

CONTRIBUTOS DA APRENDIZAGEM BASEADA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO
ALUNO DO SÉCULO XXI:
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 5.º ANO

Miguel Ângelo Carreiras Freiria

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
2021-2022

| | ' ' | | ' ' |

CONTRIBUTOS DA APRENDIZAGEM BASEADA
NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO
ALUNO DO SÉCULO XXI:
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 5.º ANO

Miguel Ângelo Carreiras Freiria

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientador: António Almeida

2021-2022

| | ' ' | | ' ' |

Agradecimentos

O presente relatório final simboliza a conclusão de uma etapa importante de formação pessoal e profissional. Neste sentido, tenho de sublinhar o apreço que tenho sobre algumas pessoas que tornaram este caminho possível, quer pela sua sensibilidade e companheirismo, quer pela orientação e tutoria. Assim, agradeço:

Em primeiro lugar, à minha mãe, que sempre acreditou na democratização da escola enquanto instituição social e me incutiu sempre uma perspetiva mais ambiciosa da vida que me permitisse ir além “do bairro”. A luta pessoal desta mulher, minha mãe, empregada de limpeza é, sem dúvida, um símbolo de entrega e amor.

Em segundo lugar, numa perspetiva claramente egocêntrica, admito, deixo esta linha de carinho e apreço ao trabalho que eu desenvolvi.

Em terceiro lugar, à minha parceira de estágio, Joana Osório Nunes, a burguesa hippie que se revelou um match perfeito. A sua sensibilidade, leveza, sentido de compromisso são louváveis e verificar o seu crescimento enquanto profissional foi emocionante.

Às colegas: Cátia Magrinho, Maria João Silva e Filipa Gonçalves que tornaram parte do caminho repleto de gargalhadas, superdramatismos e “pinypons”.

À colega: Inês Mendes pelo carinho e pelo seu humor que me trouxe nesta segunda etapa do percurso.

Ao André Trindade e à Daniela Cardoso.

Ao professor Miguel Mata Pereira pela indicação que mudou a minha vida pessoal para sempre. Nunca irei esquecer essa disponibilidade e abertura.

À professora Maria João Silva a quem dava gosto ouvir as suas declarações nas aulas, sobretudo, salientando o cuidado na linguagem que contribui desconstrução de estereotípicos e preconceitos.

Ao professor Luís Mestre que me acompanhou nas práticas e sempre se mostrou muito atento, disponível e rigoroso nas suas considerações que me fizeram melhorar enquanto profissional.

Às professoras Joana Ganho, Paula Rodrigues e Patrícia Brízido e ao professor Paulo Nogueira pela abertura, sinceridade, atenção e amizade que tornaram esta etapa final muito proveitosa e feliz.

E, por último, sublinhar a atenção e o acompanhamento do meu orientador, o professor Doutor António Almeida que sempre foi muito atento para que o estudo ficasse concluído de forma concisa e rigorosa.

Resumo

O presente relatório final foi realizado no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação de Lisboa. Este documento é constituído por duas partes: uma de descrição e reflexão sobre a prática no 1.º e no 2.º CEB; e outra que corresponde à investigação desenvolvida durante a intervenção pedagógica no 2.º CEB.

O presente estudo pretende compreender os contributos da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) no desenvolvimento de competências no aluno do século XXI. Neste sentido, pretendeu-se estudar numa turma de 5.º ano de escolaridade, com 19 alunos, no âmbito do 2.º Ciclo do Ensino Básico: (1) Quais os contributos da fase de pesquisa da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos; (2) Quais os contributos da fase de construção do produto de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos; (3) Quais os contributos da fase de apresentação do produto de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos e (4) Quais os contributos da fase de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos. Para o efeito foram construídas grelhas de observação das três primeiras fases da ABRP com indicadores de competências que vão ao encontro do documento europeu *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. Na mesma perspetiva, na fase de avaliação, correspondente às questões de aplicação, foram construídas grelhas com indicadores de avaliação que se enquadram igualmente nas dimensões de competências desse documento. A partir da análise das grelhas verificou-se que a metodologia ABRP (a) promoveu o desenvolvimento de competências da dimensão da informação, mais visíveis na fase de pesquisa, de apresentação e de avaliação; (b) contribuiu positivamente também para o desenvolvimento de competências da dimensão da comunicação, sobretudo nas fases de pesquisa, de construção do produto e de avaliação, salientando-se, assim, a comunicação escrita; e (c) potenciou igualmente as competências enquadradas no âmbito da ética e impacto social, essencialmente, nas fases de pesquisa, de apresentação e de avaliação.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas; 2.º Ciclo do Ensino Básico; Competências.

Abstract

This final report was carried out within the scope of the curricular unit of Supervised Teaching Practice II (PES II), of the Master's in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education (CEB) and of Mathematics and Science in the 2nd Cycle of Teaching Basic, from the Lisbon School of Education. This document consists of two parts: one describing and reflecting on the practice in the 1st and 2nd Cycle of Primary Education; and another that corresponds to the investigation developed during the pedagogical intervention in the 2nd Cycle.

The present study intends to understand the contributions of the Problem-Based Learning (PBL) methodology in the development of competences in the 21st century student. In this sense, it was intended to study within the scope of the 2nd Cycle of Primary Education, in a 5th grade class: (1) What are the contributions of PBL research phase in the development of competences in students; (2) What are the contributions of PBL elaboration product phase in the development of competences in students; (3) What are the contributions of PBL assessment product presentation phase in the development of competences in students and (4) What are the contributions of PBL assessment phase in the development of competences in students. For this purpose, observation grids of the first three phases of the PBL were designed with several competence indicators that are proposed by the European document *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. In the same perspective, in the assessment phase, corresponding to the application questions, grids were built with evaluation indicators that also fit the competence dimensions of this document. From the analysis of the grids, it was found that PBL methodology (a) promoted the development of competences in the information dimension, more visible in the research, presentation and assessment phase; (b) it also contributed positively to the development of competences in the communication dimension, especially in the research, product elaboration and assessment phases, with emphasis on written communication; and (c) it also further enhanced the development of competences within the scope of ethics and social impact, essentially in the research, presentation and assessment phases.

Keywords: Problem-Based Learning; 2nd Cycle of Primary Education; Competences.

ÍNDICE GERAL

Introdução.....	1
PARTE I	
1. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 1.ºCEB.....	3
1.1. Caracterização sumária das finalidades educativas da instituição cooperante.....	4
1.2. Princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes.....	5
1.3. Caracterização da turma.....	5
1.4. Problematização sumária dos dados recolhidos.....	5
2. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.ºCEB.....	9
2.1. Caracterização sumária das finalidades educativas da instituição cooperante.....	10
2.2. Princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes.....	11
2.3. Caracterização da turma.....	11
2.4. Problematização sumária dos dados recolhidos.....	12
3. Análise crítica da prática ocorrida em ambos os ciclos.....	15
PARTE II	
1. Apresentação do Estudo.....	21
2. Revisão da Literatura.....	25
2.1. Competências e habilidades a desenvolver no aluno do século XXI.....	26
2.2. Enquadramento e origem histórica da metodologia de ABRP.....	29
2.3. Enquadramento da metodologia de ABRP nas linhas teóricas da aprendizagem.....	31
2.4. Caracterização da metodologia ABRP.....	32
2.4.1. A ABRP na perspetiva na neurociência.....	32
2.4.2. Desenvolvimento e implementação da metodologia de ABRP.....	33
2.5. A ABRP e o desenvolvimento de competências nos alunos.....	36
2.6. O papel do professor na metodologia ABRP.....	38
2.7. O processo de avaliação associado à metodologia de ABRP.....	40
3. Metodologia.....	44
3.1. Caracterização sumária do contexto e dos participantes.....	45
3.2. Natureza do estudo.....	46
3.3. Métodos e técnicas de recolha e análise de dados.....	47

3.4. Fiabilidade dos resultados	50
3.5. Princípios éticos	51
4. Apresentação de Resultados.....	53
4.1. Análise das grelhas de observação da fase de pesquisa	54
4.2. Análise das grelhas de observação da fase da construção do produto final	55
4.3. Análise das grelhas de observação da fase de apresentação do produto	56
4.4. Análise das questões de aplicação	58
4.5. Análise dos resultados à luz das dimensões de competências promovidas pela metodologia ABRP	59
5. Conclusão do Estudo	62
6. Reflexão Final	68
Referências	72
Anexos	80
Anexo A – Notas de campo do 1.º CEB	81
Anexo B – Notas de campo do 2.º CEB	89
Anexo C – ABRP 01	106
Anexo D – Materiais associados à ABRP 01	108
Anexo E – ABRP 02	114
Anexo F – ABRP 03	117
Anexo G – Grelhas de observação: fase de pesquisa	119
Anexo H – Grelhas de observação: fase da construção do produto final	121
Anexo I – Grelhas de observação: fase de apresentação do produto	123
Anexo J – Grelhas de avaliação: questões de aplicação	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensões do conceito de competência.....	27
Figura 2. Evolução das classificações das questões de aplicação por ABRP	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Indicadores e instrumentos de avaliação por objetivo geral de intervenção.. ..	7
Tabela 2. Instrumentos de avaliação dos objetivos gerais do projeto de intervenção ...	13
Tabela 3. Planificação geral e enquadramento da implementação da metodologia ABRP.	24
Tabela 4. Média das classificações finais do 1.º Período a Ciências Naturais e Matemática.	45
Tabela 5. Indicadores de avaliação da fase de pesquisa da ABRP por dimensão de competências.. ..	48
Tabela 6. Indicadores de avaliação da fase de construção do produto de avaliação da ABRP por dimensão de competências.....	48
Tabela 7. Indicadores de avaliação da apresentação do produto de avaliação da ABRP por dimensão de competências.	48
Tabela 8. Cotações por indicadores de avaliação das questões de aplicação das ABRP's..	49
Tabela 9. Média do indicador na turma por ABRP e respetiva variação e taxa de variação.	50
Tabela 10. Média da percentagem de concordâncias entre os observadores por ABRP..	51
Tabela 11. Média dos indicadores de competências da fase de pesquisa na turma por ABRP e respetiva variação e taxa de variação.	54
Tabela 12. Média dos indicadores de competências da fase de construção do produto final na turma por ABRP e respetiva variação e taxa de variação.....	56
Tabela 13. Média dos indicadores de competências da fase de apresentação do produto na turma por ABRP e respetiva variação e taxa de variação.....	57
Tabela 14. Evolução da cotação dos indicadores de coerência textual, terminologia científica e outros nas três atividades ABRP realizadas e respetivas taxas de variação...	59
Tabela 15. Variação e taxa de variação dos indicadores enquadrados nas dimensões de competências.. ..	60

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRP – Abordagem Baseada na Resolução de Problemas

ASE – Ação Social Escolar

CEB – Ciclo do Ensino Básico

MEM – Movimento da Escola Moderna

OG – Objetivos Gerais

PBL – Problem Based Learning

PE – Projeto Educativo

PES II – Prática de Ensino Supervisionada II

SPCE – Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório apresenta-se no âmbito da unidade curricular da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação de Lisboa.

O relatório encontra-se organizado em duas partes. A primeira parte, referente à descrição sintética dos contextos onde se desenvolveram a prática educativa no 1.º e 2.º ciclos, capítulos 1 e 2 respetivamente, em que se apresenta uma caracterização sumária da instituição de ensino, da turma e da ação pedagógica do cooperante, bem como se definem a problemática e os objetivos gerais intervenção que serviram de mote ao plano de ação delineado. Ainda na primeira parte, no capítulo 3, faz-se uma análise crítica fundamentada da prática de ensino desenvolvida em ambos os contextos educativos.

A segunda parte do relatório apresenta a seguinte formatação:

O primeiro capítulo, da **apresentação do estudo**, em que se revela a temática do estudo e se definem as questões de investigação que o irão nortear;

O segundo capítulo, de **revisão da literatura**, que procura mobilizar e enquadrar o estudo no quadro teórico de referência sobre as temáticas em estudo;

O terceiro capítulo, da **metodologia**, revela e apresenta uma caracterização sintética do contexto e dos participantes onde se desenvolveu o estudo; enquadra e fundamenta a natureza do estudo; anuncia os métodos e técnicas de recolha e análise de dados; e revela os princípios éticos seguidos no âmbito da investigação;

No quarto capítulo, da **apresentação de resultados**, divulga-se e analisa-se os resultados obtidos no âmbito da investigação, de acordo com as questões-problema que a orientam;

No quinto capítulo, da **conclusão do estudo**, são apresentadas as principais conclusões do estudo, alguns constrangimentos no seu desenvolvimento e reflexões para estudos futuros no mesmo âmbito;

O sexto capítulo, da **reflexão final**, faz uma referência ao processo de vivido no âmbito da PES II e a sua importância para a minha formação pessoal e profissional.

Posteriormente, são apresentadas as **referências teóricas** utilizadas ao longo do presente relatório e os **anexos** que o enquadram e justificam.

PARTE I

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 1.º CEB

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo apresenta-se uma caracterização do contexto socioeducativo em que se desenvolveu a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Neste sentido, começa-se por apresentar uma caracterização sumária das finalidades educativas da instituição cooperante, bem como do grupo-turma onde se desenvolveu a prática educativa. Posteriormente, com base na caracterização da turma e no levantamento das suas potencialidades e fragilidades, apresenta-se a problemática, os objetivos gerais e os processos de avaliação e regulação que foram conceptualizados no plano de intervenção.

1.1. Caracterização sumária da instituição cooperante

A instituição de ensino em que se realizou a Prática de Ensino Supervisionada II no âmbito do 1.º ciclo do ensino básico é de carácter privado e localiza-se em Lisboa. A instituição apresenta as valências de educação pré-escolar e ensino do 1.º ciclo na sua oferta educativa. No ensino pré-escolar possuía três turmas e no 1.º ciclo cinco turmas, quatro das quais correspondiam ao 1.º, 2.º, 3.º e 4.º ano de escolaridade e uma outra turma mista com alunos de vários níveis de escolaridade.

No que concerne à oferta de recursos humanos, trabalhavam três educadoras de infância e cinco professores do 1.º ciclo, duas professoras de apoio, seis auxiliares de ação educativa, uma psicóloga educacional e vários professores coadjuvantes das áreas de expressão plástica, físico motora, educação musical e inglês.

A instituição de ensino regia-se pelo modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM) que defende uma organização e gestão cooperada dos espaços e materiais. Isto é, uma organização cuja gestão é da responsabilidade dos alunos e professor, revelando assim, o espírito democrático de carácter socializante no qual assenta o modelo MEM, de modo a desenvolver cognitivamente e socialmente as crianças.

Em suma, tal como indica o Projeto Educativo, a missão educativa da instituição estruturava-se na cooperação e no espírito democrático, característicos igualmente da metodologia de ensino-aprendizagem do MEM.

1.2. Princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes

Tal como suprarreferido, a ação educativa da cooperante assentava na adoção do modelo do MEM que se estrutura em pilares como a democracia, a cooperação, a partilha e a comunicação e o desenvolvimento do trabalho autónomo que permite a diferenciação pedagógica. Neste sentido, o modelo defende a criação de um ambiente social de sala de aula estruturado por áreas de trabalho, onde os materiais e instrumentos de regulação das aprendizagens auxiliam a organização e gestão dos recursos, a fim de facilitar a utilização livre e autónoma por parte do grupo (Projeto Educativo, 2022; Grave-Resendes & Soares, 2002; Serralha, 2009).

Esta gestão cogerida vai ao encontro de um dos pilares do MEM – a partilha de poder onde, na oportunidade de experimentar vários papéis e da prestação de contas ao grupo, as crianças vão, progressivamente, atingindo um estado de maior autonomia. Neste processo atuam várias rotinas e instrumentos que procuram estruturar o trabalho em sala de aula (Projeto Educativo, 2022; Grave-Resendes & Soares, 2002; Serralha, 2009).

A organização do tempo letivo, isto é, das rotinas de trabalho, era feita semanalmente através do planeamento da agenda semanal realizada no início da semana que integra várias dinâmicas: o Conselho de Cooperação Educativa (CCE), o Tempo de Trabalho Autónomo (TTA), as Apresentações de Produções (AP's), Matemática Coletiva, Português, Trabalho por Projetos, Comunicações e Investigações Matemáticas.

1.3. Caracterização da turma

A turma na qual se desenvolveu a prática era do 4.º ano de escolaridade, composta por vinte e quatro alunos, catorze do sexo feminino e dez do sexo masculino. Todos os alunos nasceram nos anos 2011/2012, tendo, portanto, nove e dez anos de idade.

1.4. Problematização sumária dos dados recolhidos

No decorrer do período de observação foi possível identificar como potencialidades o cumprimento de regras de sala de aula, a autonomia da realização das tarefas, o espírito crítico e participação dos alunos nos momentos em grande grupo, o seu espírito de parceria de entreajuda na superação das dificuldades e as suas capacidades de

escrita livre de textos, tal como se verifica nas notas de campo e na entrevista à orientadora cooperante (Anexo A).

No que diz respeito às principais dificuldades, de acordo com as notas de campo (Anexo A) e com a entrevista à orientadora cooperante, verificou-se, no âmbito do Português, que os alunos apresentavam dificuldades em elaborar textos de forma a cumprir os enunciados das propostas de escrita e, paralelamente, apresentavam na sua escrita alguns erros ortográficos e dificuldades de autonomia no seu processo de autocorreção ortográfica. No mesmo sentido, revelavam também fragilidades, no âmbito da Matemática, essencialmente, na multiplicação e divisão com números naturais e operações com racionais não negativos.

Além das fragilidades elencadas, importa também referir as necessidades identificadas, essencialmente, no âmbito da Matemática, relativamente a conteúdos como as simetrias, medidas não convencionais e localização espacial.

Assim, partindo das potencialidades da turma, como a participação ativa, a sua autonomia e o interesse por escrever pretendeu-se, entre as suas fragilidades, melhorar o desempenho no cumprimento de propostas orientadas de escrita, de identificação e autocorreção ortográfica e de treino da multiplicação e divisão com números naturais e as operações com racionais. Neste sentido definiu-se a seguinte problemática: *A diversidade de atividades e desafios de aprendizagem permite contribuir para o desenvolvimento de competências na elaboração de textos que respeitem o enunciado e o domínio das operações com números racionais e naturais.*

Neste sentido, de acordo com o levantamento das potencialidades, fragilidades e das necessidades da turma, a intervenção teve como objetivos gerais:

- (i) Melhorar a escrita orientada de textos;
- (ii) Desenvolver a correção ortográfica;
- (iii) Utilizar corretamente a multiplicação e divisão com números naturais e operações com racionais não negativos.

De forma a avaliar os objetivos de intervenção foram definidos instrumentos e indicadores que permitiram realizar essa análise. Assim, a tabela que se segue apresenta sinteticamente os instrumentos de avaliação e os indicadores definidos.

Tabela 1.

Indicadores e instrumentos de avaliação por objetivo geral de intervenção.

(OG01) Melhorar a escrita orientada de textos;	(OG02) Desenvolver a correção ortográfica;	(OG03) Utilizar corretamente a multiplicação e divisão com números naturais e as operações com racionais;
Indicadores de avaliação:		
<p>1.1. Respeita a estrutura da tipologia de texto;</p> <p>1.2. Responde às instruções da proposta de escrita;</p> <p>1.3. Escreve com correção ortográfica;</p> <p>1.4. Apresenta uma caligrafia legível;</p> <p>1.5. Utiliza o mesmo tempo verbal durante o texto;</p> <p>1.6. Coerência entre nomes no singular/plural e verbos no singular/plural;</p> <p>1.7. Evita repetição de palavras, substituindo-as por pronomes, sinónimos e conectores;</p> <p>1.8. Recorre a vocabulário adequado e variado;</p> <p>1.9. Apresenta ideias que estão relacionadas entre si;</p> <p>1.10. O texto apresenta uma coerência lógica, sem contradições;</p> <p>1.11. Usa corretamente as regras de translineação;</p> <p>1.12. Usa corretamente as regras do discurso direto;</p> <p>1.13. Marca corretamente os parágrafos do texto.</p>	<p>2.1. Identifica os erros ortográficos;</p> <p>2.2. Pesquisa autonomamente no dicionário as palavras sobre as quais tem dificuldade;</p> <p>2.3. Identifica a forma ortográfica correta;</p> <p>2.4. Revê individualmente ou a pares os seus textos e identifica o seu tipo de erros mais frequente.</p> <p>2.5. Trabalha no âmbito do TTA ficheiros que auxiliam no combate aos seus erros ortográficos;</p>	<p>3.1. Mobiliza corretamente o procedimento de realização das operações matemáticas;</p> <p>3.2. Efetua corretamente os cálculos intermédios;</p> <p>3.3. Apresenta corretamente o resultado;</p> <p>3.4. Desenvolve estratégias para a resolução de problemas.</p>
<p>⇒ Grelhas de revisão textual;</p> <p>⇒ Produções textuais dos alunos.</p>	<p>⇒ Registo individual dos erros ortográficos;</p> <p>⇒ Produções textuais dos alunos.</p>	<p>⇒ Tarefas realizadas pelos alunos.</p>
Instrumentos de avaliação		

Relativamente ao primeiro objetivo geral (OG01), Melhorar a escrita orientada de textos, a maioria dos alunos melhorou o seu desempenho nos indicadores definidos na sua segunda produção escrita que incidia num texto descritivo sobre a sua atividade favorita do acantonamento. A exceção foram duas alunas e deveu-se ao facto de, na segunda produção, não cumprirem a estrutura do texto descritivo, apresentando apenas introdução e desenvolvimento, não escrevendo nenhum parágrafo conclusivo e por questões de concordância singular-plural entre o grupo nominal e o verbo. Acredita-se que esta diferença face aos restantes colegas se deveu ao facto de as alunas possuírem uma escrita mais madura, com uma linguagem mais cuidada. Neste sentido, as suas construções frásicas eram de maior exigência conceptual, pelo que cometiam alguns erros deste tipo.

