copos;- Se a condição for “sem luz”, tapa os copos com um pouco de saco de plástico preto opaco;- Se a condição for “sem luz”, mas “com água”, rega os feijões antes de os tapares com o saco;- Se a condição for “sem água”, não regues;- Se a condição for “com água” e “com luz” rega com um pouco de água.
--	--

O que pensamos que vai acontecer e porquê...

Preenche a tabela de acordo com o que achas que vai acontecer.

Nomes/ Fila				
Condições	Com água e com luz	Sem água, mas com luz	Com água, mas sem luz	Sem água e sem luz
Germinou				
Não Germinou				

Experimentação...

Agora durante três semanas tira fotografias aos feijões e descreve o que vês ao longo das semanas. Observa o que acontece.

1ª Semana:
2ª Semana:
3ª Semana:

Após a Experimentação

O que aconteceu?

Preenche a tabela de acordo com o que verificaste.

Nomes/ Fila				
Condições	Com água e com luz	Sem água, mas com luz	Com água, mas sem luz	Sem água e sem luz
Germinou				
Não Germinou				

Verificamos que...



Apêndice J- Planificação e Reflexão das aulas 18 e 19 de maio

Aula N.º 3 (18 de maio)

Nome: Trocas gasosas das plantas;

Ano e turma: 6.º ano - 20 alunos;

Duração: 45 minutos;

Espaço: Sala de aula;

Materiais:

-Caderno;

-Caneta e/ou Lápis;

Objetivos Específicos:

- Recordar a aula lecionada acerca dos conceitos de Seiva bruta e de seiva elaborada;
- Perceber como ocorrem as trocas gasosas entre as plantas e o meio;

Nas Metas Curriculares de Ciências Naturais, surgem os seguintes objetivos: **“Compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas”** (ME, 1991a, p. 21).

Nas Aprendizagens Essenciais do 6.º ano de Ciências Naturais podemos encontrar os seguintes objetivos: **“Explicar a importância da Fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando produtos da fotossíntese com a respiração celular; discutir a importância das plantas para a vida na terra e medidas de conservação da floresta autóctone;”** e ainda **“Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas”** (ME, 2018, p. 10).

Outros Objetivos:

- Saber ouvir, falar e respeitar os colegas;
- Comunicar de forma audível e pertinente;

Descrição e Estratégia:

Nesta aula, a professora começa por recordar os conteúdos relacionados com os conceitos de seiva bruta e de seiva elaborada. Neste sentido, questiona os alunos de modo a avaliar os seus conhecimentos. Se os alunos se recordarem destes conceitos, irá abordar novos conceitos como a respiração e a transpiração nas plantas. Se alunos ainda tiverem

dúvidas relativamente à seiva bruta e à seiva elaborada, deve, então, realizar uma nova sistematização acerca destes conteúdos, referindo, nomeadamente: (10 minutos).

“As plantas através da raiz absorvem água e nutrientes e estes são conduzidos através da seiva bruta até as folhas. A glicose produzida durante a fotossíntese vai até às raízes através da seiva elaborada.”

“As trocas gasosas nas plantas ocorrem através dos estomas, palavra que vem do grego e que significa ‘boca’. Os estomas são compostos por duas células guarda (nesta etapa, deverá projetar imagens elucidativas destas temáticas).

“As plantas respiram e transpiram através dos estomas. Na respiração as plantas utilizam a glicose proveniente da fotossíntese e o oxigénio para produzir energia. Durante este processo é libertado dióxido de carbono e água”.

“A transpiração ocorre quando as células guardas estão cheias de água proveniente destes processos e abrem para a libertar na forma de vapor de água. A libertação de água permite a subida da seiva bruta.”

Durante a explicação a professora utiliza uma apresentação (Lopes et al., 2017) para explicar estes processos (15 minutos).

No tempo restante da aula, a professora deve aplicar estes conhecimentos em exercícios e posteriormente corrigi-los. (20 minutos)

Avaliação:

Tabela J1- Avaliação da compreensão dos alunos acerca processo de fotossíntese.

Compreensão do processo de Fotossíntese	
Níveis	Alunos
Não recordou o processo da fotossíntese nem tomou atenção quando os colegas explicavam	-
Não recordou o processo da fotossíntese, mas tomou atenção quando os colegas explicavam	D, F, N, I, J, O, P, S,
Recordou o processo da fotossíntese e exprimiu oralmente a sua explicação	A, B, C, M, E, G, L, R, K, H,

Tabela J2 – Avaliação da compreensão dos alunos acerca da circulação das seivas.

Compreensão sobre a circulação das seivas	
Níveis:	Alunos
Não recordou a circulação das seivas nem tomou atenção quando os colegas explicavam	-

Não recordou a circulação das seivas, mas tomou atenção quando os colegas explicavam	-
Recordou a circulação das seivas e exprimiu oralmente a sua explicação	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S

Tabela J3 – Avaliação da resolução de exercícios sobre as trocas gasosas e da compreensão dos mesmos.

Resolução de exercícios do livro	
Níveis:	Alunos
Não efetuou nenhum exercício	-
Teve algumas dificuldades a resolver os exercícios	-
Teve algumas dificuldades e pediu auxílio	M, O, J
Teve pouca dificuldade em realizar os exercícios	D, I, N, P, S
Efetudou todos os exercícios sem dificuldade	A, B, C, E, F, G, H, K, L, R

Tabela J4 – Avaliação do comportamento dos alunos durante a aula;

Comportamento dos alunos durante a aula sobre as trocas gasosas das plantas	
Níveis	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora, participou ativamente mostrando interesse na aula e tomou atenção durante a explicação sobre as trocas gasosas das plantas	Todos os alunos

Aula N.º 4 (19 de maio)

Nome: Importância da Fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas

Ano e turma: 6.º ano - 20 alunos;

Duração: 45 minutos;

Espaço: Sala de aula;

Materiais:

- Lápis;
- Carta de Planificação;
- Material para a atividade experimental;

Objetivos Específicos:

No Programa de Ciências Naturais, o segundo volume do 6.º ano indica “Nas Plantas: Como se alimentam? Importância das plantas para o mundo vivo” e os objetivos inerentes a este conteúdo é “**Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida**”. (ME, 1991a, p. 21)

Nas Aprendizagens Essenciais podemos encontrar “**Explicar a importância da Fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando produtos da fotossíntese com a respiração celular; discutir a importância das plantas para a vida na terra e medidas de conservação da floresta autóctone;**” (ME, 2018, p. 10)

Outros Objetivos:

- Saber ouvir, falar e respeitar os colegas;
- Comunicar de forma audível e pertinente;

Descrição e Estratégia:

Nesta aula os alunos irão realizar uma atividade experimental para exemplificarem a circulação da seiva bruta. A professora entrega as cartas de planificação e o material aos pares, explicando, previamente, em que consiste a atividade. A turma lê, em conjunto, a carta de planificação e efetua as tarefas (preenchimento da carta de planificação). Preenchem, também, a tabela de previsões sobre o que acham que vai acontecer à flor (20 minutos).

De seguida, os alunos começam a efetuar a experimentação, propriamente dita, seguindo o procedimento experimental. (25 minutos)

Avaliação:

Tabela J5 - Avaliação tendo em conta a associação com os conteúdos da aula anterior.

Realização da conexão entre os conteúdos lecionados na aula anterior e a atividade prática experimental	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação com a circulação da seiva bruta	-

Estabeleceu a ligação, mas não dominava os processos da circulação das seivas ou sabia apenas um, ou trocava os dois	-
Estabeleceu a ligação e dominava a circulação da seiva bruta	Todos os alunos

Tabela J6 - Avaliação do trabalho com o colega (respeitou-o ou não, se discutiram, se não houve conflitos, se houve divisão de tarefas, etc.)

Trabalho com o colega	
Níveis	Alunos
Não trabalhou com o colega nem o respeitou interrompendo o trabalho do par	-
Não trabalhou com o colega	-
Trabalhou individualmente e apenas auxiliou o colega quando solicitado	M, O H, J
Trabalhou com o colega e dividiram tarefas	B, K E, G I, S D, N L, P C, R A, T
Trabalhou com o colega de forma autónoma, dividiram tarefas e discutiram ideias/opiniões relativamente ao preenchimento da carta de planificação	-

Tabela J7 – Avaliação da interpretação e da resolução da Carta de planificação (conseguiu preencher as tabelas e executar o que era pedido corretamente...)