No que diz respeito ao segundo objetivo geral (OG02), Desenvolver a correção ortográfica, não foi possível implementar nenhuma estratégia conceptualizada no âmbito do Plano de Intervenção, pelo que se optou por realizar um trabalho de texto em coletivo que tinha como propósito, além da melhoria de texto e da consciencialização da estrutura do texto descritivo, também uma análise e discussão dos erros ortográficos. Os erros ortográficos foram o indicador de avaliação sobre o qual os alunos tiveram mais dificuldade em ambas as produções, mas apresentou uma melhoria da primeira para a segunda produção.

No que concerne ao terceiro objetivo geral (OG03), Dominar a multiplicação e divisão com números naturais e as operações com racionais, foi possível inferir que os alunos tinham genericamente, mais dificuldade em apresentar e comunicar por escrito as suas estratégias de resolução de problemas. Considerou-se que a evolução a nível do cálculo procedimental decorreu num sentido positivo e que os alunos corresponderam ao *feedback* dado, o que contribuiu para a sua melhoria. No entanto, a nível da resolução de problemas que envolviam frações, a evolução foi menos notória e alguns alunos ainda não desenvolvem o raciocínio necessário para tal.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 2.º CEB

| ' ' | | ' ' |

No seguimento, contextualiza-se a Prática de Ensino Supervisionada desenvolvida no 2.º ciclo do Ensino Básico. Neste sentido, começa-se por apresentar uma caracterização sumária das finalidades educativas da instituição cooperante, bem como das turmas onde se desenvolveu a prática educativa. Posteriormente, com base na caracterização da turma e no levantamento das suas potencialidades e fragilidades, apresenta-se a problemática, os objetivos gerais e os processos de avaliação e regulação que foram conceptualizados no plano de intervenção.

2.1. Caracterização sumária da instituição cooperante

A instituição em que decorreu a prática de ensino supervisionada é uma escola básica, do 2.º e 3.º ciclo, localizada em Lisboa. Integra um agrupamento com cinco escolas, sendo esta a única com oferta de 2.º e 3.º ciclo, enquanto as restantes garantem os outros ciclos de ensino. (Projeto Educativo, 2022).

Através do Projeto Educativo (2022) sabe-se que a referência principal das escolas deste agrupamento, desde há muitos anos, centra-se na Educação Inclusiva, de forma que as aprendizagens de todos os alunos sejam garantidas e promovidas, assim como dotá-los de competências fundamentais para a sua vida futura enquanto cidadãos. As aprendizagens dos alunos são o centro da atividade escolar, precedidas pela missão de “encarar a diversidade como uma riqueza” (p.6), permitindo que os alunos sejam tratados de acordo com as suas individualidades. Acrescido a estes pilares, a missão do agrupamento visa também: a) a multidisciplinaridade nas equipas docentes a fim de melhorar os resultados, b) desenvolver atividades, bem como a sua comunicação e divulgação à comunidade escolar, c) promover um currículo ativo com projetos interdisciplinares, d) estabelecer parcerias com entidades locais e, f) promover atividades e colaboração com as famílias.

Os valores mencionados no Projeto Educativo (2022) dão a mão à missão do agrupamento em prol de uma educação inclusiva para todos os alunos, baseada em respeito, integridade, excelência, reflexão, inovação, cidadania e participação e liberdade. Oferecendo estruturas para que se formem cidadãos competentes e ativos na sociedade.

2.2. Princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes

Os Orientadores Cooperantes (OC) apresentavam similaridades no que diz respeito à sua ação pedagógica, tanto a nível das Ciências Naturais como da Matemática. Ambos recorriam ao ensino expositivo como principal método de abordagem de conhecimentos, método esse que segundo Prats (2011), se define como “(...) a atividade exclusiva do professor e uma atitude passiva e totalmente recetiva por parte do aluno. (...) Consiste numa sequência de aulas com uma explicação oral do professor, habitualmente apoiada com recursos visuais” (p.53). No entanto, esta abordagem era complementada com uma estratégia, que era comum a ambos, de questionamento didático. De acordo com Boavida et al. (2008) a ação dos professores, tradicionalmente, divide-se entre a exposição, que remete para a passagem de conhecimentos do docente para os alunos, e o questionamento, que representa a formulação de perguntas, dirigida à turma ou a um aluno em específico da qual se espera uma resposta validada pelo professor.

Em suma, os professores cooperantes apresentavam uma prática educativa que se enquadra nos moldes de uma prática mais tradicional.

2.3. Caracterização da turma

A PES II desenvolveu-se em duas turmas de 5.º ano de escolaridade, 5.º C e 5.º E, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais.

A turma do 5.º C era constituída por 24 alunos com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, com exceção de uma aluna com 13 anos. Dos 24 alunos, 10 são do sexo feminino e 14 do sexo masculino. De acordo com a análise documental, um aluno da turma era repetente. De acordo com a mesma fonte, 10 alunos beneficiavam da Ação Social Escolar (ASE). A turma do 5.º E é constituída por 20 alunos com idades entre os 10 e 11 anos, com exceção de uma aluna com 12 anos. Dos 20 alunos, 9 são do sexo feminino e 11 do sexo masculino, 2 alunos da turma são repetentes e 2 têm NSE, sendo que outros alunos se encontram por sinalizar e alunos com acomodações curriculares.

2.4. Problematização sumária dos dados recolhidos

No decorrer do período de observação, apesar dos alunos apresentarem uma boa assiduidade e participação, revelaram algumas dificuldades em comunicar eficientemente e expor as suas ideias, pelo que era pedido com frequência a repetição das suas intervenções. De acordo com a entrevista a um dos orientadores cooperantes, este destacou uma atividade interdisciplinar que ocorreu no 1.º Período letivo entre as áreas curriculares da Matemática e das Ciências Naturais que assentou numa metodologia ativa e centrada no aluno à qual as turmas reagiram muito positivamente. Importa ainda referir que, no âmbito das dinâmicas mais expositivas que caracterizavam a gestão pedagógica dos orientadores cooperantes, os alunos mostraram-se sempre muito interessados quando estas envolviam meios digitais, por exemplo, o visionamento de vídeos, tal como refere a nota de campo III (Anexo B). Assim, as principais potencialidades prendiam-se essencialmente com a assiduidade, a participação ativa em aula, o interesse por metodologias centradas no aluno e o interesse em trabalhar com meios digitais.

As dificuldades em trabalhar autonomamente e pesquisar e selecionar informação foram detetadas em vários momentos, nomeadamente quando os alunos realizaram um trabalho que consistiu na seleção de três rótulos de garrafas de água distintas e análise e comparação da composição mineralógica das diferentes águas, conforme o sugerido pela atividade do manual. Importa ainda referir que, de acordo com a entrevista, os orientadores cooperantes revelaram que consideravam os alunos pouco curiosos relativamente ao mundo que os rodeia e, conseqüentemente, pouco interessados e questionadores sobre o que os envolve.

Assim, partindo das potencialidades das turmas, essencialmente a participação ativa em aula, o interesse por metodologias ativas centradas no aluno e o recurso a meios digitais, pretendeu-se combater as suas principais fragilidades, que consistiam na dificuldade em trabalhar autónoma e cooperativamente, em pesquisar e selecionar informação relevante e dificuldade em interpretar questões.

Neste sentido, de acordo com o levantamento das potencialidades, fragilidades e das necessidades da turma, o presente projeto de intervenção teve como objetivos gerais:

- (i) Trabalhar cooperativamente;
- (ii) Desenvolver a autonomia;

- (iii) Desenvolver competências de pesquisa e seleção de informação essencial;
- (iv) Desenvolver competências de comunicação.

A avaliação apresenta como função a regulação do processo de ensino-aprendizagem, ajudando a averiguar se os alunos realizam os progressos pretendidos, auxiliando, nesta perspetiva, o professor a repensar nos caminhos necessários a atingir os objetivos estabelecidos (Lopes & Silva, 2020). Neste sentido, de modo a avaliar os objetivos gerais de intervenção, importa referir, genericamente, os instrumentos de avaliação utilizados para realizar essa análise. Assim, a tabela que se segue apresenta os objetivos gerais do projeto, com os respetivos instrumentos de avaliação.

Tabela 2.

Instrumentos de avaliação dos objetivos gerais do projeto de intervenção.

Objetivos gerais de intervenção	Instrumentos de avaliação
(1) Trabalhar cooperativamente;	(CN) Grelhas de observação do trabalho de grupo; (MAT) Avaliação qualitativa da tarefa; (MAT) Registo de regulação das tarefas e da dinâmica de grupo.
(2) Desenvolver a autonomia;	(CN) Grelhas de observação; (MAT) Observação direta; (MAT) Registo das resoluções das tarefas realizadas em aula.
(3) Desenvolver competências de pesquisa, tratamento e seleção de informação essencial;	(CN) Grelhas de observação da fase de pesquisa da ABRP; (MAT) Resolução de situações problemáticas em aula;
(4) Desenvolver competências de comunicação.	(CN) Grelhas de observação da fase de apresentação dos produtos da ABRP; (MAT) Observação direta e registos de notas de campo da discussão matemática; (MAT) Registos das resoluções das tarefas em aula.

No que diz respeito ao primeiro objetivo: (i) Trabalhar cooperativamente, foram elaboradas atividades, tanto no âmbito da Matemática como das Ciências Naturais, em que a dinâmica de trabalho ocorreu em pequenos grupos de trabalho. Nas primeiras semanas com esta dinâmica de trabalho, a maioria dos grupos revelou desagrado em trabalhar em grupo. O método de trabalho a que os alunos estavam habituados era essencialmente individual, pelo que, inicialmente, no âmbito da matemática, os registos de regulação incidiam essencialmente nos conflitos dentro do grupo, ou registos a título individual sobre o trabalho desenvolvido em grupo. Ao longo das semanas, os registos começaram a remeter mais para o conteúdo e para a articulação do grupo em prol da dinâmica de trabalho, o que demonstrou que os alunos reagiram ao feedback escrito feito

pelos professores estagiários em todas as tarefas. Nas Ciências Naturais também foi possível verificar melhorias da primeira ABRP para a última. O grupo já conhecia melhor as valências de cada elemento, o que permitiu um trabalho mais eficaz e significativo em cada uma das etapas.

O segundo objetivo do Plano de Intervenção: (ii) Desenvolver a autonomia, que a nível da Matemática foi feito com base na abertura das tarefas, ou seja, em várias tarefas os alunos tinham questões abertas em que deviam confrontar diferentes formas de resolução, discutindo-as com os colegas. Este modelo incentivou a autonomia visto que os alunos tinham de interpretar a questão e explorar estratégias para a resolverem. Ao longo da intervenção, em ambas as disciplinas, foi perceptível as melhorias existentes a nível da autonomia no trabalho, uma vez que as solicitações de ajuda aos professores estagiários diminuíram e quando existiram consistiam em questões de conteúdo e não de execução ou de aprovação.

O terceiro objetivo, (iii) Desenvolver competências de pesquisa e seleção de informação essencial, incidiu mais na área das Ciências Naturais, visto que na metodologia ABRP existe uma fase que se destina à pesquisa e seleção de informação em diferentes fontes. Neste âmbito as competências melhoraram, nomeadamente em relação ao tempo de pesquisa. Os alunos no início tinham muita dificuldade em pesquisar em livros e em selecionar a informação pertinente, por exemplo, escutada num vídeo, o que melhorou com a prática e o trabalho em equipa. No fim do período os grupos organizavam-se para os diferentes elementos pesquisarem informação em fontes diferentes, visando a complementaridade da informação.

Por último, o quarto objetivo, (iv) Desenvolver competências de comunicação, concretizou-se de forma geral. As metodologias adotadas em Matemática e em Ciências Naturais, implicavam a comunicação entre os elementos do grupo, durante a realização das atividades, aspeto que foi melhorando ao longo das semanas, ficando mais eficiente.

Em suma, todos os objetivos foram bem conseguidos e o trabalho realizado ao longo do período foi sempre ao encontro dos mesmos. De salientar a comunicação e o trabalho cooperativo que se espera poder ter impacto nos alunos doravante, ainda que esta metodologia de trabalho não fosse adotada pelos orientadores cooperantes.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA
PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS
OS CICLOS
| ' ' | ' ' |

O período de intervenção educativa no âmbito da PES II desenvolveu-se em dois contextos distintos. Um deles no 1.º Ciclo do Ensino Básico, numa instituição de ensino privado que estruturava a sua ação de acordo com o modelo do Movimento da Escola Moderna (MEM) e o outro contexto, do 2.º Ciclo do Ensino Básico, decorreu numa escola pública em que era dada a liberdade ao corpo docente para gerir e desenvolver o currículo, adotando os modelos ou metodologias que considerassem mais adequados.

O contexto de 1.º Ciclo de Ensino Básico seguia o modelo do MEM que defende uma gestão e organização de forma cooperada dos espaços e dos materiais, da responsabilidade dos alunos e do professor, salientando, desta forma, o ambiente democrático e o carácter dialógico e social no qual assenta o modelo do MEM. Assim, o modelo procura criar um ambiente social em sala de aula, organizado em áreas de trabalho em que os mecanismos de regulação das aprendizagens auxiliam a organização e a gestão dos recursos em sala de aula, promovendo a utilização livre e autónoma dos materiais por parte dos alunos. Esta cogestão relaciona-se com outro pilar do MEM, a partilha de poder, que consiste na oportunidade dos alunos vivenciarem vários papéis em sala de aula. Assim, os valores da cooperação e da democracia em que assenta o modelo do MEM, associados às dinâmicas de trabalho participado, de trabalho por projeto e dos circuitos de comunicação e partilha, fazem do modelo do MEM um modelo que cria mais estrutura e significação ao processo de ensino-aprendizagem, sendo, por isso, um modelo particularmente relevante em muitas das suas dinâmicas (Grave-Resendes & Soares, 2002; Serralha, 2009).

No que concerne à metodologia de ensino e ao papel do professor na gestão e desenvolvimento do currículo, deu-se continuidade ao trabalho da docente cooperante no contexto do 1.º ciclo. Pelo contrário, no contexto de 2.º ciclo, onde imperava uma metodologia de ensino tradicional que visava o ensino expositivo, optou-se por reestruturar as linhas didáticas e assumir uma outra postura pedagógica. De facto, os professores podem apresentar um papel determinante na mudança educacional e, sendo encarados como agentes de mudança, cabe-lhes o desafio de responder às necessidades educativas de cada aluno, estimulando a sua aprendizagem, visando as competências a desenvolver que serão necessárias mobilizar na sua vida adulta (Leite & Fernandes, 2010; Pinto & Morgado, 2012). Nesta perspetiva, no âmbito das Ciências Naturais, foi

implementada a metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) que é uma linha didática de carácter socioconstrutivista, desenvolvida no âmbito de trabalho de grupo e que apresenta quatro fases: fase de pesquisa, fase de construção do produto final, fase de apresentação do produto e fase de avaliação. Esta metodologia parte de um determinado cenário que contextualiza a aprendizagem, sobre o qual são colocadas questões a que os alunos procuram dar resposta nas fontes de informação sugeridas pelo docente. Pelo seu carácter construtivista, isto é, de permitir ao aluno assumir a centralidade da aprendizagem, colocando o professor como tutor, é uma metodologia que potencia o desenvolvimento de diversas competências que vão ao encontro das orientações europeias, designadamente do documento *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries* que é referência teórica da revisão de literatura do presente estudo (Allen et al., 2011; Barrows & Tamblyn, 1980; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000). No âmbito da Matemática, adotou-se a mesma postura pedagógica, isto é, foram desenvolvidas tarefas de aula que assumiam um carácter exploratório, por um lado, e privilegiavam, por outro, a resolução de problemas, tal como sugerem as Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 5º ano de escolaridade (2018; 2021). Esta decisão de desenvolvimento curricular foi fundamentada pelo facto das tarefas de exploração objetivarem a “(...) exploração em sala de aula, [de modo a] enfatizar processos matemáticos que aí têm uma maior relevância e os temas que, a partir delas, poderão ser trabalhados” (Boavida et al., 2008, p. 8). Desta forma, contribuiu-se assim, para a discussão e experimentação de diferentes processos matemáticos durante a realização das tarefas, desenvolvendo o raciocínio matemático. Nesta perspetiva, importa salientar que se recorreu a diferentes representações matemáticas – ativas, icónicas e simbólicas que, de acordo com os Principles and Standards of School Mathematics [NCTM] (2000), são ferramentas fundamentais para “think mathematically” (p.67).

Então, como é perceptível, também ao nível da gestão do currículo os contextos apresentaram claras diferenças. No contexto do 1.º ciclo a gestão e desenvolvimento do currículo era aberta e negociada democraticamente com os alunos no início de cada semana de modo a construírem a agenda semanal, mas sempre perspetivando as Aprendizagens Essenciais em cada uma das áreas. Estas estavam expostas na área de

regulação e os alunos sabiam que conteúdos deviam trabalhar ao longo do ano letivo. Esta agenda semanal era definida conjuntamente com os alunos e perspetivava as suas necessidades. Por outro lado, no contexto de 2.º ciclo, as planificações assumiam um carácter anual, com as unidades temáticas dos manuais divididas pelos períodos letivos onde constava a estimativa de aulas para cada unidade e tópicos de aprendizagens que a envolviam. Ao contrário do contexto do 1.º ciclo, não assumia um carácter aberto nem dialógico, era totalmente definido pelo docente cooperante e ia ao encontro da organização do manual adotado pela instituição de ensino. Na mesma perspetiva, não considerava as necessidades dos alunos, uma vez que o tempo destinado a cada área curricular é definido pela tutela (Decreto-Lei n.º 139, 2012). Este foi um aspeto que não se conseguiu contrariar, dando continuidade à planificação trimestral definida, mas alterando as linhas didático-pedagógicas, tal como suprarreferido.

Os contextos também apresentavam perspetivas diferentes no regime de avaliação dos alunos. O contexto do 1.º ciclo encarava a avaliação como uma ferramenta essencial para a melhoria e o aperfeiçoamento dos alunos, perspetivando-a, assim, como um combate às dificuldades e, neste sentido, munia-se das suas dinâmicas como o Tempo de Trabalho Autónomo para efetivar esse trabalho. Este contexto apresentava um regime de avaliação que se enquadra, essencialmente, na modalidade de avaliação formativa. Importa referir que o trabalho desenvolvido ao longo da semana era planificado no âmbito do Plano Individual de Trabalho (PIT) que era alvo também de uma autoavaliação por parte dos alunos, desenvolvendo, assim, a tomada de consciência das suas dificuldades. Por outro lado, no contexto do 2.º ciclo, a avaliação assumia, essencialmente, um carácter sumativo, recorrendo aos testes de avaliação, ao questionamento diretivo restrito, tal como enunciado anteriormente. Em ambos os contextos foi dada continuidade ao regime de avaliação adotado pelos cooperantes, no entanto, no 2.º ciclo, o trabalho desenvolvido em aula, quer em Ciências Naturais, quer em Matemática foi avaliado e ponderado na avaliação sumativa de final de período. No mesmo sentido, importa referir que neste contexto também foi adotada a modalidade de avaliação formativa. No âmbito das Ciências Naturais, foi dado um *feedback* descritivo relativamente às respostas às questões-problema resultantes da pesquisa de informação e, no âmbito da Matemática, todas as tarefas realizadas em grupo na aula eram avaliadas quantitativamente e eram

acompanhadas, também, de um feedback descritivo que perspectivava a melhoria do desempenho do grupo na realização de tarefas posteriores. No âmbito da Matemática foram realizados momento de regulação do trabalho em grupo, recorrendo ao preenchimento do registo de regulação semanalmente. Este registo, preenchidos pelos grupos de trabalho, perspectivava a melhoria interpessoal do grupo e a tomada de consciência dos comportamentos dos alunos do âmbito do grupo e potenciava a reflexão desses comportamentos de modo a almejar compromissos que perspectivavam a sua melhoria.