Interpretação e preenchimento da carta de planificação	
Níveis	Alunos
Não conseguiu interpretar nem resolveu nenhuma das tabelas da carta de planificação	-
Não interpretou nem compreendeu na totalidade, mas resolveu algumas tabelas como as previsões e a questão-problema	-
Interpretou, compreendeu e resolveu algumas das tabelas e conseguiu seguir o procedimento experimental, mas com auxílio.	M, O H, J
Interpretou, compreendeu e solucionou todas as tabelas e executou a atividade experimental seguindo o procedimento experimental.	B, K E, G I, S D, N L, P C, R

	A, T
--	------

Tabela J8 – Avaliação da execução da atividade experimental (seguiu os passos, compreendeu que era pedido e manuseou de forma correta os materiais)

Execução da atividade	
Níveis	Alunos
Não compreendeu, não leu o procedimento experimental, nem executou a atividade.	-
Não compreendeu, mas leu o procedimento experimental e tentou riscar os intrusos no procedimento experimental	-
Teve algumas dúvidas na compreensão do procedimento experimental e na resolução do quadro, pediu ajuda para realizar a atividade experimental, efetuou o manuseamento correto do material	M, O H, J
Compreendeu e riscou todos os intrusos no procedimento experimental e manuseou corretamente o material durante a execução da atividade	B, K E, G I, S D, N L, P C, R A, T

Tabela J9 - Avaliação do comportamento dos alunos no decurso da aula.

Comportamento durante a aula	
Níveis:	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora e participou ativamente mostrando interesse na aula	Todos os alunos

Apêndice K- Carta de Planificação da atividade prática do dia 19 de maio

Nomes do grupo: _____; N.ºs _____

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Questão- Problema: Como circula a seiva bruta nas plantas?

Antes da Experimentação

1. **Risca o que consideras que está errado:**

O que vamos mudar:

- Presença de corante
- Quantidade de água
- Quantidade de Terra

2. **Risca o que não interessa:**

O que vamos observar:

- Presença de corante na planta
- O crescimento da planta

3. **Circula o que achares que está correto:**

O que vamos manter e como...

- Flores iguais
- A mesma quantidade de água
- A mesma quantidade de corante
- Recipientes iguais
- A presença de algodão

4. **Risca os intrusos que apareceram no nosso quadro dos materiais.**

O que precisamos...	O que e como vamos fazer...
<ul style="list-style-type: none">• 2 garrafas pequenas de água;• 2 flores brancas;• Água;• Corante alimentar;• Terra;• Manjeriçãõ;• Papel de cozinha.	<ul style="list-style-type: none">- Com uma caneta escreve o nome do teu grupo nas duas garrafas;- De seguida enche as duas garrafas com água até ao traço;- Numa das garrafas coloca 2 ou 3 gotas de corante alimentar;- Tapa a garrafa que contém o corante e mexe devagar de modo a misturar bem o corante com a água;- Coloca uma flor em cada garrafa;- Aguarda uma semana e observa os resultados.

O que pensamos que vai acontecer e porquê...

Preenche a tabela, colocando um X, de acordo com o que achas que vai acontecer ao fim de uma semana.

Estado da Flor	Mantém a cor	Muda de cor
Flor dentro de água		
Flor dentro de água e corante		

Experimentação...

Efetua a atividade experimental e espera uma semana. Ao fim desse tempo, observa o que acontece.

Após a Experimentação

O que aconteceu?

Preenche a tabela de acordo com o que verificaste.

Estado da Flor	Manteve a cor	Mudou de cor
Flor dentro de água		
Flor dentro de água e corante		

Responde à questão-problema

Verificamos que...



Apêndice L- Planificação e Reflexão das aulas de 25 e 26 de maio

Aula N.º 5 (25 de maio)

Tema: Importância da Fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas

Ano e turma: 6.º ano - 20 alunos;

Duração: 45 minutos;

Espaço: Sala de aula;

Materiais:

- Lápis;
- Folha de Registos (apêndice M);

Objetivos específicos:

No Programa de Ciências Naturais encontramos o seguinte objetivo “**Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida**” (ME, 1991a, p. 21).