Por fim, revê-se importante distinguir também a presença dos Encarregados de Educação (E.E.) na vida académica dos seus educandos. Neste sentido, no contexto de 1.º ciclo, até pela adoção do modelo pedagógico do MEM que atribui grande relevância ao circuito de partilha de saberes, havia uma maior proximidade com os Encarregados de Educação. Neste contexto, semanalmente, os E.E. eram convidados a assistir às comunicações realizadas pelos seus educandos. Foi interessante presenciar a assiduidade e o interesse dos E.E. nessas comunicações, intervindo, colocando questões ou dúvidas, tecendo comentários, mostrando-se totalmente inseridos na dinâmica e conhecedores do percurso do seu educando. Pelo contrário, no contexto de 2.º ciclo, a presença dos E.E. na instituição escolar era nula e a comunicação entre escola-família realizada via e-mail ou por recados em papel. Mesmo as comunicações via e-mail por iniciativa dos E.E., segundo um dos cooperantes, eram no intuito de discutir os resultados obtidos pelos seus educandos nos testes de avaliação.

Em suma, os dois contextos, apesar de apresentarem claras diferenças nas suas linhas didático-pedagógicas, foram importantes na formação pessoal e profissional do par de estágio. Criou-se uma grande proximidade com os cooperantes que permitiu uma relação transparente e de confiança mútuas. Apesar das diferenças, os profissionais responsáveis pela orientação eram muito conscientes da sua contribuição na formação de professores, prestativos e abertos a novas sugestões e dinâmicas de trabalho. Neste sentido, termino novamente com uma ideia já referida na presente análise, os professores são agentes de mudança e perceber que, apesar das diferenças, os cooperantes eram prestativos e desenvolviam um diálogo aberto, recetivos a sugestões e novas dinâmicas,

um diálogo sincero, sem visões hierárquicas foi uma enorme mais-valia para o início da vida profissional que se avizinha.

PARTE II

1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

Este estudo decorre no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II realizada no 2.º CEB. No decorrer das duas semanas de observação foi possível identificar as potencialidades e as fragilidades das duas turmas. De modo sintético, e relembrando vários aspetos já apresentados, as potencialidades da turma prendiam-se com a sua assiduidade, pontualidade, interesse em metodologias de aprendizagem ativas e atração por meios digitais. Por outro lado, as principais fragilidades identificadas foram dificuldades em trabalhar autónoma e cooperativamente, dificuldade em pesquisar, selecionar informação relevante e interpretar questões, pouca curiosidade pelo mundo que os rodeia e dificuldade em colocar a voz de forma audível de modo a estabelecer uma comunicação clara, assertiva e sedutora para com a turma.

Face às potencialidades da turma, sobretudo relativamente à receptividade a metodologias de ensino-aprendizagem ativas, optou-se por combater as fragilidades enunciadas através da implementação da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) que se configurou como uma das estratégias para fazer cumprir os objetivos gerais de intervenção definidos no âmbito do projeto de intervenção e delineado antes da intervenção: (i) trabalhar cooperativamente; (ii) desenvolver a autonomia; (iii) desenvolver competências de pesquisa e seleção de informação essencial; e (iv) desenvolver competências de comunicação.

Neste sentido, a ABRP é uma metodologia de ensino centrada no aluno que parte de um contexto ou situação-problemática real cuja sua resolução contribui para o desenvolvimento de competências e, pela mobilização de conhecimentos, permite um processo de aprendizagem integrado, criando assim, novas estruturas de conhecimento. O cenário criado deve provocar no aluno o levantamento de questões e a mobilização de conhecimentos prévios que, por meio de atividades de investigação e pesquisa, procurem responder às questões. Realizada numa dinâmica de trabalho de grupo, a ABRP permite o desenvolvimento de autonomia a uma vez que coloca o aluno como sujeito ativo no seu processo de ensino-aprendizagem. Na mesma perspetiva, a ABRP, no seu processo de avaliação, contempla também momentos de regulação que emerge dos alunos uma reflexão crítica dos seus comportamentos, contribuindo assim, para a tomada de consciência de si próprios, aprimorando o sentido de responsabilidade pessoal e social (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; Leite & Afonso, 2001;

Moutinho et al, 2014; The University of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000).

Assim, o tema sobre o qual incide o presente estudo é:

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no desenvolvimento de competências do aluno do século XXI: Um estudo com alunos do 5.º ano.

Este tema de estudo foi selecionada considerando os critérios de avaliação de problemas de investigação enunciados por Baptista e Sousa (2011) e Coutinho (2011): o critério da afetividade, isto é, advém de uma motivação pessoal por estudar e implementar a metodologia sobre a qual incide o estudo, a metodologia ABRP; o critério da exequibilidade, uma vez que tem em consideração a concretização do estudo face aos recursos, ao tempo disponível e à recolha de dados que o permitam desenvolver com solidez; e, por último, importa nomear o critério da relevância, uma vez que se trata de uma temática muito debatida no quadro educativo-pedagógico atual a nível internacional. Com a globalização e a evolução da tecnologia que estrutura a atual sociedade de informação, cada vez mais imediata, tem-se discutido no panorama pedagógico a importância do desenvolvimento de competências em substituição à transmissão de conhecimentos teóricos por metodologias expositivas que ainda predominam nos contextos educativos em Portugal. Na mesma perspetiva, este critério é corroborado pelos documentos europeus como o *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries* de Anamiadou e Claro (2009), Jornal Oficial da União Europeia (2006) e o documento orientador a nível nacional, o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017) que indicam os principais eixos de competências a desenvolver nos alunos no século XXI.

Considerando esta temática foram elaboradas quatro questões de investigação orientadoras do estudo:

- (1) Quais os contributos da fase de pesquisa da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos?
- (2) Quais os contributos da fase de construção do produto de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos?

- (3) Quais os contributos da fase de apresentação do produto de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos?
- (4) Quais os contributos da fase de avaliação da ABRP no desenvolvimento de competências nos alunos?

Neste sentido, foi implementada a metodologia ABRP e construídos guiões de atividades que concretizam esta metodologia adotada apresentadas nos anexos E, F, G, H, bem como outros materiais associados.

Tabela 3.

Planificação geral e enquadramento da implementação da metodologia ABRP.

	Tema e Objetivos	Planificação do trabalho
ABRP 01	<p>Tema: <u>O ar e a atmosfera</u></p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Referir as principais funções da atmosfera terrestre; ⇒ Identificar e caracterizar as camadas da atmosfera terrestre; ⇒ Identificar os principais gases que constituem o ar; ⇒ Reconhecer experimentalmente os gases que compõem o ar; ⇒ Constatar as propriedades do oxigénio e do dióxido de carbono. 	<p>Fase de pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa (45'+45'); - Atividades práticas: propriedades do ar (45'); - Atividade prática: constituintes do ar (45'); <p>Fase de construção do produto (45')</p> <p>Fase de apresentação (45')</p> <p>Fase de avaliação: Questão de Aplicação (45')</p>
ABRP 02	<p>Tema: <u>Poluição Atmosférica</u></p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Definir o conceito de poluição atmosférica; ⇒ Reconhecer o impacto da atividade humana na poluição atmosférica; ⇒ Identificar as consequências da poluição atmosférica; ⇒ Nomear esforços internacionais no combate às alterações climáticas; ⇒ Identificar os principais eixos de atuação da COP26. 	<p>Fase de pesquisa (45' + 45')</p> <p>Fase de construção do produto (45'+45')</p> <p>Fase de apresentação (45')</p> <p>Fase de avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jogo Quiz (45') - Questão de Aplicação (45')
ABRP 03	<p>Tema: <u>Qualidade do Ar</u></p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Identificar o propósito do Índice de Qualidade do Ar; ⇒ Indicar os gases poluentes que apresentam maior risco à qualidade do ar; ⇒ Sugerir medidas que ajudem melhorar a qualidade ar; ⇒ Reconhecer as energias renováveis como energias alternativas amigas do ambiente; ⇒ Identificar energias renováveis e respetivas fontes de energia. 	<p>Fase de pesquisa (45' + 45')</p> <p>Fase de construção do produto (45'+45')</p> <p>Fase de apresentação (45')</p> <p>Fase de avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jogo Quiz (45') - Questão de Aplicação (45')

2. REVISÃO DE LITERATURA

| ' ' | | ' ' |

2.1. Competências e habilidades a desenvolver no aluno do século XXI

As mudanças e evoluções do pensamento social e o efeito das novas tecnologias digitais exigem dos jovens novas aptidões e competências que estruturam e sustentam o desenvolvimento socio-económico das nações. Estas novas exigências procuram na escola, instituição social de formação cognitiva e social, uma adaptação das práticas educacionais que respondam a estas exigências (Ananiadou & Claro, 2009; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019). Assim, diante uma economia compartilhada, um modelo de comunicação globalizado e o surgimento de tecnologias cibernéticas surgem novos desafios. A formação das crianças e jovens, tanto na escola como em casa, deve potenciar o desenvolvimento de valores e atitudes que contribuam para a participação nestes novos espaços de vida social. A mudança de paradigma no trabalho, cada vez mais aberto e flexível, e assente no trabalho em equipa em detrimento da hierarquia; a gestão do conhecimento associada a processos de seleção, análise e partilha de informações; a produção laboral e a construção do conhecimento aprimoradas e assentes nas tecnologias de informação e comunicação (TIC); as preocupações de ordem ética e moral e os novos crimes que decorrem da utilização global e partilhada da tecnologia digital; e a trilogia da sustentabilidade ecológica, do bem-estar e coexistência do ser humano-outros seres-ambiente e o desenvolvimento económico são os troncos por onde se ramificam as competências e habilidades a desenvolver nos alunos do século XXI (Ananiadou & Claro, 2009; OECD, 2018, 2019).

Competência define-se como a “capacidade de aplicar os resultados de aprendizagem adequadamente num contexto definido”¹ isto é, a “capacidade de usar conhecimentos, habilidades e habilidades pessoais, sociais e/ou metodológicas, em situações de trabalho ou estudo e no desenvolvimento profissional e pessoal”² (European Centre for the Development of Vocational Training [Cedefop], 2008 citado por Ananiadou & Claro, 2009, p.8). O conceito de competência envolve, então, a mobilização de elementos cognitivos (mobilização de conhecimentos) e, igualmente, de aspetos funcionais como habilidades, atitudes e valores éticos, tal como apresenta a figura 1.

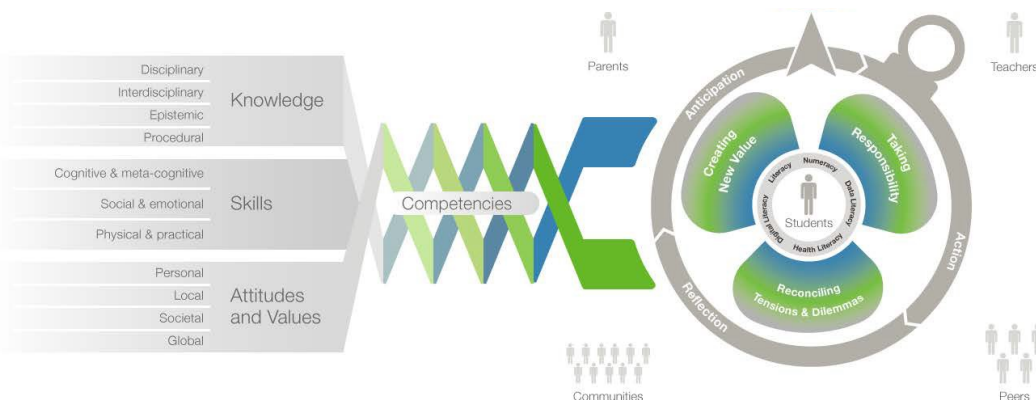
¹ Cf..“ability to apply learning outcomes adequately in a defined context” (p.8)

² Cf.“ability to use knowledge, skills and personal, social and/or methodological abilities, in work or study situations and in professional and personal development”(p.8)

(Ananiadou & Claro, 2009; European Centre for the Development of Vocational Training [Cedefop], 2008; OECD, 2018). Neste sentido, de acordo com os documentos orientadores europeus, apresentam-se as principais competências a desenvolver no aluno do século XXI.

Figura 1.

Dimensões do conceito de competência.



Nota. The Future of Education and Skills – Education 2030. The Future we want. (OECD, 2018, p. 4)

O Jornal Oficial da União Europeia (2006) apresenta um quadro de referência onde revela oito competências essenciais que contribuem para “a realização e o desenvolvimento pessoais, para exercerem uma cidadania activa, para a inclusão social e para o emprego” (p.13). Assim, as oito competências essenciais são: (1) comunicação em língua materna; (2) comunicação em línguas estrangeiras; (3) competências matemáticas e competências básicas de ciência e tecnologia; (4) competências digitais; (5) aprender a aprender; (6) competências sociais e cívicas; (7) espírito de iniciativa e espírito empresarial; e (8) sensibilidade e expressão culturais. Em suma, competências fundamentais de língua, de literacia, de numeracia, de tecnologias de informação e comunicação são fundamentais para o desenvolvimento do indivíduo. Este documento assume que estas competências estão interligadas e que competências de pensamento crítico, criatividade, espírito de iniciativa, resolução de problemas, avaliação de riscos, tomada de decisões e gestão construtiva dos sentimentos são elementos que se apresentam de forma transversal a várias competências essenciais enunciadas.

O documento *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries* de Anamiadou e Claro (2009) vai mais longe, incluindo questões de ambiente e sustentabilidade e apresenta três dimensões de competências essenciais do século XXI: a dimensão da informação, a dimensão da comunicação e a dimensão da ética e impacto social. Relativamente à **dimensão da informação**, o mundo cada vez mais globalizado pelo progresso das redes digitais exige novas competências de pesquisa, análise e organização da informação. O conhecimento possui um lugar central na sociedade e, neste sentido, pesquisar, analisar e organizar a informação revela-se importante, mas insuficiente, sendo necessário reestruturar a informação e transformá-la em novos conhecimentos que servem de fonte a novas ideias. Na mesma perspectiva, evidências sugerem que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) se constituem como um elemento que potencia competências de ordem superior como a análise crítica, a resolução de problemas e a análise e interpretação de informações quando aliadas a propostas de atividades que potenciem exatamente esses aspetos. No que diz respeito à **dimensão da comunicação** o documento revela a importância de desenvolver a capacidade de comunicar, criticar e apresentar informações e ideias, salientando os ambientes digitais, uma vez que no mundo atual o digital reforça e aumenta as possibilidades de comunicação. Esta perspectiva assume também a comunicação enquanto processo interativo, como um pilar para a partilha de informação, colocando os alunos não apenas como aprendizes, mas também como indivíduos detentores de conhecimento que pode ser partilhado através de competências de comunicação. Partilhar e transmitir informações requer um trabalho analítico de processar, transformar e formatar essas informações e implica um processo reflexivo sobre o modo de a apresentar de acordo com o contexto e a audiência, envolvendo assim, competências de “literacia de informação, pesquisa e investigação e literacia em media”³ (Anamiadou e Claro, 2009, p.9). Por outro lado, ao longo deste século, estima-se uma alteração de paradigma do trabalho, isto é, verifica-se cada vez mais o desenvolvimento de trabalho em contextos de colaboração e interação virtual. Neste sentido, participar e desenvolver competências de interação e trabalho colaborativo, também em redes digitais, assume uma particular

³ Cf. “information literacy, research and inquiry and media literacy” (p.9)

importância na adaptabilidade e flexibilidade de habilidades associadas à competência de comunicação. Em relação à **dimensão da ética e impacto social**, a globalização, o reconhecimento do multiculturalismo da sociedade e veemência das tecnologias digitais tem apresentado novos desafios éticos aos indivíduos do século XXI. A responsabilidade social relaciona-se com as ações que os indivíduos manifestam e o impacto, positivo ou negativo, dessas ações na sociedade. Ao nível das tecnologias refere-se à capacidade “aplicar critérios para seu uso responsável em nível pessoal e social, reconhecendo os riscos potenciais, bem como o uso de regras de comportamento que promovam um intercâmbio social adequado na web”⁴ (Anamiadou e Claro, 2009, p.11). Na mesma perspectiva, o documento salienta a importância da reflexão sobre o impacto das tecnologias e as implicações no âmbito social, económico e cultural para o indivíduo e para a sociedade. Por outro lado, esta dimensão alberga ainda o impacto das ações humanas no meio ambiente e a criação de uma consciência individual e coletiva que se traduza em comportamentos que considerem o desenvolvimento numa perspectiva sustentável. O pensamento crítico, o sentido de responsabilidade individual e coletiva e a capacidade de tomada de decisão são competências e habilidades associadas a esta dimensão.

2.2. Enquadramento e origem histórica da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

O progresso científico e tecnológico e a evolução do quadro económico, social e político, fortemente influenciados pelo fenómeno da globalização, conduziram a sociedade a novas definições e paradigmas. A sociedade, assente na informação e no conhecimento, deixou claro que a escola perdeu o lugar de exclusividade relativamente à aprendizagem e fez despoletar a necessidade de preparar os alunos com novas competências face a novos desafios. Neste sentido, no âmbito da educação, houve a necessidade de procurar metodologias de aprendizagem que promovam um conhecimento

⁴ Cf. “to apply criteria for its responsible use at personal and social levels, acknowledging potential risks as well as the use of rules of behaviour that promote an adequate social exchange on the web” (p.11)

significativo e que permitiam a mobilização de saberes em situações problemáticas profissionais ou do quotidiano (Leite & Afonso, 2001; Vasconcelos & Almeida, 2012).

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), Problem-Based Learning (PBL), em inglês, surgiu na década de 60 no Canadá no âmbito de um curso de medicina na Universidade de McMaster. Esta abordagem assente num processo de ensino e aprendizagem orientado para a resolução de problemas reais surgiu da insatisfação e da impreparação dos alunos do ensino tradicional de carácter expositivo, fomentada pelo acesso rápido e facilitado à informação pelo surgimento e avanço da tecnologia. Estes alunos do curso de medicina de McMaster foram desafiados a experimentar um novo desenho curricular, a ABRP, no qual, por meio de trabalho colaborativo em pequenos grupos e sem aulas de carácter expositivo, mas com orientação do professor, os alunos construíssem um corpo de conhecimento, desenvolvendo diversas competências, por meio da resolução do problema. Este novo e inovador desenho curricular tinha, então, como princípios pedagógico-didáticos: (i) uma aprendizagem autónoma; (ii) uma aprendizagem baseada na resolução de problemas; e (iii) uma aprendizagem com apoio tutorial e em colaboração (Allen et al., 2011; Leite & Afonso, 2001; Vasconcelos & Almeida, 2012; Vasconcelos & Guerra, 2009).

Através desta metodologia os alunos eram obrigados a organizar e mobilizar conhecimentos prévios e a definir questões que os orientassem nas suas pesquisas autónomas. Esta perspetiva da aprendizagem olha o corpo de conhecimento como algo integrado e multidisciplinar, facilitando assim as conexões cognitivas no novo conhecimento construído, adquirindo então, o carácter mais significativo que se almejava (Allen et al., 2011; Vasconcelos & Almeida, 2012).

O sucesso alcançado da metodologia ABRP modificou o ensino da medicina e influenciou fortemente o ensino de diversas ciências, nomeadamente, da química, da bioquímica, das ciências forenses, da física, das ciências da Terra, da matemática, a educação ambiental, entre outras, e foi alargado igualmente, embora com menos expressão, para o ensino básico e secundário (Vasconcelos & Almeida, 2012; Vasconcelos & Guerra, 2009).

2.3. Enquadramento da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas nas linhas teóricas da aprendizagem

A ABRP enquadra-se numa perspetiva socioconstrutivista da aprendizagem em que aluno é o sujeito ativo do seu processo de aprendizagem e “aprende a aprender” de modo a construir novos conhecimentos, procurando responder às problemáticas propostas (Allen et al., 2011; Barrows & Tamblyn, 1980; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000). Esta perspetiva está de acordo com teoria sociocultural de Vygotsky que refere que o desenvolvimento do ser humano está associado à internalização de competências de regulação vivenciadas em situações sociais, isto é, o desenvolvimento surge em dois planos, inicialmente num plano social, entre sujeitos e, posteriormente, num plano psicológico, inerente ao próprio sujeito (Cubero & Luque, 2004; Tavares et. al, 2007; Vasconcelos & Almeida, 2012).

Este processo de integração e construção de conhecimento é mediado pelo professor que se apresenta como um orientador e potencializador da aprendizagem, almejando o avanço cognitivo de acordo com a zona de desenvolvimento proximal do aluno. Vygotsky defende uma zona que funciona como um sistema dinâmico assente em estruturas de apoio e ferramentas culturais apropriadas que permitem ao indivíduo extrapolar as suas competências atuais. Assim, surge a zona de desenvolvimento proximal que diz respeito à distância entre o nível de desenvolvimento atual, definido pela capacidade de resolução de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, marcado pela resolução de problemas com auxílio externo (Cubero & Luque, 2004; Tavares et. al, 2007; Vasconcelos & Almeida, 2012).

Como suprarreferido, a metodologia ABRP apresenta uma dimensão social associada ao processo de aprendizagem. Esta dimensão social concretiza-se por meio do trabalho de grupo que permite uma aprendizagem social e dialógica. Por outro lado, uma vez que o aluno é o sujeito ativo no processo de aprendizagem, esta metodologia parte dos seus conhecimentos prévios e admite uma autoregulação, que vai orientar a pesquisa e análise da informação de modo a responder à situação problemática. Importa ainda salientar que ABRP contextualiza-se com base numa problemática real ou com aplicação passível de se aplicar à realidade e, neste sentido, atribui à aprendizagem mais estrutura e motivação (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; The University

of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000). Esta perspectiva é apoiada pela visão de Bruner que apresenta também uma postura construtivista da aprendizagem. De acordo com o Bruner, entender a estrutura de um assunto é compreendê-la de uma forma que possibilite que outras temáticas se relacionem significativamente com esse assunto. Assim, quando uma aprendizagem se baseia numa estrutura, é muito mais duradoura e menos facilmente esquecida. Nesta perspectiva, Bruner desenvolver a sua teoria da instrução que assenta em quatro princípios fundamentais: motivação, estrutura, sequência e reforço (Sprinthall & Sprinthall, 1993).

Em suma, a metodologia ABRP está assente sinteticamente em três princípios didático-pedagógicos pois admite: (i) uma aprendizagem social; (ii) uma aprendizagem ativa; e (iii) uma aprendizagem significativa (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; The University of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000).

2.4. Caracterização da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

2.4.1. A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na perspectiva da neurociência

O cérebro humano é programado para resolver problemas. O cérebro humano “grew in size as our predecessors had to learn new information to solve problems of living in new territories” (Barrett, 2017, p.14). Assim, resolver problemas faz parte da condição humana desde sempre e, mesmo de forma inconsciente, através das tentativas para resolver problemas criam-se situações e experiências de aprendizagem que nos dão um espectro de conhecimentos e habilidades que se podem aplicar em novos problemas futuros. Neste sentido, quantas mais oportunidades reais de mobilizar esses conhecimentos, habilidades e aptidões, isto é, competências, em situações do quotidiano, mais significativas essas aprendizagens se tornam (Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980). É neste contexto que se apoia a metodologia ABRP. Assim, a metodologia ABRP assenta numa capacidade natural do cérebro humano, a resolução de problemas,

auxiliando a alunos a manter a atenção, contribuindo para a sua aprendizagem (Barrett, 2017; O'Connor, 2012)

A ABRP constitui-se, então, uma metodologia que resulta de um processo de trabalho para a compreensão e resolução de um problema. Desenvolvida num ambiente de aprendizagem social, tira partido de uma habilidade inata e natural do ser humano para resolver um problema, obrigando o cérebro a mobilizar conhecimentos prévios e a realizar conexões globais, isto é, adquire um carácter integrado. Assim, quantas mais estruturas cerebrais são recrutadas no momento inicial da aprendizagem e, neste sentido, mais conexões são criadas à aquisição de novos conhecimentos, mais fácil será manter a estrutura dessa informação. Na mesma perspetiva, o contexto de aprendizagem também é fundamental, uma vez que quanto mais relevância esse contexto tiver, isto é, implicações na realidade do aluno, mais fácil será a aquisição de novos conhecimentos. Assim, os problemas apresentados no âmbito de uma ABRP devem espelhar contextos com os quais os alunos se deparam no seu quotidiano de modo a promover uma aprendizagem significativa, isto é, aplicável em contexto real (Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; O'Connor, 2012).

2.4.2. Desenvolvimento e implementação da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

A metodologia ABRP apresenta como pilares um conjunto de princípios didático-pedagógicos, tal como referido anteriormente, uma aprendizagem social, ativa e significativa, que deve ser acompanhada por uma diversidade de estratégias e recursos que de modo a potencializar o seu efeito no desenvolvimento do raciocínio científico do aluno (Allen et al., 2011; Barrows & Tamblyn, 1980; Leite & Afonso, 2001; Moutinho et al., 2014; Vasconcelos & Almeida, 2012).

A ABRP é uma metodologia de ensino centrada no aluno que parte de um contexto ou situação-problemática real cuja sua resolução contribui para o desenvolvimento de competências e, pela mobilização de conhecimentos, permite um processo de aprendizagem integrado, criando assim, novas estruturas de conhecimento. O cenário criado deve provocar no aluno o levantamento de questões e a mobilização de

conhecimentos prévios que, por meio de atividades de investigação e pesquisa, procurem responder às questões. Este tipo de atividades são referidas, frequentemente, na literatura por *problem-based learning (PBL)* (Atividades Baseadas na Resolução de Problemas) por promoverem uma abordagem questionadora e investigativa, constituindo-se, então, como um processo dinâmico e flexível de aprendizagem, aproximando os alunos do método científico (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; Leite & Afonso, 2001; Moutinho et al, 2014; The University of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000).

Neste sentido,

A investigação científica envolve diversas maneiras pelas quais os cientistas estudam o mundo natural e propõem explicações baseadas nas evidências derivadas de seu trabalho. A investigação também se refere às atividades dos alunos nas quais eles desenvolvem conhecimento e compreensão de ideias científicas, bem como uma compreensão de como os cientistas estudam o mundo natural.⁵ (National Science Education Standards [NSES], 1996, p.23 & Inquiry and National Science Education Standards, 2000, p.1).

Em suma, o ensino orientado para a ABRP dá importância ao corpo de conhecimentos prévios dos alunos e exige o desenvolvimento de competências conceituais e procedimentais necessários para a resolução do problema. Sinteticamente, de acordo com Barrett (2017), Leite & Afonso (2001), Vasconcelos & Almeida (2012) e Woods (2000), a metodologia ABRP pode organizar-se em quatro fases:

(1) a seleção do cenário ou situação-problemática, real ou fictício, desenvolvido pelo professor, considerando as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) que pretende desenvolver nos alunos. Requer uma atenção do professor de modo a que se constitua um recurso adequado ao nível dos alunos, quer na sua dimensão cognitiva, quer

⁵ Cf. Scientific inquiry refers to the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanations based on the evidence derived from their work. Inquiry also refers to the activities of students in which they develop knowledge and understanding of scientific ideas, as well as an understanding of how scientists study the natural world (p.23)

na sua dimensão emocional, uma vez que a motivação, se constitui como um dos pilares da aprendizagem;

(2) a formulação das questões-problema, que podem ser desenvolvidas pelos alunos, com orientação do professor, apresentando assim, um carácter mais aberto ou podem ser colocadas pelo professor. Nesta fase são definidas as questões sobre as quais os alunos precisam dar resposta à situação-problema que o cenário apresenta;

(3) a resolução das questões, que corresponde a uma fase de trabalho investigativo e de pesquisa em que os alunos procuram dar resposta às questões-problema. Neste sentido, para dar resposta são obrigados a reinterpretar a questão e a definir as estratégias de resolução. Neste processo definem-se as fontes de informação a consultar e/ou os tipos de atividade a desenvolver, p.e., atividades laboratoriais, saídas de campo, entrevistas, entre outras. As fontes de informação devem primar pela correção científica e devem ser adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos. A quantidade de fontes deve ser objeto de ponderação pelo que o professor pode propor determinadas fontes das quais os alunos podem consultar parte delas, de modo a evitar uma grande dispersão e a concentrar a investigação ao tempo disponível sem criar uma diversidade de caminhos que atuem como um constrangimento à aprendizagem. Nesta fase de resolução das questões é importante que o professor procure manter-se no seu papel de professor orientador e potencializador da aprendizagem, sendo para isso determinante que este não divulgue respostas sob pena que impedir e destruir o processo de aprendizagem;

(4) a construção do produto final e o processo de avaliação. Esta fase diz respeito a uma fase de síntese, onde os alunos procuram reunir e analisar a informação e a apresentam ou comunicam sob a forma de um produto de avaliação, considerando assim, o suporte de divulgação e o público. Este produto pode corresponder, a título de exemplo, a um *power point*, a um mapa conceptual, a um texto informativo, a uma exposição, a um vídeo, entre outros. Por outro lado, o processo de avaliação não se restringe à avaliação do produto final, mas igualmente a uma autoavaliação de aspetos conceptuais, procedimentais e atitudinais desenvolvidos no âmbito de todo o processo. Este processo de avaliação contempla, além de uma autorregulação individual, uma avaliação do grupo de trabalho. Assim, esta avaliação assume os termos do desenvolvimento cognitivo, social, ético e moral.

A ABRP é, então, uma metodologia ativa que pretende o desenvolvimento de competências de pensamento crítico, tomada de decisões, de auto e hetero avaliação, tendo por base o trabalho colaborativo em pequenos grupos que, com o apoio do professor orientador, promove e potencializa a aprendizagem.

2.5. A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e o desenvolvimento de competências nos alunos

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma metodologia que facilita a integração curricular e, tal como já referido, parte de um cenário problemático, preferencialmente próximo à realidade, em que, por meio de uma investigação desenvolvida em pequenos grupos, os alunos procuram em diversas fontes a informação necessária para dar resposta à problemática.

Nesta abordagem, o estímulo para o desenvolvimento da aprendizagem é o problema. Neste sentido, através desta metodologia, uma vez que os alunos ao analisarem os factos e ao confrontarem-nos com a informação recolhida e, posteriormente, com o cenário problemático desenvolvem competências de resolução de problemas. Na mesma perspetiva, esta metodologia promove atividades de investigação e pesquisa que, pelo seu carácter mais aberto, potencia o desenvolvimento da capacidade de questionamento, promovendo também competências de pensamento crítico e reflexivo. Estes aspetos estão intimamente ligados a aspetos neuro-emocionais, uma vez que esta metodologia parte de bases neurológicas associadas à natureza humana como a curiosidade e a procura de soluções para problemas do quotidiano (Allen et al, 2011; Barrows & Tamblyn, 1980; Moutinho et al., 2014; O'Connor, 2012; Vasconcelos & Almeida, 2012; The University of York, s.d., Woods, 2000). A componente investigativa da metodologia ABRP, tal como referem os National Science Education Standards (1996), faz com que os alunos procurem questionar a realidade, bem como auxilia a compreensão e a articulação de conceitos, e procura construir uma visão correta da produção científica, desenvolvendo no aluno o intelecto, nomeadamente em aspetos como, recolher factos, procurar

evidências, formular explicações, argumentar e comunicar o conhecimento produzido (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Por outro lado, a ABRP pode desenvolver também as dimensões da literacia científica relativamente à natureza da ciência, uma vez que, o conhecimento científico resulta de inferências humanas, é um conhecimento provisório, empírico, apresenta uma componente subjetiva, uma vez que resulta da criatividade e da imaginação, e é cultural e socialmente incorporado. Neste sentido, defende-se que os alunos experienciem viver ciência de modo a construírem conceções sobre o valor e validade das explicações científicas e a coerência do conhecimento científico face às evidências recolhidas. No entanto, é importante que estas dimensões da natureza da ciência sejam abordadas de modo explícito e reflexivo para que as tomadas de consciência dessas características sejam efetivas (Moutinho et al, 2014; Vasconcelos & Almeida, 2012).

De acordo com Allen et al. (2011) e Barrett (2017), a metodologia ABRP desenvolve ainda competências de leitura, interpretação e escrita. Segundos os autores, ao se confrontarem com a situação-problemática os alunos são obrigados a interpretá-la, mobilizando os seus conhecimentos prévios para permitir a sua compreensão e, posteriormente, partir para a fase de investigação. Na mesma perspetiva, salientam ainda que se for pedido aos alunos para elaborarem textos com diferentes características estes desenvolvem também habilidades de escrita, melhorando conseqüentemente a comunicação do seu conhecimento, quer do ponto de vista do seu discurso oral, quer escrito (Allen et al., 2011; Barrett, 2017).

A resolução do problema, como suprarreferido, é feita através do trabalho em pequenos grupos. Esta perspetiva permite desenvolver nos alunos diversas competências interpessoais, atitudinais e valores nos quais assenta a sociedade atual. Neste sentido, promove a autonomia, uma vez que o trabalho é desenvolvido considerando o aluno como sujeito ativo no seu processo de aprendizagem; a cooperação, pois os alunos desenvolvem este trabalho numa dinâmica colaborativa, fomentando a discussão e a partilha de opiniões, assente num diálogo democrático, de acordo com as regras internas acordadas pelo grupo de forma a estabelecer uma comunicação interna eficiente. Na mesma perspetiva, esta metodologia alberga, como apontado no ponto 2.4.2. da presente revisão de literatura, uma fase de avaliação. Essa avaliação, além de cognitiva, assume um papel

de autoregulação do comportamento do grupo. Neste sentido, é pedido aos grupos que reflitam e façam uma autoavaliação do seu processo coletivo de aprendizagem. Importa salientar ainda que, é frequente pedir que os grupos façam considerações sobre as comunicações em que apresentam a sua produção de conhecimento e, neste sentido, realizam também um processo de heteroavaliação. Assim, através do processo de avaliação implícito à ABRP, os alunos desenvolvem competências de regulação e reflexão crítica face ao seu próprio trabalho (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Leite & Afonso, 2001; Moutinho et al., 2014; Vasconcelos & Almeida, 2012; Woods, 2000).

Em suma, o processo de ensino e aprendizagem com base da metodologia ABRP desenvolve nos alunos diversas competências, *soft-skills* e competências de ordem superior, que vão ao encontro dos documentos orientadores europeus relativamente ao desenvolvimento de competências do aluno do século XXI.

2.6. O papel do professor na metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

A ABRP é uma metodologia centrada no aluno, isto é, é o aluno que, de forma autónoma, porém enquadrada numa dinâmica de grupo, que define e conduz a sua aprendizagem. Apesar desta marca fortemente construtivista da ABRP, o professor assume uma responsabilidade considerável. É o professor que constrói o recurso ABRP e, neste sentido, seleciona o cenário problemático e direciona os alunos relativamente às questões-problema e potenciais fontes de informação a consultar. Nesta perspetiva, a escolha de um cenário que assuma uma relevância motivacional, real e que permita a construção de estruturas conceituais é essencial para o processo de aprendizagem dos alunos, tal como indica Bruner. Relativamente à escolha das fontes de informação, importa referir que, numa fase inicial podem ser dadas algumas fontes de modo a orientar o trabalho dos alunos, no entanto, numa perspetiva de macro desenvolvimento, poderá ser interessante oferecer uma abertura aos alunos na pesquisa das suas próprias fontes e promover discussões relativamente à fidelidade e validade dessas fontes de informação, sobretudo na sociedade atual estruturada na globalização da informação e dominada, de forma crescente, pelas *fake news* (Barrows & Tamblyn, 1980; Sprinthall & Sprinthall, 1993; Vasconcelos & Almeida, 2012).

Durante o processo investigativo, o professor assume o papel de tutor que procura fomentar nos alunos o trabalho investigativo, reflexivo e crítico, auxiliando-os de modo a que o processo de aprendizagem seja dirigido para os objetivos educativos previstos, potencializado a sua aprendizagem atendendo à zona de desenvolvimento proximal do aluno, tal como refere Vygotsky, promovendo assim o seu desenvolvimento cognitivo, tal como referido anteriormente. Este novo paradigma do papel do professor enquanto tutor da aprendizagem dos alunos assume também uma vertente importante relativamente ao aproveitamento e evolução do trabalho de grupo. Neste sentido, deve estimular as discussões no âmbito do grupo, levantar questões e desafiar os alunos de modo a promover o estabelecimento de conexões cognitivas e a permitir o progresso social da aprendizagem compartilhada. Importa também salientar a importância do *feedback* por parte do professor face ao desenvolvimento do trabalho dos alunos de forma a monitorar e permitir o progresso desse trabalho. Nesta perspetiva, é importante esclarecer que o professor não deve fornecer dados que contribuam objetivamente para as respostas às questões que orientem a aprendizagem. Esta intervenção errada do professor prejudica o desenvolvimento de competências nos alunos e, deste modo, o seu sucesso escolar relativamente aos objetivos educacionais estabelecidos (Allen et al., 2011; Barrett, 2017; Barrows & Tamblyn, 1980; Cubero & Luque, 2004; Moutinho et al., 2014; Tavares et al., 2007; The University Of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012).

Em suma, as diversas fontes consultadas enunciam várias atitudes que o professor tutor deve adotar no âmbito da metodologia ABRP, são elas:

- (1) Perspetivar a aprendizagem que se pretende construir nos alunos, procurando definir os principais objetivos, sublinhando o papel ativo dos alunos no processo de aprendizagem (Vasconcelos & Almeida, 2012);
- (2) Incentivar um clima de aprendizagem acolhedor, motivador e desafiador, auxiliando os alunos com recursos de aprendizagem que promovam o desenvolvimento de competências (Barrett, 2017; The University Of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012);
- (3) Promover um ambiente de aprendizagem interativo por meio do trabalho colaborativo (Barrett, 2017; Vasconcelos & Almeida, 2012);

- (4) Orientar a aprendizagem no âmbito da ABRP, ajudando os alunos a definir as aprendizagens mais relevantes e a clarificar os níveis de envolvimento nas atividades (The University Of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012);
- (5) Monitorizar o processo de aprendizagem, auxiliando os alunos a definir estratégias e a refletir sobre o seu processo de construção de conhecimentos (Barrett, 2017; The University Of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012);
- (6) Ouvir atentamente as declarações dos alunos de modo a intervir no processo estimulando o debate de ideias e o pensamento crítico e refletivo, através, nomeadamente, do questionamento (Barrett, 2017; Vasconcelos & Almeida, 2012);
- (7) Desafiar os alunos a correlacionar o conhecimento teórico com a aplicação prática desse conhecimento em contexto real e significativo (Barrett, 2017);
- (8) Avaliar, isto é, fornecer um feedback construtivo que contribua para o enriquecimento e melhoria do processo de aprendizagem dos alunos (Barrett, 2017; The University Of York, s.d.; Vasconcelos & Almeida, 2012).

2.7. O processo de avaliação associado à metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

A avaliação apresenta como função a regulação do processo de ensino-aprendizagem, ajudando a averiguar se os alunos realizam os progressos pretendidos, auxiliando, nesta perspetiva, o professor a repensar nos caminhos necessários a atingir os objetivos estabelecidos. Por outro lado, a classificação, dominante no sistema de ensino português, apresenta apenas uma intenção seletiva, ou seja, resulta numa categorização dos alunos, uma vez que os coloca numa posição segundo uma determinada escala (Lopes & Silva, 2020).

A avaliação constitui-se como um paradigma na educação que tem apresentado diversas discussões sobre o seu carácter, os procedimentos adotados e finalidades. Foi Scriven (1967) que, pela primeira vez, estabeleceu a diferença entre a avaliação formativa e avaliação sumativa. De forma genérica, esta última é realizada no final do período de ensino e procura determinar a progressão de estudo, enquanto a primeira incide na

avaliação do processo, isto é, ocorre durante o processo de ensino e procura fazer ajustes neste processo, almejando o seu aperfeiçoamento. Assim, a avaliação deixou de estar centrada nas questões de objetividade e subjetividade como outrora, e a preocupação reincidiu sobre as práticas educativas, ou seja, na regulação do processo de ensino-aprendizagem (Barreira et al., 2022; Fernandes, 2006, 2020; Lopes & Silva, 2020; Pacheco, 1998).

A avaliação formativa assume, então, uma função didático-pedagógica de reflexão e tomada de decisão, uma vez assume o seu objeto de avaliação o processo de ensino, preocupando-se com o comportamento dos sujeitos nesse processo. Em suma, a estratégia de avaliação formativa contínua da regulação do processo de ensino-aprendizagem, estruturada nas teorias construtivistas da aprendizagem de Piaget e Bruner, permitem, por um lado, ao professor adaptar a sua atividade e diferenciar o ensino com base da informação recolhida, i.e., o professor deve estar atento ao progresso e às dificuldades dos alunos de modo a redefinir a sua atuação pedagógica; por outro lado, permite ao aluno autorregular as suas aprendizagens, atribuindo-lhe responsabilidade no processo de aprendizagem, contribuindo para a sua formação e superação das dificuldades. Assim, o propósito mais relevante da avaliação formativa é a perspectiva de melhorar a aprendizagem fazendo com que estes aprendam com compreensão e profundidade. Nesta perspectiva, destacam-se os processos cognitivos e metacognitivos internos ao aluno, como o autocontrolo, a autoavaliação e a autorregulação experienciados no âmbito de uma metodologia de ensino de teor socioconstrutivista, como é o caso da ABRP. De modo a desenvolver estes processos é imperativo o *feedback* construtivo do professor sobre o processo, promovendo momentos de desafio cognitivo que potenciem o aluno em torno da sua zona de desenvolvimento proximal, tal como refere Vygotsky e, por outro lado, incita à competência de adaptabilidade do professor de modo a encontrar estratégias e tarefas que permitam aos alunos superar as dificuldades. A dimensão da tarefa, exposta anteriormente, no caso, a ABRP, é outro elemento importante no âmbito da avaliação formativa, uma vez que permite: (i) servir para construir conhecimentos; (ii) servir para promover o desenvolvimento de competências; (iii) servir para avaliar (Barreira et al., 2022; Fernandes, 2006, 2020; Lopes & Silva, 2020; Pacheco, 1998; Woods, 2000).