Nas Metas Curriculares do ensino básico de Ciências Naturais no tema das Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas estão referidos os seguintes objetivos “**10. Compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas**

10.1. Enunciar uma definição de fotossíntese.

10.2. Indicar fatores que influenciam o processo fotossintético, com base em atividades práticas laboratoriais.

10.3. Referir a função dos cloroplastos.

10.4. Distinguir seiva bruta de seiva elaborada.

10.5. Descrever a circulação da seiva bruta, através de uma atividade prática laboratorial.

10.6. Relacionar os produtos da fotossíntese com a respiração celular das plantas.” (Bonito et al., 2013, p.10).

Nas Aprendizagens Essenciais do 6.º ano de Ciências Naturais podemos encontrar os seguintes objetivos: “**Explicar a importância da Fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando produtos da fotossíntese com a respiração celular; discutir a importância das plantas para a vida na terra e medidas de conservação da floresta autóctone;**” e ainda “**Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados**

obtidos e integrando saberes de outras disciplinas; Discutir a importância das plantas para a vida na Terra e medidas de conservação da floresta autóctone;” (ME, 2018, p. 10).

Outros objetivos:

- Trabalhar com o colega;
- Saber ouvir, falar e respeitar os colegas;
- Comunicar de forma audível e pertinente;

Descrição e Estratégia:

Nesta aula, os alunos irão proceder à realização de uma atividade laboratorial para observar o processo de transpiração das plantas.

No início da aula, a professora mostra o vídeo da atividade prática que irão realizar (5 minutos). A professora deve acrescentar que os alunos devem, mais uma vez, assinalar o nível da água da planta para depois o poderem comparar.

Depois, pede aos alunos que, em conjunto, preencham a folha de registos da atividade, nomeadamente a questão problema, os materiais e que descrevam o procedimento (15 minutos).

Os pares devem, então, proceder à realização da atividade (25 minutos).

Os alunos devem colocar as garrafas junto à janela e aguardar um dia para verificar as diferenças.

Avaliação:

Tabela L1 - Avaliação tendo em conta a associação com os conteúdos da aula anterior.

Realização da conexão entre os conteúdos lecionados na aula anterior e a atividade prática	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação com a transpiração das plantas	-
Estabeleceu a ligação, mas não dominava o conceito da transpiração das plantas	-
Estabeleceu a ligação e dominava o processo de transpiração das plantas	Todos os alunos

Tabela L2 - Avaliação do trabalho com o colega (respeitou-o ou não, se discutiram, se não houve conflitos, se houve divisão de tarefas, etc.)

Trabalho com o colega	
Níveis	Alunos

Não trabalhou com o colega nem o respeitou interrompendo o trabalho do par	
Não trabalhou com o colega	-
Trabalhou individualmente e apenas auxiliou o colega quando solicitado	-
Trabalhou com o colega e dividiram tarefas	Todos os pares de alunos
Trabalhou com o colega de forma autónoma, dividiram tarefas e discutiram ideias/opiniões relativamente ao preenchimento da carta de planificação	-

Tabela L3 – Avaliação da visualização do vídeo e da planificação da atividade laboratorial.

Visualização do vídeo e planificação da atividade	
Níveis	Alunos
Não visualizou o vídeo nem tirou apontamentos	-
Visualizou o vídeo, mas não retirou apontamentos	-
Visualizou o vídeo e retirou apontamentos na folha de registos	Todos os alunos

Tabela L4 – Avaliação da execução da atividade experimental (seguiu os passos, compreendeu que era pedido e manuseou de forma correta os materiais).

Execução da atividade	
Níveis	Alunos
Não leu nem preencheu a folha de registos.	-
Leu e preencheu em parte a folha de registos e realizou a atividade experimental com auxílio.	-
Preencheu a folha de registos e realizou a atividade experimental.	Todos os alunos

Tabela L5 - Avaliação do comportamento dos alunos no decurso da aula.

Comportamento durante a aula	
Níveis	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-

Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora e participou ativamente mostrando interesse na aula	Todos os alunos

Aula N.º 6 (26 de maio)

Tema: Importância das plantas como fonte de nutrientes, de matéria-prima e de renovação do ar atmosférico;

Ano e turma: 6.º ano - 20 alunos;

Duração: 45 minutos;

Espaço: Sala de aula;

Materiais:

- Lápis;

- Cartas de Planificação das atividades realizadas nos dias 12 e 19 e a folha de registo da atividade do dia 25 de maio.