A educação em ciência pressupõe mais do que métodos de avaliação de conhecimentos, considerando igualmente o desenvolvimento de competências que se esperam de um cidadão alfabetizado em ciência. Assim, a avaliação adquire um carácter dinâmico e de constante reajuste das aprendizagens sobre as quais se pretende construir conhecimento e potenciar o desenvolvimento de competências no aluno (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Assim, na avaliação devem ser contempladas duas dimensões: a dimensão cognitiva e académica e a dimensão social e interpessoal. A **dimensão cognitiva** contempla o desempenho dos alunos que pode ser avaliado através da observação, análise e discussão dos produtos finais em apresentações orais, relatórios, questões ou testes individuais ou escritos. A **dimensão social e interpessoal** pode basear-se na observação do professor ou pode centrar-se nos alunos, em que estes, à semelhança do processo de ensino-aprendizagem potenciado pela ABRP, em que o sujeito está no centro do processo, tecem considerações (individuais e coletivas) que procuram melhorar a sua aprendizagem. Neste sentido, podem concretizar-se por meio de listas de verificação, de indicadores avaliação integrados numa escala qualitativa, através de instrumentos como diários de autorregulação, autoavaliação e inquéritos. Importa referir ainda que ambas das dimensões podem contemplar, naturalmente, as modalidades de auto e heteroavaliação. (Allen et al., 2011; Barreira et al., 2022; Fernandes, 2020; Vasconcelos & Almeida, 2012).

O processo de avaliação está intimamente ligado ao processo de ensino-aprendizagem e, neste sentido, à metodologia de ensino adotada. Nesta perspetiva, a metodologia ABRP pretende avaliar cada aluno individualmente, no entanto, integrado num grupo de trabalho, relativamente aos conhecimentos construídos, ao desenvolvimento do raciocínio científico e do pensamento crítico no âmbito de uma aprendizagem colaborativa na resolução de um cenário problemático. Assim, torna-se essencial o recurso, como suprarreferido, à auto e heteroavaliações de modo a obter de cada indivíduo do grupo um *feedback*. Paralelamente, a metodologia ABRP aposta essencialmente no processo e, neste sentido, é importante salientar a relevância do *feedback* construtivo do professor em tempo real à medida que monitoriza o trabalho de grupo, potenciando, então, o seu progresso individual e coletivo (Barreira et al., 2022; Fernandes, 2006, 2020; Vasconcelos & Almeida, 2012).

Por outro lado, no âmbito da ABRP, esta admite a construção de um produto final que se pode constituir também como elemento de avaliação. De acordo com Vasconcelos e Almeida (2012) “a avaliação no momento da apresentação e defesa pelos alunos, da proposta de solução para o problema merece especial atenção, pois devem ser tomados cuidados para não ocorrer uma maior pontuação quando o produto final se aproxima do tradicional” (p. 27).

Neste sentido, os autores salientam a importância de produtos de avaliação que admitem um processo reflexivo da investigação e, igualmente, da sua dimensão colaborativa, como relatórios, portefólios entre outros.

A metodologia ABRP contempla ainda depois da conclusão das diferentes etapas da resolução do problema, um momento de verificação das aprendizagens, que se concretiza, tradicionalmente, por meio de questões de aplicação. Estas questões apresentam características próprias, i.e., não se tratam de questões diretivas, pretende-se, por outro lado, que o aluno mobilize os conhecimentos construídos, aplicando-os à questão que lhe é apresentada. Neste sentido, estas questões apresentam uma maior exigência cognitiva, uma vez que suscitam processos de síntese, análise e correlação com a questão de aplicação sendo, então, questões que potenciam o raciocínio científico, crítico e reflexivo (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Se, por um lado, foram apresentados os aspetos revelantes para a avaliação dos alunos no âmbito da metodologia ABRP, importa ainda salientar a dimensão autoavaliativa e reflexiva por parte do docente que sustenta todo o processo de ensino-aprendizagem.

3. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo apresentam-se as opções metodológicas adotadas no âmbito do estudo desenvolvido no decorrer da prática educativa. Neste sentido, apresenta-se uma caracterização sintética do contexto educativo e dos participantes do estudo, bem como se enquadra a natureza do estudo no quadro teórico de referência. Posteriormente, enunciam-se os métodos e técnicas de recolha de dados e, igualmente, as técnicas de análise dos dados. Por último, apresentam-se alguns aspetos de alusão aos princípios éticos considerados no âmbito do processo de investigação.

3.1. Caracterização sumária do contexto e dos participantes

A presente investigação desenvolveu-se numa instituição pública de 2.º e 3.º ciclo do ensino básico, localizada em Lisboa no ano letivo 2021/2022. O estudo foi implementado numa turma de 5.º ano de escolaridade com 19 participantes, sendo 10 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, com exceção de um aluno com 12 anos de idade.

O aproveitamento escolar dos alunos da turma no final do 1.º período, medido através das classificações dos testes de avaliação, situava-se, em média, num nível 4, na escala de classificação de 1 a 5 utilizada no sistema de ensino em Portugal no 2.ºCEB às disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, tal como apresentado na tabela 4. Por outro lado, no que diz respeito ao comportamento e interesse nas aulas, de acordo com a entrevista aos orientadores cooperantes, bem como através da observação direta, os alunos da turma revelavam-se participativos e interessados em atividades dinamizadas em sala de aula, mas pouco autónomos, sobretudo em trabalhos extra-aula.

Tabela 4.

Média das classificações finais do 1.º Período a Ciências Naturais e Matemática

	Ciências Naturais	Matemática
Turma 1	3,71	3,46

3.2. Natureza do estudo

Conforme enunciado anteriormente, o presente estudo pretende investigar os contributos da metodologia ABRP no desenvolvimento de competências do aluno do século XXI. Neste sentido, a presente investigação apresenta um enfoque qualitativo com incidência nos ciclos da Investigação-Ação.

A investigação é um processo essencial na formação de professores, uma vez que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais com vista à melhoria das suas práticas educativas, contribuindo também para a construção de conhecimento científico (Cardoso, 2014; Cardoso & Rego, 2017; Estrela & Estrela, 1994). Tal como suprarreferido, o presente estudo apresenta uma abordagem qualitativa a qual, na perspetiva de Coutinho (2011) a nível conceptual apresenta como objeto de estudo as intenções e situações, isto é, procura-se investigar ideias, descobrir significados nas ações e nas interações sociais partindo da perspetiva dos atores intervenientes no estudo. É uma abordagem que se baseia num método indutivo, uma vez que a investigação pretende desvendar a intenção, o propósito da ação, estudando o seu significado inserido no contexto em estudo. A teoria surge posteriormente aos factos que resultam da análise dos dados, recorrendo-se à observação e interpretação dos participantes e procura de significados. Assim, o objetivo da investigação qualitativa é de contribuir para a descrição e compreensão de situações concretas. Trata-se de uma teoria do tipo interpretativo, isto é, surge dos dados numa relação constante e dinâmica com a prática.

A Investigação-Ação (IA) é uma metodologia de investigação que pressupõe a ação, no sentido da mudança, e a investigação, no sentido da compreensão do contexto do estudo, que se desenvolve num processo cíclico entre a ação e a reflexão crítica. Neste sentido, a IA é uma metodologia que apresenta as seguintes características: (1) é situacional, isto é, visa o diagnóstico e o combate a um determinado problema encontrado num dado contexto social; (2) é interventiva, não se limita a descrever o problema, mas procura intervir sobre ele, perspetivando uma mudança face a uma ação deliberada; (3) é participativa, uma vez que a investigação e os participantes são executores da pesquisa; e, por último, (4) é autoavaliativa, pois contempla um processo reflexivo crítico continuado face às ações implementadas com vista à alteração da prática. Assim, a IA

consiste na recolha de dados de forma sistemática com objetivo de promover mudanças sociais (Cardoso, 2014; Cardoso & Rego, 2017; Coutinho, 2011; Estrela & Estrela, 1994).

Neste sentido, considerando que a investigação elaborada consistiu no processo de intervenção pedagógica face às problemáticas previamente identificadas num dado contexto socioeducativo e interpreta os dados que foram sendo recolhidos de forma a dar-lhes sentido nas ações seguintes, pode afirmar-se que se caracteriza por uma metodologia de Investigação-Ação.

3.3. Métodos e técnicas de recolha e análise de dados

De forma a dar resposta às questões problema referidas no decurso da apresentação do estudo, apresentam-se de seguida as técnicas de recolha de dados privilegiadas. Assim, a recolha de dados baseou-se, essencialmente, na observação direta, isto é, na observação visual, e constitui-se como um método de investigação qualitativa que capta os comportamentos no momento em que eles se produzem. Atendendo à observação direta, o observador tem a possibilidade de recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como complemento no processo de compreensão e interpretação, acrescido ao facto de ser um “material de análise não suscitado por parte do investigador e, portanto, relativamente espontâneo” (Coutinho, 2011; Quivy & Raymond, 1995, p. 199). A observação direta pode adquirir um carácter participante ou não participante. De acordo com Coutinho (2011) este carácter é definido consoante o grau de participação no trabalho de campo, de acordo com a explicação do seu papel em campo e dos seus propósitos de pesquisa, bem como da sua forma de inserção na realidade em que decorre o estudo. Coutinho (2011) e Quivy & Raymond (1995) evidenciam ainda a relevância de instrumentos de recolha de dados, como as grelhas de observação, que advém desta técnica de recolha de dados. Neste sentido, foram elaboradas grelhas de observação (Anexo G, H e I) com indicadores de avaliação que traduzem competências que contemplam as várias fases da metodologia ABRP, por meio da observação direta, participante e sistemática. Os indicadores de competências foram construídos com base dos documentos referenciados no capítulo da revisão de literatura, com especial atenção para o documento europeu *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. Estes indicadores de competências foram, posteriormente,

categorizados em dimensões de competências, tal como apresentado pelas tabelas 5, 6, 7 e 8, de modo a facilitar apresentação de resultados e, por consequência, realizar uma análise dos resultados de forma mais globalizada, uma vez que se trata de um estudo de pequena dimensão.

Tabela 5.

Indicadores de avaliação da fase de pesquisa da ABRP por dimensão de competências.

1	Identifica a informação correta.
2	Faz um tratamento da informação mais relevante.
3	Associa a informação à questão-problema que lhe responde.
4	Coloca questões e/ou dúvidas aos professores-tutores.
5	Coloca questões, dúvidas e/ou hipóteses aos colegas de grupo.
6	Confronta diferentes fontes de informação.
7	Reconhece a importância do confronto de diferentes fontes de informação.
8	Mobiliza os principais conceitos científicos.
9	Partilha a informação com o grupo de trabalho.
10	É autónomo na pesquisa de informação.
11	Respeita a opinião dos colegas de grupo.
12	Procura um consenso aquando de uma divergência.
13	Procura responder às dúvidas colocadas por colegas de grupo.
14	Apresenta as respostas às questões-problema.

Legenda:

Dimensão de informação

Dimensão da comunicação

Dimensão da ética e impacto social

Tabela 6.

Indicadores de avaliação da fase de construção do produto de avaliação da ABRP por dimensão de competências.

1	Partilha responsabilidades na construção do produto final.
2	Sintetiza a informação considerando os principais aspetos-chave e o tempo de apresentação disponível.
3	Preocupa-se com o aspeto visual do produto.

Legenda:

Dimensão de informação

Dimensão da comunicação

Dimensão da ética e impacto social

Tabela 7.

Indicadores de avaliação da apresentação do produto de avaliação da ABRP por dimensão de competências.

1	Apresenta sinteticamente as informações-chave.	
2	Fala de forma audível.	
3	Comunica de forma articulada e coerente.	
4	Recorre aos conceitos científicos no seu discurso.	
5	Mobiliza corretamente os termos científicos.	
6	Adapta a informação ao discurso oral.	
7	Procura tornar o discurso apelativo.	
8	Apresenta uma atitude corporal descontraída.	
9	Procura responder a dúvidas da turma.	
10	Agradece em caso de críticas positivas e/ou elogios da turma.	
11	Procura compreender reflexivamente possíveis críticas da turma.	
12	Organiza a informação de forma visualmente agradável (esquemas, imagens)	
13	Apresenta as respostas às questões-problema.	

Legenda:

Dimensão de informação

Dimensão da comunicação

Dimensão da ética e impacto social

Importa referir que, tal como é possível constatar na tabela anterior (cf. tabela 7), os indicadores (1), (4) e (5) enquadram-se tanto no âmbito de competências da dimensão da comunicação, como no âmbito de competências da dimensão da informação.

Tabela 8.

Cotações por indicadores de avaliação das questões de aplicação das ABRP's.

Indicador	Cotação (0-10)
3 ou 4 indicadores de identificação, reconhecimento ou associação de informação.	2 + 2 + 2 + 3 ou 3 + 3 + 3
Coerência e organização textual.	0,5
Terminologia científica adequada.	0,5
Total	10

Legenda:

Dimensão de informação

Dimensão da comunicação

Dimensão da ética e impacto social

As grelhas de observação foram preenchidas pela dupla de professores estagiários recorrendo a uma escala de 1 a 3, correspondendo o 3 a um maior grau de consecução, no final das sessões, optando-se pela grelha adequada ao seu teor. Optou-se por esta escala ordinal uma vez que, segundo Coutinho (2011), é uma escala mais poderosa do que a escala nominal, pois permite a “ordenação dos dados segundo o grau em que as pessoas ou objetos possuem uma dada característica” (p.73). Assim, recorrendo a esta escala ordinal, pretendeu-se estabelecer, posteriormente, conjuntamente com o outro elemento do par de intervenção educativa, as concordâncias relativamente aos indicadores de avaliação definidos, de modo a definir uma avaliação de cada aluno de forma mais fidedigna.

Importa ainda referir que, na fase de apresentação, a grelha de observação (cf. tabela 7) contempla 13 indicadores de avaliação que se enquadram nas diferentes dimensões de competências apresentadas pelo documento europeu suprarreferido. No entanto, os últimos quatro indicadores (a cinzento) foram desconsiderados para a análise dos resultados, uma vez que se tratam de indicadores nem sempre observáveis e o facto de o aluno corresponder ou não ao indicador depende de fatores externos ao próprio aluno.

Por último, relativamente à análise dos dados, optou-se por realizar dois eixos de análise. Por um lado, analisar como evoluiu a média dos indicadores de avaliação de competências da turma por fase da atividade ABRP e, por outro, analisar o modo como cada indicador variou, em média, no grupo por ABRP, sendo para isso realizada a média

do indicador considerando os participantes, tal como se pode verificar no exemplo que se segue (cf. tabela 9). Assim, tanto para realizar a média dos indicadores por aluno, quer para realizar a média de um indicador na turma, utilizou-se a folha de cálculo do *Microsoft Office Excel*. No mesmo sentido, também se utilizou a folha de cálculo do Excel para realizar e verificar a variação e a taxa de variação como indica Garcia, Valente e Barbosa (2017, p.90).

Tabela 9.

Média do indicador na turma por ABRP e respetiva variação e taxa de variação.

Indicador de competência:	ABRP 01	ABRP 02	ABRP 03	Variação	Taxa de Variação
2. Faz um tratamento da informação mais relevante.	1,7	1,9	2,1	0,4	21,9%

3.4. Fiabilidade dos resultados

Na medição de variáveis em contexto socioeducativo é necessário, por vezes, quantificar opções humanas e, neste sentido, é importante tornar esses dados o mais fiáveis possível, uma vez que se tratam de julgamentos humanos. Assim, Coutinho (2011) sugere que mais de um observador seja chamado a avaliar com base no mesmo instrumento e se procure, posteriormente, um acordo entre os observadores de modo a dar mais objetividade e fiabilidade ao instrumento de recolha de dados e aos resultados que daí advêm. Nesta perspetiva, as grelhas de observação construídas para cada uma das fases da metodologia ABRP foram preenchidas inicialmente por ambos os observadores sendo, posteriormente, obtido um consenso das avaliações para cada um dos indicadores de competências, tal como sugere Coutinho (2011).

Importa salientar que antes do consenso obtido, se calculou a percentagem de concordância inicial face à avaliação realizada por cada um dos observadores, almejando, igualmente, a fiabilidade dos resultados. A tabela 10 apresenta sinteticamente a percentagem de concordâncias por atividade de ABRP e por fase da metodologia.

Tabela 10.

Média da percentagem de concordâncias entre os observadores por ABRP.

	Fase de Pesquisa	Fase de Construção do produto final	Fase de Apresentação	Fase de Avaliação (Questões de aplicação)
ABRP 01	69,5%	75,4%	78,4%	---
ABRP 02	75,0%	84,3%	82,4%	---
ABRP 03	75,4%	56,9%	56,9%	---

Não obstante, salienta-se que não foi aplicado nenhum teste estatístico à taxa de variação aplicada nos resultados, pois pretende-se um tratamento de carácter qualitativo que se limita a perceber os ganhos e as perdas relativamente ao desenvolvimento de competências perante a implementação da metodologia ABRP. Assim, esta taxa de variação (%) decorre da diferença obtida entre a média de indicadores da primeira e última ABRP de modo a explicitar de modo mais claro o sentido da evolução do indicador de competência, uma vez que através dos valores absolutos isso nem sempre é facilmente perceptível.

3.5. Princípios éticos

No decorrer do presente estudo de investigação, os dados recolhidos foram alvo de um tratamento e análise que seguiu alguns aspetos ético-deontológicos que estruturaram o processo de desenvolvimento do estudo. Neste sentido, o estudo seguiu as orientações da Carta Ética redigida pela Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE) (2014). Este documento explicita alguns princípios a considerar no âmbito de investigações desenvolvidas em educação, constituindo-se assim, como um instrumento de regulação ético-deontológica que visa “promover e defender a qualidade da investigação” (p.5) no ensino.

Neste sentido, no presente estudo privilegiou os princípios de confidencialidade e de privacidade, quer relativamente à instituição de ensino onde se desenvolveu o estudo, quer relativamente aos participantes que estiveram envolvidos no processo, sendo-lhes conferido o anonimato e descrição tal como indica a SPCE (2014) (p.8) e os Ethical Guidelines for Educational Research (2011) (p.7).

Importa ainda referir que os dados recolhidos e objeto de análise no presente estudo foram tratados de forma a conservar a veracidade e a integridade dos mesmos, de acordo com o defendido na Carta Ética, relativamente à proteção e promoção da integridade no âmbito de uma investigação, assumindo, então, deveres científicos, académicos e profissionais (SPCE, 2014, p.11), num sentido de compromisso perante a comunidade de investigadores em educação.

4 . APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo serão divulgados os resultados do estudo com base na análise documental das grelhas de observação das diferentes fases da metodologia ABRP: a fase de pesquisa, a fase de construção do produto de avaliação, a fase de apresentação do produto e a fase de avaliação (questões de aplicação e teste de avaliação sumativa).

4.1. Análise das grelhas de observação da fase de pesquisa

De acordo com a grelha de observação da fase de pesquisa (Anexo G), sinteticamente representada pela tabela 11, a média dos indicadores de avaliação da turma em cada uma das ABRP foi crescente, isto é, em média, em cada um dos alunos, quando avaliado nos vários indicadores e comparando as três ABRP realizadas apresentam, em média, uma tendência crescente. Assim, na primeira os alunos apresentam em média 72,6% (2,18 em 3,00), na segunda 75,1% (2,25 em 3,00) e na terceira 78,0% (2,34 em 3,00).

Tabela 11.

Média dos indicadores de competências da fase de pesquisa na turma por ABRP em valores absolutos e percentagens e respetiva variação e taxa de variação.

Indicadores de competência:	ABRP 01	ABRP 02	ABRP 03	Variação	Taxa de Variação
1. Identifica a informação correta.	2,6	2,5	2,5	-0,1	-4,0%
2. Faz um tratamento da informação mais relevante.	1,7	1,9	2,1	0,4	21,9%
3. Associa a informação à questão-problema que lhe responde.	2,7	2,5	2,8	0,1	1,9%
4. Coloca questões e/ou dúvidas aos professores-tutores.	2,3	2,2	2,4	0,1	4,7%
5. Coloca questões, dúvidas e/ou hipóteses aos colegas de grupo.	1,5	1,8	2,1	0,6	42,9%
6. Confronta diferentes fontes de informação.	1,4	1,7	1,9	0,5	33,3%
7. Reconhece a importância do confronto de diferentes fontes de informação.	1,2	1,7	1,8	0,7	59,1%
8. Mobiliza os principais conceitos científicos.	3,0	1,8	2,9	-0,1	-3,5%
9. Partilha a informação com o grupo de trabalho.	1,9	2,2	2,2	0,3	16,7%
10. É autónomo na pesquisa de informação.	2,4	2,4	2,4	-0,1	-2,2%
11. Respeita a opinião dos colegas de grupo.	2,7	2,9	2,8	0,1	3,8%
12. Procura um consenso aquando de uma divergência.	2,5	2,2	2,1	-0,4	-17,9%
13. Procura responder às dúvidas colocadas por colegas de grupo.	2,0	1,9	2,0	0,0	0,0%
14. Apresenta as respostas às questões-problema.	2,9	2,8	3,0	0,1	3,6%
Média dos indicadores de avaliação da turma:	2,18 72,6%	2,25 75,1%	2,34 78,0%		

Através da análise por indicador de avaliação (cf. tabela 11), a grelha revela que os indicadores que apresentam maior taxa de variação positiva entre a primeira e última ABRP são os indicadores 7 “reconhece a importância do confronto de diferentes fontes de informação” com 59,1% (0,7); o 5 “coloca questões, dúvidas e/ou hipóteses aos colegas de grupo” com 42,9% (0,6); o 6 “confronta diferentes fontes de informação” com 33,3% (0,5) e, de salientar, o indicador 2 “faz um tratamento da informação mais relevante” com 21,9% (0,4) de variação positiva. Por outro lado, os indicadores em que se verifica uma taxa de variação negativa mais significativa é o indicador 12 “procura um consenso aquando de uma divergência” com -17,9% (-0,4). Esta taxa negativa explica-se pelo facto dos alunos não trabalharem em grupo, aspeto acentuado pela pandemia mundial covid19 e, tal como evidencia a literatura, trabalhar em grupo exige um conjunto de competências socio emocionais que o ensino tradicional, fortemente individualizado, não promove e, portanto, apresenta-se como uma dificuldade plausível face ao contexto onde decorreu o presente estudo. No mesmo sentido, importa referir também que devido ao nível de cansado dos alunos e pressão sobre as avaliações sumativas de final de período, estes apresentavam mais dificuldades a autorregular o seu comportamento no âmbito dos grupos, sendo o professor solicitado mais vezes para essa mediação. Importa também referir que outros indicadores apresentaram uma taxa de variação negativa entre os -4,0% e os -2,0%, tal como evidenciado pela tabela 11, mas que esta pouca expressão se deve a fatores intrínsecos de conteúdo que diferem entre as ABRP desenvolvidas com os alunos. Neste sentido, essa taxa negativa apresentada pelos indicadores 1 “identifica a informação correta”, 8 “mobiliza conceitos científicos” e 10 “é autónomo na pesquisa de informação” deveu-se à maior dificuldade associado ao conteúdo mobilizado entre a primeira e última atividade, e é imperativo salientar que a última atividade exigiu que os alunos pesquisassem alguma informação online, ao contrário das anteriores em que a informação já se encontrava impressa e, por isso, foram ligeiramente menos autónomos.

4.2. Análise das grelhas de observação da fase de construção do produto de avaliação

De acordo com a grelha de observação da fase de construção do produto (Anexo H), sinteticamente representada pela tabela 12, esta revela que a média dos indicadores

de avaliação por aluno em cada uma das ABRP apresentou uma tendência decrescente, no entanto, acima dos 80%. A primeira apresentou uma média de 88,0% (2,64 em 3,00) de avaliação nos indicadores, a segunda 83,7% (2,51 em 3,00) e a última 80,9% (2,43 em 3,00).

Tabela 12.

Média dos indicadores de competências da fase de construção do produto final na turma por ABRP em valor absoluto e percentagem e respetiva variação e taxa de variação.

Indicadores de competência:	ABRP 01	ABRP 02	ABRP 03	Variação	Taxa de Variação
1. Partilha responsabilidades na construção do produto final.	2,9	2,5	2,3	-0,6	-21,2%
2. Sintetiza a informação considerando os principais aspetos-chave e o tempo disponível de apresentação.	2,9	2,5	2,6	-0,3	-11,3%
3. Preocupa-se com o aspeto visual do produto.	2,2	2,5	2,4	0,2	10,0%
Média dos indicadores de avaliação da turma:	2,64 88,0%	2,51 83,7%	2,43 80,9%		

Na mesma perspetiva, quando se analisa a avaliação por indicador de avaliação, os dois primeiros apresentam uma taxa de variação negativa, isto é, o primeiro indicador apresenta uma média de 2,9 em 3,0 na ABRP 01 e 2,3 em 3,0 na ABRP 03, o que representa uma taxa de variação de -21,2%; o segundo indicador apresenta uma média 2,9 em 3,0 na ABRP 01 e 2,6 em 3,0 na ABRP 03, o que representa uma taxa de variação de -11,3%. Esta tendência decrescente pode ser explicada pela mudança do produto de avaliação, que na primeira atividade consistia na elaboração de um cartaz e nas restantes na elaboração de um *power point*. Outro fator que pode explicar esta variação negativa, sobretudo no primeiro indicador, foi o facto da última atividade ABRP ser realizada em final de período, onde os alunos concentram muitas avaliações sumativas e, portanto, alguns deles evidenciavam sinais de cansaço que dificultavam a autorregulação dos grupos. Foi, aliás, nesta fase final que surgiram mais pedidos de mudança de grupos de trabalho.

4.3. Análise das grelhas de observação da apresentação do produto de avaliação

De acordo com a grelha de observação da fase de apresentação (Anexo H), sinteticamente representada pela tabela 13, estas revelam que a média dos indicadores de

avaliação por aluno em cada uma das ABRP apresentaram uma tendência crescente, de 76,9% (2,31 em 3,00) na primeira, 79,2% (2,38 em 3,00) na segunda e 84,3% (2,53 em 3,00) na terceira ABRP.

Tabela 13.

Média dos indicadores de competências da fase de apresentação do produto na turma por ABRP em frequência absoluta e percentagem e respetiva variação e taxa de variação.

Indicadores de competência:	ABRP 01	ABRP 02	ABRP 03	Variação	Taxa de Variação
1. Apresenta sinteticamente as informações-chave.	2,6	2,4	2,7	0,1	4,9%
2. Fala de forma audível.	2,3	2,3	2,4	0,1	2,7%
3. Comunica de forma articulada e coerente.	2,6	2,6	2,5	-0,1	-4,8%
4. Recorre aos conceitos científicos no seu discurso.	2,8	2,8	2,8	-0,1	-2,2%
5. Mobiliza corretamente os termos científicos.	2,6	2,8	2,7	0,1	2,4%
6. Adapta a informação ao discurso oral.	2,1	1,9	2,2	0,1	2,9%
7. Procura tornar o discurso apelativo.	1,8	1,8	1,9	0,2	10,7%
8. Apresenta uma atitude corporal descontraída.	2,1	2,1	2,4	0,3	15,2%
9. Procura responder a dúvidas da turma.	2,0	2,0	2,1	0,1	3,1%
Média dos indicadores de avaliação da turma:	2,31 76,9%	2,38 79,2%	2,53 84,3%		

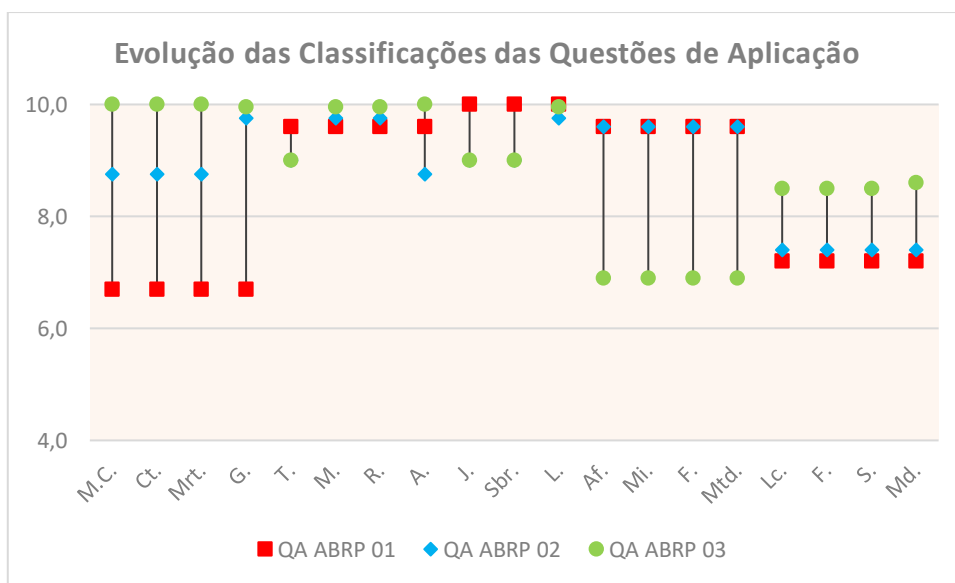
Noutra perspetiva, a evolução dos alunos em cada um dos indicadores apresentou uma maior taxa de variação positiva nos indicadores 7 “procura tornar o discurso apelativo” e 8 “apresenta uma atitude corporal descontraída” com 10,7% (0,2) e 15,2% (0,3) de variação. Pelo contrário, dos indicadores 3 “comunica de forma articulada e coerente” e 4 “recorre aos conceitos científicos no seu discurso” apresentam uma taxa de variação negativa, mas pouco expressiva, que ronda os -4,8% (-0,1) e -2,2% (-0,1), respetivamente. Tal como referido anteriormente, esta variação negativa pode ser justificada pelo ligeiro aumento de exigência conceptual entre as três ABRP, uma vez que a primeira abordava a atmosfera e o ar, a segunda que contemplava a poluição atmosférica e, neste sentido, fenómenos de causa e consequência e, por último, a terceira que estava associada à qualidade do ar. As duas últimas obrigavam a uma mobilização de conceitos teóricos mais exigentes conceptualmente, não só por apresentarem um enquadramento de causa-consequência, mas também de inferência cognitiva, como p.e., medidas de melhoria da qualidade do ar.

4.4. Análise das questões de aplicação

O gráfico que se segue traduz as classificações obtidas segundo os indicadores de avaliação de competências referidos no capítulo anterior (cf. tabela 8).

Figura 2.

Evolução das classificações das questões de aplicação por ABRP.



Como é possível verificar pelo gráfico, 12 alunos apresentaram uma tendência crescente na classificação das questões de aplicação e 7 apresentaram uma tendência decrescente. Noutra perspetiva, ao analisarmos os outros dois indicadores de coerência textual e mobilização de terminologia científica, pela tabela 14 que se segue, que foram enquadrados na dimensão de competências de comunicação, é possível verificar que na fase de avaliação os alunos sempre conseguiram mobilizar a terminologia científica adequada à questão de aplicação e apresentaram uma tendência crescente na sua comunicação escrita, tal como evidencia o indicador de coerência e organização textual, uma vez que passou de 0,22 em 0,50 para 0,47 em 0,50, que corresponde a uma taxa de variação positiva de 34,7%. Relativamente à dimensão de competências de informação foi perceptível que estas se mantiveram constante, apenas com um ligeiro aumento para a ABRP02, portanto, 7,9; 8,1 e 7,9, nas três atividades realizadas respetivamente. De forma global, uma vez que as questões de aplicação voltam-se, exatamente, para a

aplicabilidade dos conhecimentos construídos ao longo das ABRP, estas adquirem um carácter que pretende avaliar o impacto das atividades desenvolvidas na aprendizagem. Neste sentido, verificou-se uma taxa de variação positiva de 2,90% que corresponde a 8,62 em 10,00 na ABRP01 e 8,87 em 10,00 na ABRP3.

Tabela 14.

Evolução da cotação dos indicadores de coerência textual, terminologia científica e outros nas três atividades ABRP realizadas e respetivas taxas de variação.

Indicador ABRP	Dimensão da comunicação		Dimensão da informação	Dimensão da ética e impacto social
	Coerência e organização textual.	Terminologia científica adequada.	3 ou 4 indicadores de identificação, reconhecimento ou associação de informação.	Média das ABRP
Cotação máxima	0,5	0,5	9,0	10,0
ABRP 01	0,22	0,5	7,9	8,62
ABRP 02	0,30	0,5	8,1	8,90
ABRP 03	0,47	0,5	7,9	8,87
Taxa de variação	34,72%		0,0%	2,90%

4.5. Análise dos resultados à luz das dimensões competências promovidas pela metodologia ABRP

Tal como apresentado anteriormente, cada uma das fases da metodologia ABRP promove competências várias que se enquadram nas dimensões de competências apresentadas pelo documento *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*: competências da dimensão da informação; da dimensão da comunicação e da dimensão da ética e impacto social.

A tabela 15 que se segue procura reunir a variação e a taxa de variação dos vários indicadores que se enquadram nas três dimensões de competências. A variação calculou-se pela diferença entre a avaliação dos indicadores na ABRP 01 e a ABRP 03.

Tabela 15.

Variação e taxa de variação dos indicadores enquadrados nas dimensões de competências.

	Fase de pesquisa		Fase de construção do produto		Fase de apresentação		Fase de Avaliação		Média da taxa de variação	
	<i>Média dos indicadores por dimensão de competências</i>									
	(0-1)	(0-100)	(0-1)	(0-100)	(0-1)	(0-100)	(0-1)	(0-100)		
Dimensão da ética e impacto social	0,13	12,70	-0,61	-21,15	0,06	3,13	0,03	2,90	-0,61	
Dimensão da comunicação	0,24	15,17	0,22	10,00	0,08	3,97	0,25	34,72	15,96	
Dimensão da informação	0,11	5,86	-0,33	-11,34	0,04	1,68	0,00	0,00	-0,95	

Assim, como é possível constatar, as competências que se enquadram na dimensão da ética e impacto social apresentaram uma taxa de variação positiva em todas as fases da ABRP, à exceção da fase de construção do produto de avaliação, em que se verificou uma taxa de variação negativa de -21,15% (-0,61). Neste sentido, importa referir que a fase de pesquisa foi aquela em se verificou uma maior variação positiva nas competências desta dimensão (12,70%; 0,13).

No que concerne à dimensão da comunicação, os indicadores que se enquadram nesta dimensão de competências foram aqueles que apresentaram maior taxa de variação positiva, nos 15,96%, o que significa que nas competências desta dimensão a maioria dos alunos desenvolveu-se positivamente. Esta foi a dimensão de competências, tal como se pode observar, em que se verificou mais rapidamente efeitos nos alunos.

Por último, no que diz respeito à dimensão da informação, é possível constatar que no decorrer da fase de pesquisa de informação os alunos apresentaram uma evolução positiva, com uma taxa de variação de 5,86% (0,11). Pelo contrário, na fase de construção do produto final, verificou-se uma taxa de variação negativa, pelos -11,34% (-0,33). Estes valores poderão ser explicados, eventualmente, pela diferente exigência cognitiva que as ABRP apresentaram ao nível de mobilização conceitual. Isto é, as ABRP apresentaram a este nível uma crescente exigência conceptual, uma vez que eram pedidos para mobilizar conceitos mais complexos e exigia dos alunos um outro tipo de compreensão não literal, p.e., compreensão inferencial. Importa ainda referir que esta dimensão de competências

não apresentou mudanças significativas quando analisadas as fases de apresentação e avaliação (1,68%; 0,04 e 0,00%; 0,00 respectivamente).

5. CONCLUSÃO DO ESTUDO

|' '' | | ''

O presente estudo desenvolveu-se no 2.º ciclo do Ensino Básico, numa turma de 5.º ano de escolaridade de uma instituição pública de ensino. Ao longo do período de intervenção e implementação do estudo procurou-se avaliar de que modo é que a metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) contribui para o desenvolvimento de competências nos alunos. Neste sentido, uma das primeiras preocupações centrou-se na elaboração dos guiões de ABRP de modo a que estes fossem conceptualizados com primor e cuidado, promovendo o desenvolvimento de competências nos alunos, e também fossem fortemente estruturados com base nas referências bibliográficas teórico-pedagógicas da especialidade. Assim, foi necessário reestruturar o processo de ensino-aprendizagem da turma, uma vez que os alunos até então apenas tinham vivenciado um processo tradicional de ensino, centrado no professor, e esta metodologia centra a ação nos alunos, colocando-os no centro da sua aprendizagem e perspetivando a figura do professor como um tutor potencializador das aprendizagens. Importa salientar, neste sentido, a abertura e a disponibilidade do professor cooperante para implementação desta metodologia, sem qualquer constrangimento, o que permitiu o desenvolvimento do estudo.

A metodologia ABRP desenvolve-se, genericamente, em quatro fases: (i) a fase de pesquisa de informação; (ii) a fase de construção do produto de avaliação; (iii) a fase de apresentação e, por último, (iv) a fase de avaliação. De acordo com os resultados obtidos na fase de pesquisa, a ABRP promoveu o desenvolvimento de competências da dimensão de informação, tais como *identificar a informação correta e fazer um tratamento da informação mais relevante*. Apesar da primeira apresentar uma taxa de variação negativa de -4,0% (cf. tabela 11), importa salientar que isto se deveu à complexidade que envolviam os conceitos a mobilizar na ABRP 03 (Anexo F) e que a última atividade foi aquela onde efetivamente os alunos pesquisaram e trataram informação online, ao contrário das anteriores em que a informação era reduzida e apresentada aos alunos de forma impressa para consulta em sala de aula. Por este motivo, crê-se que esta taxa de variação negativa tem um significado reduzido face ao acréscimo e à mudança implementada na fase de pesquisa no âmbito da ABRP 03. Esta fase promoveu ainda o desenvolvimento de competências da dimensão da comunicação, como

colocar questões e/ou dúvidas aos professores-tutores, colocar questões, dúvidas e/ou hipóteses aos colegas de grupo, partilhar a informação com o grupo de trabalho e mobilizar os principais conceitos científicos. Todas as competências da dimensão da comunicação apresentaram uma taxa de variação positiva com exceção da que faz referência à mobilização de conceitos científicos, o que vai ao encontro do suprarreferido; os conceitos envolvidos em cada uma das ABRP apresentaram uma complexidade tendencialmente crescente, o que justifica a variação negativa desta competência (-3,5%), mas que se revela, ainda assim, um pouco expressiva. Relativamente a competências da dimensão da ética e impacto social, as ABRP promoveram e contribuíram positivamente para o desenvolvimento competências ao nível de *confrontar diferentes fontes de informação* e de reconhecer essa importância. Por outro lado, a competência de *autonomia na pesquisa de informação* apresentou uma taxa de variação negativa de -2,2%, apresentando também pouca expressão na sua globalidade, uma vez que, tal como se pode constatar pelo Anexo I, o indicador apresenta sensivelmente a mesma média (2,4 em 3,0). Pela mesma razão, acredita-se que esta taxa se justifique pelo facto de os alunos terem realizado pesquisas efetivamente online, o que constituiu uma mudança relativamente ao processo desenvolvido nas atividades anteriores. Outras competências da dimensão da ética e impacto social identificadas foram o *respeito pela opinião dos colegas de grupo, a procura de um consenso aquando de uma divergência e a procura por responder às dúvidas colocadas por colegas de grupo.* Relativamente a estas competências, todas elas evoluíram positivamente, com exceção da procura de consensos no âmbito do grupo que revelou um decréscimo de -17,9%. Os alunos na fase final de período, devido a preocupações que se prendem com as avaliações sumativas a outras disciplinas, revelaram-se mais cansados sobretudo na perspetiva de autorregulação social do grupo, sendo o período onde surgiram mais solicitações para alterações dos grupos de trabalho.

Os resultados obtidos na segunda fase, a de construção do produto de avaliação, promovia competências como *a partilha de responsabilidades na construção do produto, sintetizar a informação considerando os principais aspetos chave e o tempo disponível para a apresentação e a preocupação com o aspeto visual do produto.* A competência que apresentou uma evolução positiva foi a associada à preocupação estética com o

produto a ser apresentado à turma e, pelo contrário, as restantes apresentaram uma taxa de variação negativa, sobretudo a referente à partilha de responsabilidades (-21,2%). Relativamente à competência de sintetizar informação de acordo com o tempo de apresentação, a variação negativa pode justificar-se com crescente exigência conceptual associada aos conceitos científicos. Neste sentido, importa salientar o decréscimo da primeira para a segunda atividade (2,9 para 2,5) e o aumento ligeiro da segunda para a terceira (2,5 para 2,6). A significativa taxa de variação negativa relativa à partilha de responsabilidade pode justificar-se, eventualmente, pelo cansaço de final de período e a maior exigência conceptual associada à última atividade.

Na terceira fase da metodologia, a fase de apresentação, promove o desenvolvimento de competências ao nível das dimensões da informação, da comunicação e da ética e impacto social. As competências como *apresenta as informações-chave, recorre a conceitos científicos no seu discurso e mobiliza corretamente os termos científicos* foram competências enquadradas nas dimensões de comunicação e informação simultaneamente. De forma genérica, estas competências apresentaram uma evolução positiva, com exceção da que pretende que os alunos mobilizem conceitos científicos para o seu discurso, que apresentou uma taxa de variação negativa de -2,2%. Esta taxa tem uma expressão reduzida no âmbito global, uma vez que se constata que os alunos apresentaram sensivelmente a mesma média neste indicador ao longo das três atividades (2,8). Por outro lado, promoveu competências da dimensão da comunicação oral, como *fala de forma audível, comunica de forma articulada e coerente, adapta a informação ao discurso oral, procura tornar o seu discurso apelativo e apresenta uma atitude corporal descontraída*. Todas estas competências apresentaram uma taxa de variação positiva, com destaque para a que se refere à descontração corporal no decorrer da apresentação e à segurança inerente na procura de tornar o seu discurso apelativo, com 15,2% e 10,7%, respetivamente. Aquela que apresentou uma taxa de variação negativa, com -4,8%, relaciona-se com a comunicação de forma articulada e coerente, o que está em consonância com o referido anteriormente, relativamente à maior complexidade de conceitos envolvidos na segunda e terceira atividades. Por último, importa referir a competência que se enquadra na dimensão da ética e impacto social

procura responder a dúvidas da turma que apresentou uma evolução positiva ao longo das atividades realizadas.