Objetivo específico:

No Programa de Ciências Naturais encontramos o seguinte objetivo “**Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida**”. (ME, 1991a, p. 21)

Nas Metas Curriculares do ensino básico de Ciências Naturais no tema das Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas estão referidos os seguintes objetivos “**10. Compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas**

10.1. Enunciar uma definição de fotossíntese.

10.2. Indicar fatores que influenciam o processo fotossintético, com base em atividades práticas laboratoriais.

10.3. Referir a função dos cloroplastos.

10.4. Distinguir seiva bruta de seiva elaborada.

10.5. Descrever a circulação da seiva bruta, através de uma atividade prática laboratorial.

10.6. Relacionar os produtos da fotossíntese com a respiração celular das plantas.” (Bonito et al., 2013. p.10)

Nas Aprendizagens Essenciais do 6.º ano de Ciências Naturais podemos encontrar os seguintes objetivos: **“Explicar a importância da Fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando produtos da fotossíntese com a respiração celular; discutir a importância das plantas para a vida na terra e medidas de conservação da floresta autóctone;”** e ainda **“Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas; Discutir a importância das plantas para a vida na Terra e medidas de conservação da floresta autóctone;”** (ME, 2018, p. 10).

Outros objetivos:

- Trabalhar com o colega;
- Saber ouvir, falar e respeitar os colegas;
- Comunicar de forma audível e pertinente;

Descrição e Estratégia:

Nesta aula vamos começar por analisar os feijões, que se encontravam a germinar, provenientes da atividade experimental efetuada anteriormente, e responder à questão-problema. Esta atividade ocorreu a 12 de maio e a questão-problema colocada foi: **“Será que as diferentes condições influenciam a germinação dos feijões?”** A turma, em conjunto, deve perceber o que aconteceu aos pares de cada condição e descrever os resultados alcançados no tópico **“verificamos que”** (10 minutos).

De seguida, a turma irá responder à questão-problema formulada na aula de dia 19 de maio de 2021, acerca da circulação da seiva bruta (atividade experimental). Os alunos devem responder, tendo em atenção os conhecimentos previamente adquiridos (10 minutos).

Uma vez que se supõe que atividade prática, realizada no dia 25 de maio, sobre a transpiração das folhas de amoreira, já tem resultados observáveis, os alunos devem, também, responder ao **“verificamos que”**, bem como responder à questão-problema dessa atividade (10 minutos).

No final da aula, de modo a sistematizar conhecimentos/aprendizagens ir-se-á proceder à visualização de um episódio da série “carrinha mágica” acerca dos conteúdos aprendidos (15 minutos).

Avaliação:

Tabela L6 – Avaliação da compreensão e associação das respetivas atividades práticas com os conteúdos lecionados.

Realização da Conexão entre a fotossíntese e os resultados observados na primeira atividade	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação nem respondeu à questão-problema, não comunicou os seus resultados relativos à primeira atividade.	-
Não estabeleceu a ligação com os conteúdos aprendidos, mas comunicou os seus resultados.	-
Estabeleceu a ligação, mas não conseguiu explicar os seus resultados, mas comunicou-os utilizando linguagem científica.	M, O I, S D, N L, P H, J B, K E, G
Estabeleceu a ligação e conseguiu explicar o que aconteceu nos seus resultados utilizando linguagem científica.	C, R A, T

Tabela L7 - Avaliação da compreensão e associação das respetivas atividades práticas com os conteúdos lecionados.

Realização da conexão entre a circulação da seiva bruta e os resultados observados na segunda atividade	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação nem respondeu à questão- problema, não comunicou os seus resultados relativos à primeira atividade.	-
Não estabeleceu a ligação com os conteúdos aprendidos, mas comunicou os seus resultados.	-
Estabeleceu a ligação, mas não conseguiu explicar os seus resultados, mas comunicou-os utilizando linguagem	M, O H, J B, K

científica. (não perceberam porquê que a flor tinha morrido)	E, G I, S D, N L, P C, R A, T
Estabeleceu a ligação e conseguiu explicar o que aconteceu nos seus resultados utilizando linguagem científica.	

Tabela L8 - Avaliação da compreensão e associação das respetivas atividades práticas com os conteúdos lecionados.