No que concerne à fase de avaliação, em que as questões de aplicação foram o objeto de análise, procurou-se formular indicadores de correção para cada uma das questões com a estrutura apresentada no capítulo anterior (cf. tabela 8). Assim, verificou-se que nas competências de informação inerentes a cada questão, estas apresentaram sensivelmente o mesmo resultado ao longo da realização das atividades, com destaque para a segunda que apresentou um ligeiro aumento (7,9; 8,1; 7,9 em 9, em cada uma das atividades respetivamente) (cf. tabela 14). Relativamente à dimensão da informação, medida através dos indicadores de *coerência e organização textual e utilização correta de terminologia científica*, estes apresentaram uma evolução positiva com uma taxa de variação de 34,7% (cf. tabela 14).

Os principais constrangimentos encontrados no âmbito da implementação e desenvolvimento desta metodologia prenderam-se, essencialmente, com o pouco tempo disponível. Os tempos letivos reservados às Ciências Naturais no 5.º ano de escolaridade são de 90 + 45 minutos, o que obrigou a uma atitude metódica em apresentar claramente, no âmbito de cada ABRP, um plano de trabalho (anexos C, E e F), em que foram apresentados aos alunos as metas a atingir no final de cada aula. Esta definição fez com houvesse menos dispersão e um maior foco nos objetivos aula a aula, mas salientando sempre a figura do professor tutor que deve zelar pelo processo de aprendizagem de todos os alunos e pela qualidade das experiências de desenvolvimento de competências que esta metodologia oferece. Por outro lado, constituiu-se também como um constrangimento, a dificuldade inicial na utilização dos recursos, como computadores, para o desenvolvimento da atividade, o que constituiu uma diferença na implementação das atividades que se refletiu, tal como foi sendo referido, nos resultados do presente estudo. Mas importa referir que neste dilema ético entre: proporcionar novas experiências de desenvolvimento de competências nos alunos ou manter a estabilidade do contexto ao longo do estudo, foi uma opção pessoal decidir a favor da promoção de outras competências essenciais nos alunos associadas ao digital onde, sobretudo na atualidade, impera a tecnologia.

Por fim, no decorrer deste estudo, recomenda-se a próximos investigadores que foquem a sua atenção numa dada fase da metodologia e procurem manter a estabilidade do contexto ao longo do seu desenvolvimento para a obtenção de resultados mais claros e, eventualmente, com maior validade científica. Outro aspeto sobre o qual seria importante estudar seria a importância do processo de autorregulação, que corresponde também à fase de avaliação, no desenvolvimento de competências sociais e na melhoria do trabalho do âmbito da metodologia ABRP.

6. REFLEXÃO FINAL

| ' ' | | ' ' |

A presente reflexão final procura enquadrar, descrever e analisar de forma justificada a contribuição da Prática de Ensino Supervisionada na formação de professores. Assim, pretende-se refletir sobre a importância do estágio curricular no desenvolvimento de competências que contribuam para a formação profissional docente a vários níveis. No mesmo sentido, também irá ser descrita, de forma sintética, as experiências práticas vividas nos contextos de 1.º e 2.º ciclo considerando os aspetos mais relevantes para a formação e construção do professor que perspetivo ser.

O estágio pedagógico é uma experiência prática proporcionada pelo plano de estudos que tem como intuito promover a aquisição de competências através da ação, contribuindo assim, para o desenvolvimento profissional. O estágio pedagógico potencia, então, o contacto com a vida académica dos alunos e dos professores, as suas rotinas e o seu quotidiano, permitindo criar estruturas conceptuais sobre o profissional docente, bem como nas conceções sobre o ensino (Freire, 2001).

De acordo com Caires, Almeida & Vieira (2010) os estágios pedagógicos procuram conceptualizar e promover três dimensões essenciais à profissão docente: o conhecimento profissional, o papel da reflexão sobre as práticas educativas e a perspetiva de imagem do professor. A dimensão do conhecimento profissional engloba outros aspetos como o conhecimento das matérias de ensino, o conhecimento pedagógico, o conhecimento curricular, o conhecimento dos alunos, o conhecimento das finalidades educativas e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Neste sentido, o estágio apresenta-se como uma evidência clara, sobretudo, da vertente do conhecimento pedagógico do conteúdo, uma vez que representa “amalgama entre o conteúdo e a pedagogia traduz uma compreensão sobre o modo de organizar tópicos particulares, problemas e questões que sejam, simultaneamente, adaptados à diversidade de interesses e capacidades dos alunos” (Shulman, 1987, p. 8). A escolha dos contextos de estágio constitui, assim, um fator de grande relevância para o desenvolvimento dos estudantes da formação de professores, sobretudo perspetivando a nova imagem que se vem emergindo sobre a função do docente em contexto educativo.

A experiência vivida no âmbito do 1.º ciclo do Ensino Básico advém de uma perspetiva de carácter holístico que os parceiros de estágio partilhavam. Esta perspetiva visava de analisar e experienciar, no âmbito do modelo pedagógico do MEM, o ano de

iniciação, sobretudo as dinâmicas de iniciação à leitura e à escrita e a introdução e desenvolvimento das dinâmicas autorregulas do modelo; e o ano de final de ciclo de modo a estabelecer uma análise comparativa transversal relativamente ao desenvolvimento académico e social dos alunos. Visava também, comparar esses níveis de desenvolvimento com as características que apresentam os alunos expostos a uma metodologia de ensino tradicional, centrada no método expositivo com recurso praticamente exclusivo ao manual escolar. A experiência no último ano do 1.º ciclo constituiu-se então como a finalização de um percurso de aprendizagem outrora pré-definido pelos parceiros de estágio. Além desta perspetiva puramente académica, a experiência no 1.º ciclo foi uma experiência muito enriquecedora porque além de permitir dinamizar, improvisar e viver vários aspetos da vida docente, como a construção de materiais de aprendizagem, a gestão do currículo face ao conhecimento didático e às necessidades dos alunos, a regulação social entre pares e a construção de uma relação social e afetiva com os alunos, foi uma experiência que trouxe uma grande envolvimento também afetiva com a equipa de trabalho da instituição de ensino. Esta relação deveu-se muito ao projeto de acantonamento realizado pelos alunos em que desenvolveram trabalhos cujos temas estiveram associados ao local onde se realizou a semana de acantonamento. Nessa semana, os alunos, assim como os professores, viveram, as potencialidades do trabalho de campo que almeja a fundamentação dos projetos desenvolvidos em contexto escolar e permitiu uma grande aproximação entre professores estagiários e a equipa de professores cooperantes. Estabeleceu-se uma relação horizontal, de grande transparência, de diálogos efetivos, de humor e convivência social que transgrediu, de forma muito positiva, a prática profissional e permitiu a partilha de sucessos, angústias e incertezas e, neste sentido, constitui-se como uma experiência sobre a qual é difícil de definir no âmbito da presente reflexão.

A boa relação com o orientador cooperante no 2.º ciclo também é um aspeto a sublinhar da experiência neste contexto. Além do desenvolvimento de competências enquanto profissional de educação, permitiu a partilha de aspetos da vida quotidiana do professor, nomeadamente, do funcionamento do concurso de acesso e sobre a própria plataforma de recrutamento, o SIGRHE, sobre o qual não tinha qualquer conhecimento ou informação. Por outro lado, apesar do docente cooperante do 2.º ciclo apresentar uma

prática educativa mais tradicional, mostrou-se sempre como um profissional que reconhece as potencialidades de metodologias ativas, como a metodologia ABRP, e o ensino experimental das ciências, implementados no âmbito das Ciências Naturais. Assim, a implementação de uma metodologia que atribui aos alunos o protagonismo do seu processo de ensino-aprendizagem revela-se como algo a salientar, uma vez que resultou da reflexividade educativa e das perspectivas de desenvolvimento que se definiu no âmbito da ação. Esta opção didático-pedagógica sobre a qual, evidentemente, incidiu o presente estudo desenvolvido, perspetivou as potencialidades conhecidas da metodologia ABRP na criação de estruturas de conhecimento nos alunos. O desenvolvimento desta metodologia e as evidências relatadas no âmbito do estudo, bem como através da observação direta em contexto real, auxiliou-me a definir, com maior certeza, o profissional que pretendo ser. Implementar e desenvolver esta metodologia constitui-se, então, como uma experiência prática profissional e, de alguma forma, me tocou também emocionalmente. Esta experiência de investigação, embora curta no tempo e que se traduziu apenas no desenvolvimento de três atividades ABRP, permitiu experienciar a evolução de uma aluna que não comunicava rigorosamente nada e que, na última atividade ABRP, conseguiu transmitir algumas ideias do seu trabalho. Além de uma grande conquista académica para a aluna, foi para mim algo emocionalmente tocante enquanto pessoa e profissional. Não se tratava de uma aluna com dificuldades em comunicar ou extremamente tímida mas sim alguém que não dialogava e mantinha-se calada quando chamada a intervir. Assim, ter verificado tentativas de comunicação como olhares, o apontar para algo e, na última atividade, uma comunicação oral foi, sem dúvida, um momento emocionante de presenciar e será um dos grandes marcos deste contexto que me ficará na memória, acredito que para sempre.

Em suma, o período desenvolvido de prática educativa no âmbito da PES II, pela qualidade dos contextos e dos seus profissionais e das experiências que se proporcionaram, permitiram dar início à construção e à definição da minha identidade profissional enquanto docente, bem como aprender a regular uma série de situações sociais e burocráticas que surgem em contexto educativo que exigem a ação do professor, revelando-se, então, como um período de uma aprendizagem enriquecedora a nível pessoal e profissional.

REFERÊNCIAS

| | " | | | "

- Allen, D., Donham, R. & Bernhardt, S. (2011). Problem-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, (128), 21-29. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em <http://www.archive.jfn.ac.lk/OBESCL/MOHE/SCL-articles/Books-chapters-reports/8.PBL.pdf>
- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, No. 41, OECD Publishing. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/218525261154.pdf?expires=1641412520&id=id&accname=guest&checksum=4DA7F9BC9485D640240A505E1259DBAE>
- Baptista, C. & Sousa, M. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo bolonha*. Pactor.
- Barreira, C., Boavida, J. & Araújo, N. (2022). Avaliação formativa: novas formas de ensinar e aprender. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40 (3), 95-133. Consultado a 15 de janeiro de 2022, em https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/1647-8614_40-3_4/619
- Barrett, T. (2017). *A new model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*. AISHE.
- Barrows, H. & Tamblyn, R. (1980). Problem-Based Learning: Rationale and Definition. In Barrows, H. & Tamblyn, R. (Ed). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education* (pp.1-18). Springer Publishing Company.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiências Matemática no Ensino Básico. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Ministério da Educação. DGIDC.

- British Educational Research Association (BERA) (2011). *Ethical Guidelines for Educational Research*. British Educational Research Association. Consultado a 25 de janeiro de 2022, em <https://www.bera.ac.uk/wp-content/uploads/2014/02/BERA-Ethical-Guidelines-2011.pdf>
- Caires, S., Almeida, L. S. & Vieira, D. (2010). O estágio na formação de professores: validação da versão reduzida do Inventário de vivências e percepções do estágio. *Avaliação Psicológica*, 9 (1),1-12. Consultado de 01 de julho de 2022 em <http://hdl.handle.net/1822/16106>
- Canavarro, A., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M., Correia, P., Marques, P. & Espadeiro, R. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática 5.º Ano*. Ministério da Educação.
- Cardoso, A. (2014). *Inovar com a investigação-ação. Desafios para a formação de professores*. Universidade de Coimbra. Consultado a 20 de janeiro de 2022, em <https://ucdigitalis.uc.pt/pombalina/item/54464>
- Cardoso, A. & Rego, B. (2017). Metodologias de investigação na formação de professores: a investigação-ação e o estudo de caso. In Menezes, L., Cardoso, A., Rego, B., Balula, J., Figueiredo, M. & Felizardo, S. (Ed). *Olhares sobre a Educação: em torno da formação de professores*. Escola Superior de Educação de Viseu (ESEV).
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Almedina.
- Cubero, R. & Luque, A. (2004). Desenvolvimento, Educação e educação Escolar: a Teoria Sociocultural do desenvolvimento e da Aprendizagem. In C. Coll, A Marchesi e J. Palácios (Eds.). *Desenvolvimento Psicológico e educação Vol. II - Psicologia da Educação Escolar* (pp.94-106) Arredem.

- Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho. Diário da República, 1.ª série – N.º 129.
<https://files.dre.pt/1s/2012/07/12900/0347603491.pdf>
- Estrela, M. & Estrela, M. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) (2008). *Competence*. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em
<https://www.cedefop.europa.eu/en/projects/validation-non-formal-and-informal-learning/european-inventory/european-inventory-glossary#C>
- Fernandes, D. (2020). *Avaliação formativa*. Universidade de Lisboa e Instituto de Educação. MAIA. Consultado a 15 de janeiro de 2022, em
https://apoioescolas.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-02/folha_avaliacao_formativa.pdf
- Fernandes, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19 (2) 21-50. Consultado a 15 de janeiro de 2022, em
<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/5495>
- Freire, A. M., (2001). *Concepções Orientadoras do Processo de Aprendizagem do Ensino nos Estágios Pedagógicos*. Lisboa. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação – Universidade de Lisboa.
- Garcia, R., Rosa, M. & Barbosa, L. (2017). *Que número é este? Um guia sobre estatísticas para jornalistas*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Grave-Resendes, L. & Soares, J. (2002). *Diferenciação Pedagógica*. Universidade Aberta.
- Leite, L. & Afonso, A.S. (2001). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. *Boletín das Ciencias* (48), 253-260. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7087013>

- Leite, C. & Fernandes, P. (2002). *A avaliação das aprendizagens dos alunos – Novos contextos, novas práticas*. Porto: Edições ASA.
- Lopes, J. & Silva, H. (2020). *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. Pactor. Consultado a 15 de janeiro de 2022, em <https://static.fnac-static.com/multimedia/PT/pdf/9789896931155.pdf>
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação. DGE.
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Matemática 5.º Ano*. ME.
- Moutinho, S., Torres, J. & Vasconcelos, C. (2014). Aprendizagem Baseada em Problemas e Ensino Expositivo: Um estudo comparativo. *Revista Eletrónica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 4 (1), 15-31. Consultado a 8 de janeiro de 2022, em <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/issue/view/15>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM. Consultado a 7 de fevereiro de 2022, em https://www.rainierchristian.org/NCTM_principles-and-standards-for-school-mathematics.pdf
- National Research Council. (1996). *The National Science Education Standards*. National Academy Press. Consultado a 9 de janeiro de 2022, em <https://www.nap.edu/download/4962>
- National Research Council. (2000). *Inquiry and National Science Education Standards*. National Academy Press. Consultado a 9 de janeiro de 2022, em <https://www.nap.edu/download/9596>

- O'Connor, W. (2012). *What can brain science teach us about cybernetics?* The 11th IEEE International Conference on Cybernetics, Limerick, Ireland, August 22-24, 36-40. Consultado a 8 de janeiro de 2022, em <https://ieeexplore.ieee.org/document/6782157>
- OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030*. OECD Learning Compass 2030. A series of concept notes. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *The Future of Education and Skills – Education 2030. The Future we want*. OECD. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Pacheco, J. (1998). *A avaliação da aprendizagem*. Universidade do Minho. Consultado a 15 de janeiro de 2022, em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8967>
- Parlamento e Conselho Europeu (2006, 30 de dezembro). *Recomendação do parlamento europeu e do conselho sobre as competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida*. *Jornal Oficial da União Europeia*. (pp.10-18). Consultado a 5 de janeiro de 2022, em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=ES>
- Pinto, N., & Morgado, J., (2012). *Atitudes de pais e professores perante a inclusão*. In L., Mata, F., Peixoto, J., Morgado, J. C., Silva & V., Monteiro (Eds.), *Actas do 12.º Colóquio Internacional de Psicologia e Educação: Educação, aprendizagem e desenvolvimento: Olhares contemporâneos através da investigação e da prática* (pp. 471-491). Lisboa. ISPA - Instituto Universitário.

- Prats, J. (2014). *Didáctica de la Geografía y la Historia*. Graó.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Serralha, F. (2009). Caracterização do Movimento da Escola Moderna. *Revista Escola Moderna* (35), 05-50.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22. Consultado a 01 de junho de 2022 em <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE) (2014). *Instrumento de regulação ético-deontológica: Carta ética*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Consultado a 18 de janeiro de 2022, em <https://www.spce.org.pt/PDF/CARTAETICA.pdf>
- Sprinthall, N. & Sprinthall, R. (1993). *Psicologia educacional*. Mc.Graw Hill.
- Tavares, J., Pereira, A.S., Gomes, A.A., Monteiro, S.M. & Gomes, A. (2007) *Manual de Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Porto Editora.
- The University of York. (s.d.) *Guide to Problem-Based Learning*. York Law School. Consultado a 6 de janeiro de 2022, em https://www.york.ac.uk/media/law/documents/pbl_guide.pdf
- Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências. Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Porto Editora.
- Vasconcelos, C. & Guerra, A. (2009). Aprendizagem baseada na resolução de problemas e construção de materiais didáticos na temática “Sustentabilidade na Terra”. *Captar: Ciência e Ambiente para Todos*, 1 (2), 147-165. Consultado a 5 de janeiro de 2022, em <https://proa.ua.pt/index.php/captar/article/view/14614>

Woods, D. (2000). *Helping your students gain the most from PBL*. 2nd Asia-Pacific Conference on PBL. Consultado a 6 de janeiro de 2022, em [https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9859&rep=rep1](https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9859&rep=rep1&type=pdf)
[_____&type= pdf](https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9859&rep=rep1&type=pdf)

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

ANEXO A - NOTAS DE CAMPO 1.º CEB

Notas de campo

19/04/2022

(9h) A aula começa e a orientadora cooperante conversa com os alunos sobre as férias. Vários estiveram doentes, com covid-19 e gripe A. Outros viajaram até Espanha e partilham as suas experiências com a turma.

De seguida planificam o dia. Por sugestão de alguns alunos a docente regista no quadro as seguintes tarefas: Agenda; Escrita; Acantonamento; Troca livros; planificar p.i.t.'s. De seguida, ordenam cronologicamente a lista: 1º Agenda; 5º Escrita; 2º Acantonamento; 3º Troca livros; 4º Planificar P.I.t.'s.

Após esse momento, a docente coloca no quadro uma folha A3 com o horário da turma e em grande grupo planeiam a semana, sendo que na quarta feira existe uma atividade nova – um torneio de futebol para a escola toda.

Durante a planificação semanal a docente refere que é necessário trabalhar português, uma vez que na última proposta de escrita muitos alunos tiveram dificuldade em compreender o enunciado da proposta de escrita. Isto porque deveriam imaginar que eram um material de escrita por um dia e indicar algumas informações como “a quem pertenciam, onde estavam...”. A maioria dos alunos não mencionou um material de escrita, mas sim um objeto.

Chega uma aluna bastante atrasada (30 min) e a professora solicita-lhe que cumprimente os colegas e os professores estagiários quando entra.

A orientadora cooperante conversa com a turma para perceber quem tem apresentações para fazer na sexta feira. Duas alunas dizem que têm uma experiência de química quase terminada, mas não conseguem apresentar na sexta. Assim, a docente afirma que comunicará ela sexta feira.

Alguns alunos referem umas gravações que têm por fazer sobre reis e marcam na agenda semanal os dias para gravar.

A docente passa ao ponto seguinte da planificação – o acantonamento. Coloca-se perto da parede em que está uma lista: Coisas a decidir: - Quartos; - tendas; - tarefas; - agenda (o que fazer); - mala; - apresentar aos pais. A professora explica que a mala será feita individualmente e passa à distribuição dos alunos pelos quartos e tendas, assim como a listagem das tarefas durante o acantonamento. A professora afixa outra folha A3 no quadro com o nome dos alunos distribuídos por temas: apicultura; salinas de Rio Maior; grutas de Alcobertas; tecelagem; fauna e flora da serra dos Candeeiros; parque eólico; aldeia de Chãos.

Planificação
semanal

Dificuldade na
interpretação
de enunciados

Apresentação
de produções

Faltam alguns alunos nos grupos e a docente pergunta-lhes os temas que preferem. Reforça que desta vez não é para ficarem com os amigos, devem escolher um tema que lhes interesse. Um aluno afirma que não quer escolher nenhum tema e a docente pergunta-lhe se o aluno quer que a professora escolha por ele e este responde afirmativamente.

A turma procede à troca de livros, os alunos que trouxeram livros entregam-nos à orientadora cooperante. A docente apresenta os livros, um a um à turma. Na maioria dos livros nenhum aluno demonstra interesse em ler. Nos livros intitulados: “Os mauzões” e “Ásterix e a Transitálica” vários alunos levantam a mão. A docente explica que devem fazer cedências e desistir. Durante cerca de 30 segundos os alunos mantêm o dedo no ar e, aos poucos vão desistindo. O último a desistir fica com o livro para ler. No fim de todas as apresentações os alunos que não têm livros escolhem um dos sobrantes.

Seguem para a planificação do P.I.T.'s. Os alunos encarregues da tarefa distribuem os P.I.T.'s e a docente relembra os cargos e quem lhes está destinado, sendo estes: presidentes; presenças; ficheiros; material; data; biblioteca; lanche; limpeza; tempo; recados; casa de banho; plantas. Cada aluno preenche o seu P.I.T. individualmente.