Realização da conexão entre a transpiração das plantas e os resultados observados na terceira atividade	
Níveis	Alunos
Não estabeleceu qualquer ligação nem respondeu à questão- problema, não comunicou os seus resultados relativos à primeira atividade.	-
Não estabeleceu a ligação com os conteúdos aprendidos, mas comunicou os seus resultados.	-
Estabeleceu a ligação, mas não conseguiu explicar os seus resultados, mas comunicou-os à turma utilizando linguagem científica.	M, O I, S D, N L, P
Estabeleceu a ligação e conseguiu explicar o que aconteceu nos seus resultados utilizando linguagem científica. (alguns associaram à falta de energia luminosa, outros ao fraco isolamento)	C, R A, T B, K E, G H, J

Tabela L9 – Avaliação da Autonomia no decorrer da aula.

Autonomia durante a aula	
Níveis	Alunos
Não se deslocou para ir buscar os seus resultados nem comunicou os seus resultados.	-
O aluno teve autonomia para ir buscar os seus resultados, para explicar a sua opinião e os seus resultados.	Todos
O aluno teve autonomia para ir buscar os seus resultados, conseguiu explicar o que tinha acontecido recorrendo às suas aprendizagens e utilizando linguagem científica.	-

Tabela L10 – Avaliação do comportamento dos alunos no decorrer das aulas.

Comportamento durante a aula	
Níveis:	Alunos
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora e interrompeu constantemente a aula	-
Conversou com o colega, não respeitou os colegas nem a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora	-
Conversou com os colegas apenas quando necessário, respeitou os colegas e a professora e participou ativamente mostrando interesse na aula	Todos os alunos

Apêndice M- Folha de Registos da atividade prática do dia 25 de maio

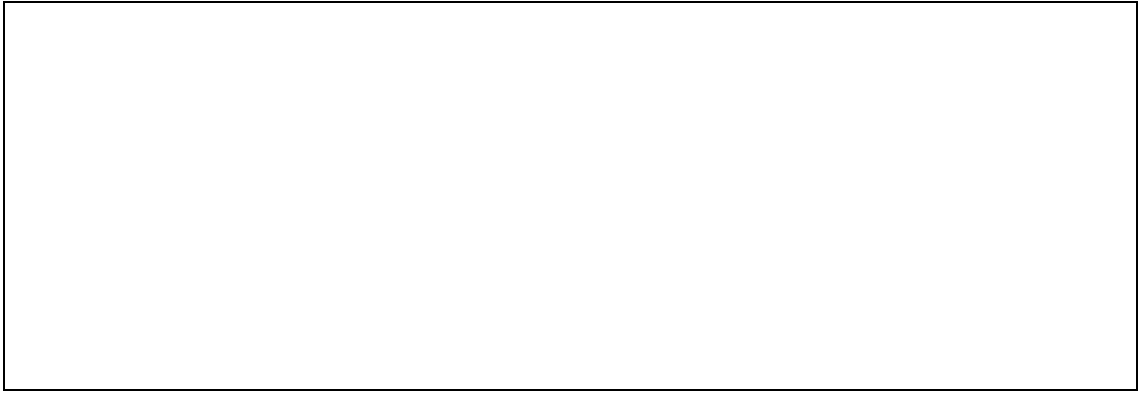
Nome: _____ N.º _____

Questão- Problema:

Materiais Necessários:

Procedimento:

Verificamos que...



Apêndice N- Consentimento Informado



Srs./Sras. Encarregados/as de Educação

Eu, Inês Branco Serra, sou estudante do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais no 2º ciclo do Ensino Básico na Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve. Para fins de realização da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), vou permanecer na sala do seu/sua educando/educanda do dia 5 de abril até a 10 de junho do corrente ano letivo.

No âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada, irei construir o meu Relatório de PES em que consistirá num trabalho de investigação sobre a minha prática pedagógica, cujo principal objetivo é averiguar a importância das atividades práticas de Ciências, no processo de ensino e aprendizagem de alunos do 2º ciclo do ensino básico.

Este trabalho garantirá a confidencialidade dos dados das crianças e da instituição, bem como o seu anonimato (as imagens serão trabalhadas de forma que os/as participantes no estudo não sejam identificados/as), cujo resultado final será disponibilizado no Repositório da Universidade do Algarve.

Neste contexto, venho requerer a vossa autorização para que sejam feitos registos fotográficos e/ou audiovisuais ao/à seu/sua educando/a durante a dinâmica do dia-a-dia em contexto de sala de aula, na qual irei participar. Estes registos serão utilizados unicamente para ilustrar a recolha de informação feita durante este período. Também se requer a vossa autorização para serem recolhidos registos fotográficos de produções realizadas pelo/a seu/sua educando/a.

Tendo em conta esta situação, e uma vez que está em vigor o Regulamento Geral de Proteção de Dados, desde 25 de maio de 2018, agradeço, em conformidade, o preenchimento da autorização.

Aluna

Inês Branco Serra

Orientadora

Prof. Doutora Carla Dionísio

Autorização para a recolha de informação sobre produções, fotografias e/ou registos audiovisuais das crianças, de acordo com as condições acima indicadas.

Concordo Não concordo (Por favor, assinale com um X a sua opção.)

Nome do aluno:

Assinatura do/a encarregado/a de educação:

Data: ____/____/____

Anexos

Anexo 1- Apresentação do Manual

100% VIDA CIÊNCIAS NATURAIS 6.º ANO
Trocas nutricionais entre o organismo e o meio:
nas plantas

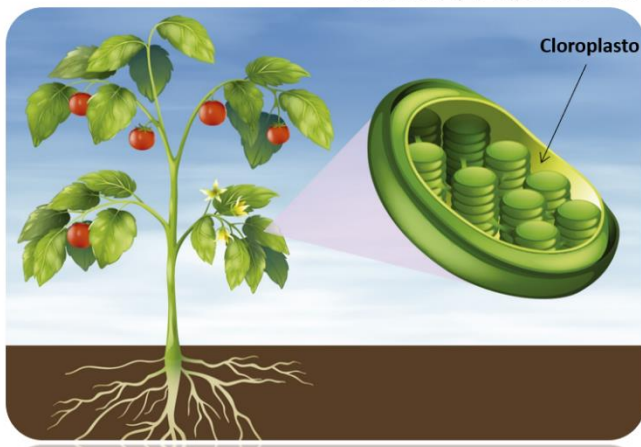
Objetivo geral 10
Compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas.



Texto

10.1. O que é a fotossíntese?

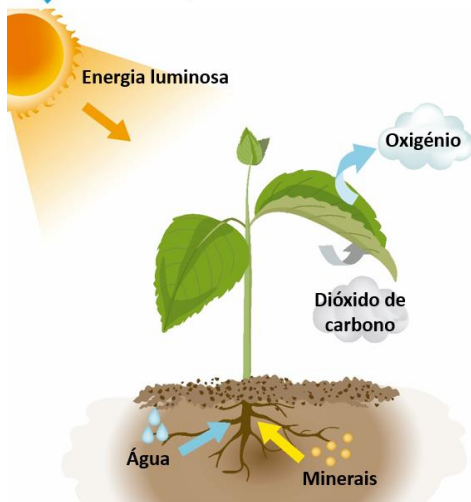
A **fotossíntese** é o processo através do qual as plantas produzem matéria orgânica usando a energia luminosa que captam do Sol.



A **clorofila** (pigmento que confere a cor verde) que se encontra nos **cloroplastos**, capta a energia luminosa.



10.1. O que é a fotossíntese?



Durante a **FOTOSÍNTESE** a energia luminosa é usada para produzir glicose a partir de:

- **água**, absorvida pelas raízes da planta;
- **dióxido de carbono**, captado da atmosfera.

Durante este processo é libertado oxigênio.

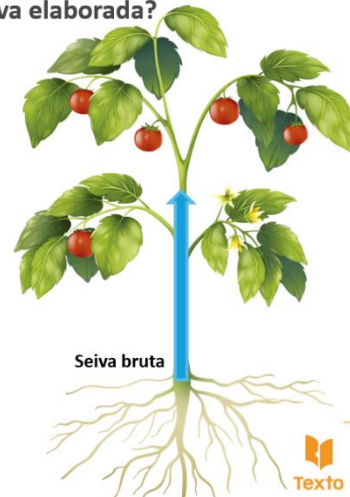


◆ 10.2. Qual é a diferença entre seiva bruta e seiva elaborada?

A água de que as plantas necessitam para realizar a fotossíntese é absorvida através da zona pilosa da raiz.

A água com os sais minerais dissolvidos constitui a **seiva bruta**.

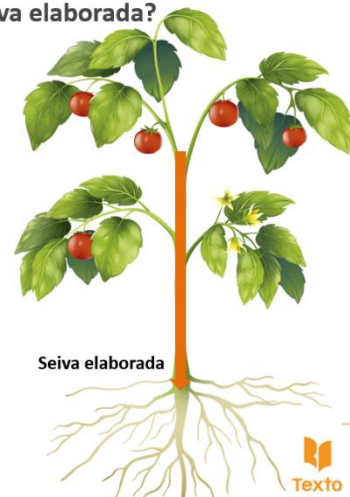
A seiva bruta é transportada através de vasos condutores no **sentido ascendente**.



◆ 10.2. Qual é a diferença entre seiva bruta e seiva elaborada?

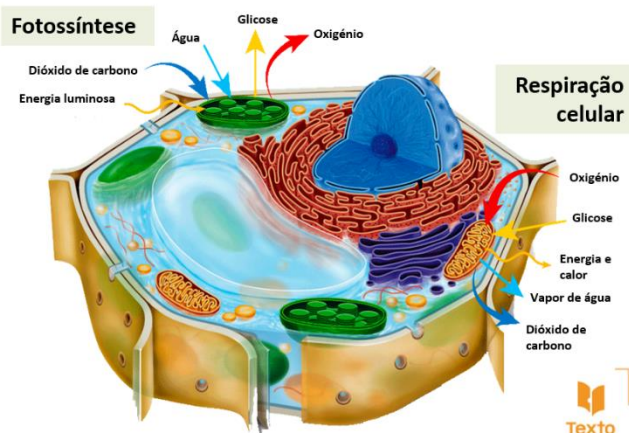
A **glicose** e as substâncias produzidas a partir da seiva bruta, saem das células juntamente com a água, para outros vasos condutores formando a **seiva elaborada**.

A seiva elaborada é enviada a todas as partes da planta principalmente no **sentido descendente**.



◆ 10.3. Qual é a relação entre os produtos da fotossíntese e a respiração celular das plantas ?

A **respiração celular** é o processo usado pelas células para produzirem energia. Uma parte da glicose que as plantas fabricam na fotossíntese é utilizada na respiração das células vegetais.



◆ Em síntese:

- A **fotossíntese** é o processo pelo qual a planta produz matéria orgânica, através da utilização da energia que capta do Sol.
- A **clorofila** é o pigmento presente nas plantas que lhe confere a cor verde e capta a energia luminosa permitindo a fotossíntese.
- A **seiva bruta** é composta por água e minerais, absorvidos pela planta através das zonas pilosas da raiz. É transportada através de vasos condutores no sentido ascendente.
- A **seiva elaborada** é constituída por água extraída da seiva bruta e nutrientes produzidos durante a fotossíntese. É transportada através de vasos condutores no sentido descendente.
- A **respiração celular** permite às plantas produzirem energia, utilizando a glicose produzida durante a fotossíntese.



6

◆ EXERCÍCIO 1

Classifica as afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F). Corrige as afirmações falsas.

- A - As plantas produzem matéria orgânica através da fotossíntese.
Verdadeira
- B - As plantas realizam a fotossíntese durante a noite, pois não necessitam de energia solar.
Falsa - As plantas realizam a fotossíntese durante o dia, pois necessitam de energia solar.
- C - As plantas captam a energia luminosa através das flores.
Falsa - As plantas captam a energia luminosa através da clorofila.
- D - A clorofila é o pigmento que confere a cor verde às plantas.
Verdadeira
- E - A clorofila encontra-se fora dos cloroplastos.
Falsa - A clorofila encontra-se no interior dos cloroplastos.



7

◆ EXERCÍCIO 1

Classifica as afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F). Corrige as afirmações falsas.

- F - Durante a fotossíntese as plantas captam oxigénio e libertam dióxido de carbono.
Falsa - Durante a fotossíntese as plantas captam dióxido de carbono e libertam oxigénio.
- G - A seiva bruta é composta por água e minerais absorvidos pelas raízes da planta.
Verdadeira
- H - A seiva elaborada é transportada através de vasos condutores no sentido descendente.
Verdadeira
- I - A respiração celular permite às plantas produzirem glicose.
Falsa - A respiração celular permite às plantas produzirem energia.



8