A docente inicia o momento de escrita. Oralmente faz o levantamento dos pares para escreverem, sendo que alguns alunos optam pela escrita individual. Os alunos vão buscar o material (folhas, computadores, etc) e começam a trabalhar.

(11h30) A professora escreve no quadro o seu nome e o da professora de apoio. Em baixo nomeia os alunos que farão parcerias com as mesmas.

Um aluno coloca o dedo no ar e pede ajuda para rever fichas. A docente pergunta à turma quem é que pode ajudá-lo a rever as fichas. Passado algum tempo um aluno oferece-se para o ajudar.

Vários alunos colocam o dedo no ar para propor parcerias. A professora de apoio fica de ajudar dois alunos e a orientadora cooperante fica com quatro parcerias. Registam a hora a que o T.T.A. inicia no quadro.

(tempo do T.T.A.)

A 15 minutos do fim a professora solicita que comecem a arrumar e a presidente dirige-se ao quadro, regista a hora do fim do T.T.A. e calculam em grande grupo a duração da sessão (1h01).

(14h30) A professora inicia uma discussão em grande grupo sobre os temas dos trabalhos que irão iniciar relacionados com o

Troca de livros

Plano individual de trabalho

Tarefas

Tempo de trabalho autónomo

Parcerias

Cálculo de horas do T.T.A.

acantonamento. Dá algumas pistas sobre questões que podem ser colocadas, assim como métodos de recolha de dados. Distribui os planos de trabalhos pelos diferentes grupos que, em pequeno grupo devem preencher o guião com as informações que já sabem, com as que pretendem saber, as áreas envolvidas, a estrutura das produções e as fontes de informação.

Os grupos preenchem o plano com as informações que pretendem descobrir, sendo que nenhum grupo preencheu o espaço destinado aos conhecimentos prévios.

Os grupos apresentam à turma os seus planos para que os colegas possam fazer sugestões de questões a acrescentar:

Grutas

O que é uma gruta? O que é um algar? O que é uma estalactite/estalagmite? Qual a importância das grutas para a comunidade? Quem descobriu as grutas? Que animais lá existem? Porque é que a serra de Aires e Candeeiros tem tantas grutas? - livros e internet

Salinas de Rio Maior

O que é uma salina? Porque é que está longe do mar? Onde vai parar o sal? Em que mês se tira o sal das salinas? O que se faz com esse sal? O que acontecia se não existissem salinas? De quanto em quanto tempo se tira o sal? A que profundidade está a pedra de sal? A quantos quilómetros do mar está a salina?

Apicultura

Quais são os méis? Onde ficam as colmeias? Quanto mel produzem por ano? Porque há tantas abelhas? Onde ficam as colmeias? De que é feita uma colmeia? Quais são os tipos de abelha? Qual é a importância do mel na aldeia? Qual a planta mais comum?

A aldeia de chãos

Quantos habitantes tem? O que é a cooperativa terra Chã? Quantos quilómetros são de Lisboa a Chãos? Há quantos anos existe Chãos? Quem fundou a aldeia de Chãos? Chãos tem junta de freguesia? Os turistas vão a Chãos? O que é que os turistas visitam em Chãos? Como se chama os habitantes de Chãos? Porque é que se chama Chãos? Chãos tem alguma escola? As pessoas que vivem lá, trabalham lá?

Parque Eólico

Questionário – perguntar aos habitantes se gostam de ter um parque eólico. Quando foi construído? Como funciona? Quais as medidas de uma torre eólica? Qual a importância para a comunidade? A quem se destina a energia eólica? Quantas torres existem em Chãos? Quanta energia produz uma torre num dia/semana/mês?

Trabalho de projeto

O que queremos saber: trabalho de projetos

Fauna e flora

Na serra de candeeiros que espécies de animais e plantas existem? Quais são as características do ambiente? De que espécie são as pegadas de dinossauro? Como é que o pastor trata as cabras? Qual o animal de maior e menor porte? Qual a planta e o animal mais comum e mais raro?

Tecelagem

O que é preciso para fazer a lã? Como tingem? De que animal é feito? O que produzem (tipo de peça)? Usam máquina? Desde quando tem esse hábito? Quantas produtoras há? Tecelagem é uma tradição?

20/04/2022

(9h) A docente inicia a aula fazendo o levantamento das faltas e refere que alguns alunos, bem como a professora de apoio estão a faltar porque estão doentes.

Solicita aos alunos que retirem os seus P.I.T.'s e aponta no quadro as parcerias, incluindo os professores estagiários.

(tempo do T.T.A.)

A cinco minutos do fim, a docente avisa que devem começar a arrumar e quando o tempo termina questiona uma aluna sobre as horas. A aluna tem dificuldades em ler as horas no relógio de parede, mas, com ajuda, indica 10h07.

As presidentes vão ao quadro calcular o tempo de duração do T.T.A. 9h9 até às 10h07.

9h09m — 10h07m —> 51m —> 7m —> 58m

(10h15) Música e movimento

A professora de música discute com os alunos em grande grupo os pares que vão dinamizar as seguintes aulas e informa os alunos que depois de todos experimentarem a docente assumirá as restantes.

Solicita que se descalcem e inicia um aquecimento com ritmos de percussão, batendo palmas. A docente exemplifica e a turma repete o ritmo. Faz ritmos com diferentes intensidades e velocidades. Num ritmo em

T.T.A.
Parcerias

Rotina das
horas

Música

que a intensidade variava, alguns alunos tiveram dificuldades em imitá-lo e a professora para a sessão para questioná-los sobre o que é que variava. Alguns alunos indicaram a altura, mas a docente corrigiu-os afirmando que se tratava do forte e fraco.

Durante a aula a dinâmica comportamental em muito se afastou do que presenciamos na sala de aula com a orientadora cooperante. Muitos alunos estiveram desconcentrados, a brincar com os colegas sem realizar as propostas feitas pela docente, recusando-se a participar na aula, a descalçarem-se, a movimentarem-se, etc. Houve momentos em que alguns colegas se riram dos seus pares e da professora, mostrando algum desrespeito.

No fim da sessão, enquanto se calçavam, algumas alunas foram inconvenientes e pouco simpáticas com outra, sendo que esta partilhou que iria repostar a situação à orientadora cooperante.

(11h30) Aula de matemática

A docente inicia a aula dizendo à turma que receberam um postal de Barcelona com fotografias. A docente lê o postal e coloca-o na estante que tem outros postais e fotografias.

A professora menciona que já não resolvem problemas com posterior discussão de estratégias há muito tempo. Como não trabalham individualmente há algum tempo a docente solicita que o resolvam sozinhos para que no fim o discutam em coletivo.

Distribui a tarefa e os alunos iniciam a resolução, silenciosamente.

À medida que os alunos vão terminando a professora vê as resoluções indicando se estão corretas ou incorretas. Quando corrigidas, entrega um ficheiro de cálculo. A maioria dos alunos apresenta mais dificuldade nos cálculos do que no problema, solicitando frequentemente a ajuda dos professores estagiário e da orientadora cooperante.

A vinte minutos do fim, a docente questiona os alunos sobre a discussão em grande grupo e, em conjunto, decidem que não é necessário fazê-la, visto que as resoluções são semelhantes.

Os alunos pedem à docente para fazerem cartazes e bandeiras para apoiar as equipas que participarão no torneio de futebol da escola que acontecerá na parte da tarde.

A cinco minutos do fim os alunos limpam a sala e os presidentes vão para a porta chamar os alunos à vez para irem à casa de banho lavar as mãos antes do almoço.

21/04/2022

(9h) Apresentações de Produções

As presidentes vão ao quadro e conferem quais são os alunos que têm

Altura;
Intensidade;
Stachatto e
leghatto;
Velocidade

Comportamen
to

Correspondênc
ia

Resolução de
problemas

Cálculo com
algoritmo

Artes Visuais

Rotinas

Rotinas

apresentações para fazer à turma. Solicitam ao primeiro trio que se prepare. O trio apresenta e o par que se segue prepara-se. No final de cada apresentação a turma faz perguntas e comentários de forma interessada e participativa. A meio da sessão duas alunas do 1º ano batem à porta e questionam a professora acerca da possibilidade de apresentar um texto que escreveram à turma do 4º ano. A professora aceita a proposta e as alunas leem o texto, ouvem os comentários, agradecem e saem. Ao todo houve cinco apresentações da turma.

(9h30) Português

A docente avança para o momento seguinte e um aluno começa a chorar e partilha com a turma que acredita que irá ter negativa porque a escrita do texto não lhe correu bem. A professora explica que a proposta está corrigida, mas não tem classificação. De seguida, pergunta-lhe para que serve o momento em grande grupo que se segue, ao que o aluno responde que o intuito da discussão em grande grupo é a existência da possibilidade de melhoria.

A professora entrega os testes à turma, que são a prova de aferição de português de 2008. A seguir, pergunta se existem comentários e alguns alunos expõem as suas maiores dificuldades. Uma aluna partilha que sente necessidade de ter uma classificação, pois não compreende o seu desempenho só com os sinais certos e errados.

A docente dirige-se aos professores estagiários explicando que não existem notas, porém no presente ano letivo a turma sentiu necessidade de ter uma classificação explícita. A docente fê-lo na prova de aferição de matemática, contudo optou por não o fazer na prova de português. Por isso é que a aluna disse que preferia que também tivesse existido uma classificação no português.

Os alunos participam ativamente no momento de comentários sobre a prova, indicando as suas dificuldades e os conteúdos que devem trabalhar doravante.

A docente projeta a prova, mostra a pergunta 1 à turma e questiona os alunos sobre quem errou esta questão. Duas alunas dizem que erraram e a professora partilha que esta questão era de interpretação, mas não era exigente.

A correção prossegue e a docente pede aos alunos que utilizem os seus marcadores para assinalar as informações essenciais do enunciado. Leem em grande grupo o enunciado da proposta de escrita, e em conjunto, de acordo com as sugestões dos alunos, referem os pontos fulcrais da proposta. Uma aluna lê o seu texto, mas não o faz de forma audível e a professora disponibiliza-se para ler. Quando a professora termina a leitura, assinala no quadro o que foi cumprido, à frente das instruções mencionadas na proposta.

De seguida, projeta os critérios de classificação da prova à turma, para que os alunos compreendam a importância de cumprir as

Participação
ativa e
interesse nos
trabalhos dos
colegas

A.P.'s de
alunos de
outras turmas

Classificações
dos testes

Prova de
aferição

Participação
em momento
coletivo

Compreensão
de propostas
de escrita

Marcação de
informação
essencial

instruções. Explica-lhes que por muito bons que sejam os textos, caso não cumpram as instruções, podem ser prejudicados e penalizados.

(14h30) Investigações Matemáticas

A docente faz um levantamento das investigações que estão a decorrer, em grande grupo. Os temas são: divisão com divisores de dois algarismos; simetrias; capacidade; relações numéricas; raio e circunferência e planificações de sólidos geométricos. Relembra que os alunos devem fazer uma pesquisa sobre o tema, criar um produto para apresentar o tema à turma e criar uma atividade para os colegas sobre o tema (jogo, ficheiro, etc).

Investigações matemáticas

Os grupos juntam-se e a orientadora cooperante, a professora de apoio e os professores estagiários auxiliam os grupos.

22/04/2022

(9h) Comunicações

A professora entra na sala e já estão alguns alunos sentados. Estão todos muito entusiasmados porque o uso de máscara já não é obrigatório nas escolas. Procura no computador um projeto que irá apresentar sobre o ciclo da água, que nunca surgiu no grupo e a docente considera importante.

Comunicações

Cada aluno tem uma folha intitulada de comunicações que deve preencher durante a apresentação. Nessa folha devem colocar o nome, tema, autores da apresentação, data, “o que já sei sobre o assunto” e “apontamentos”.

Começa por questionar os alunos sobre o que já sabem sobre o tema. Alguns alunos partilham as suas ideias remetendo para a evaporação da água dos rios para as nuvens.

(Docente) - O que significa ciclo?

(Alunos) – Uma coisa que se repete. Vem de círculo.

(D) – O sol é muito importante para o ciclo da água, é o motor do ciclo da água. (Projeta uma imagem do ciclo da água) Qual é a quantidade de água no planeta?

Participação ativa

(A) – 72%! E 3% é água doce.

(D) – Como podem ver no globo, existe muita água na Terra. Então, de acordo com a imagem, o que acontece à água dos rios e dos mares com o calor do sol?

(A) – Evaporam. Quando a água aquece transforma-se em partículas muito pequenas que sobem para o céu e formam nuvens.

(D) – Muito bem. Depois as nuvens ficam muito cheias. Qual é o termo científico para isso?

(A) – Não sabemos.

(D) – Saturação. De vez em quando eu também fico saturada do cérebro (em tom de brincadeira). E o que é que acontece?

(A) – Explode!

(D) – Sim, preciso de libertar. Eu grito, as nuvens libertam precipitação. Existem três formas de precipitação, quais são?

(A) – Chuva, granizo/gelo e neve.

(D) – Isso. E depois o que acontece à água?

(A) – Volta para a terra. Infiltra-se.

(D) – Muito bem, essa palavra é muito importante. A água volta para os rios, para o mar, para a terra e infiltra-se no solo e ficam nos lençóis de água.

(...)

No fim da comunicação, a professora pergunta aos alunos se têm perguntas ou comentários. Entretanto ouve-se um trovão e alguns alunos ficam assustados. Um dos alunos faz uma pergunta sobre o trovão e a professora propõe-lhe pesquisar sobre o assunto. O aluno acena afirmativamente. E alguns alunos tecem comentários positivos sobre a comunicação.

Projetos
surgem de
situações
vividas

ANEXO B - NOTAS DE CAMPO 2.º CEB

Notas de campo I

24/ 01/ 2022

Espaço: Sala E.3.

5.º C (Matemática)

Hora	Observações	Inferências
10h	<p>O professor, parado por uma outra docente com quem ficou a esclarecer alguns aspetos da testagem ao COVID-19 que vai ocorrer na escola, deu indicações à turma para entrarem na sua sala habitual e se prepararem. O estagiário acompanhou os alunos à sala e aguardou o professor.</p> <p>A sala de aula está organizada em filas de mesas, como tradicionalmente característico no sistema educativo em Portugal. Apenas algumas estantes abertas com materiais, alguns livros e material didático como um esquadro, uma régua, um transferidor e um compasso. A mesa do professor é diferente, maior, ficando ligeiramente ao lado do quadro branco. A secretária do professor tem um computador fixo. Na sala existe um outro armário fechado com alguns materiais. A sala possui ainda um placard que preenche uma das paredes laterais da sala com trabalhos afixados de outras turmas e um espaço reservado para a turma intitulado “textos publicitários do 5.º C”. Ao lado do quadro branco de canetas existe ainda um mapa físico da Europa exposto.</p> <p>O professor inicia a aula perguntando aos alunos se trouxeram consentimento informado sobre testagem ao COVID-19 que se irá realizar na instituição no final da semana. Alguns alunos, por desconhecimento, questionaram em voz alta “qual papel?”. Outros referiram que se</p>	

	<p>esqueceram. O professor refere que enviou os consentimentos via e-mail, no sábado, não tendo conseguido entregar os consentimentos em papel, uma vez que foi informado tardiamente, depois das aulas na sexta-feira, não tendo oportunidade de o fazer.</p> <p>O professor pede a quem não trouxe os consentimentos assinados que entrem em contato com os pais para que, durante o dia de hoje, os entreguem a si antes das 18:00, uma vez que tem apenas esse prazo disponível para enviar os dados à direção da escola.</p> <p>O professor e o estagiário recolhem os consentimentos informados assinados dos alunos que os trouxeram. Um dos alunos questiona o estagiário no sentido de saber se é obrigatório a realização do teste a COVID-19 e este responde-lhe que “acha que sim”, no entanto, refere para colocar esta dúvida ao professor Diretor da turma. O aluno coloca o dedo no ar e questiona o diretor de turma, e este responde que a realização do teste é apenas obrigatória para os alunos que não tiveram COVID-19 nos últimos meses e, portanto, aqueles que tiveram COVID-19 não necessitam de realizar o teste. Face a estas considerações do professor uma das alunas refere que entregou o consentimento informado, no entanto, esteve infetada com COVID-19 em dezembro.</p> <p>O professor senta-se ao computador a preencher a grelha com os alunos que trouxeram consentimento informado assinado, e questiona cada um dos alunos por ordem da lista. Um dos alunos refere que o pai não lhe disse nada, no entanto o professor retribui que o pai lhe enviou um e-mail com o consentimento de informado assinado e, com isso, refere que ele não precisa de ser preocupar.</p> <p>O professor inicial questionando os alunos se houve trabalho de casa, e os alunos respondem, em coro, “-sim!”.</p>	
--	---	--

10h30	<p>O docente questiona a turma relativamente às páginas do caderno de atividades que enviou como trabalho de casa e reproduz, em voz alta, “páginas 21, 22, 25 e 26”. O professor refere que vai registar quem fez e quem não fez meu trabalho de casa, e os alunos levantam-se, fila a fila, com o caderno de atividades para mostrar o trabalho realizado em casa. Alguns alunos referem, com honestidade, que não realizaram alguns dos exercícios e/ou que tiveram dificuldades noutros. Alguns alunos referem também que não fizeram o trabalho de casa e outros referem no referindo que apontaram, no entanto, esqueceram-se. Face a estas declarações o professor retribui que coloquem um lenço no pulso para se lembrarem de realizar o trabalho de casa, uma vez com o lenço no pulso seriam obrigados a lembrar-se da motivação que levou a colocação do lenço. Um dos alunos refere que não realizou trabalho de casa por que apresenta dificuldades na matéria.</p> <p>Neste momento de registo do trabalho de casa por parte do professor, levanta-se alguma conversa entre os alunos, no entanto, em tom baixo e pouco incomodativo.</p> <p>Um dos alunos, D., eventualmente de origem russa, é questionado pelo professor “me mostra o trabalho de casa” em que, em tom de brincadeira, o professor cria um sotaque português pronunciado por um estrangeiro russo. Todos riem da abordagem do professor.</p> <p>Uma outra aluna, de origem brasileira, é também questionada sobre a realização do trabalho de casa por parte do professor que imita um sotaque de Português do Brasil. A turma ri, novamente.</p> <p>Um outro aluno: o professor chama-o à atenção pelo facto de não estar a realizar os trabalhos das outras disciplinas. O professor sublinha que na sua disciplina, Matemática, ele tem realizado os trabalhos assiduamente, no entanto, tem de ter em atenção as outras disciplinas.</p>	<i>Muitos trabalhos de casa</i>
-------	--	---------------------------------

	<p>O professor inicia a correção do trabalho de casa. Inicia a correção do primeiro exercício chamando à atenção que os alunos para se referirem a um ângulo devem indicar os vértices de acordo com o sentido contrário aos ponteiros do relógio.</p> <p>Num dos exercícios é pedido que se refira um lado do ângulo ao qual um aluno responde “B”. O professor retribui: “B não é um lado, é um vértice...ou é?” O aluno corrige e refere que os lados do ângulo correspondem às semirretas BA e BC.</p> <p>O professor prossegue e a turma corrige o professor indicando que saltou um exercício. O professor confirma e continua a correção do trabalho de casa.</p> <p>Um dos alunos, R., pede para ir à casa de banho e o professor diz para usarem a linguagem combinada e, neste sentido, informa o estagiário que os alunos não podem furar a “bolha” no recreio e, portanto, só podem ir à casa de banho durante as aulas. Assim, para não interromperem as aulas, ficou combinado que os alunos devem fazer um sinal em forma de “T” com as mãos e esperar pela indicação do professor para irem.</p> <p>O professor prossegue a correção do trabalho de casa. Um dos alunos, D., refere para o seu colega de mesa que esteve duas horas a fazer o trabalho de casa.</p> <p>Os alunos mostram-se participativos e ordeiros nessa participação, uma vez que colocam o dedo no ar e aguardam que o professor lhes passe a palavra. Mesmo os alunos que não realizaram o trabalho de casa mostraram-se participativos no desenvolvimento da correção das tarefas de casa. Várias vezes a turma chamava “professor! professor!”, mostrando-se interessados e empenhados em participar.</p>	<p><i>Questionamento</i></p>
--	---	------------------------------

11h30	<p>O professor questiona a turma “o que é a bissetriz?”</p> <p>“-É a metade do ângulo!” – responde um aluno. O professor tenta orientar a turma para uma resposta mais correta e questiona “é uma reta?”. E um aluno diz que é uma semirreta. O professor prossegue dizendo “a bissetriz é uma semirreta que divide um ângulo em dois outros iguais menores”. O professor prossegue dizendo “então, para fazermos um ângulo de 45° a partir do ângulo raso (180°) que é dado, utilizando apenas o compasso e régua, o que fazemos?”. Um aluno responde que se faz uma bissetriz do ângulo de 180° para formar dois ângulos de 90° e, posteriormente, desenhar outra bissetriz sobre um dos ângulos de 90° para construir-se o ângulo de 45°.</p> <p>Importa referir que ao longo de toda a aula o professor recorre a representações visuais dos exercícios, reproduzindo-os no quadro, para auxiliar na compreensão do raciocínio matemático inerente a cada exercício.</p> <p>Ouve-se o toque de saída do segundo tempo e o professor diz “T.P.C.”, os alunos retribuem, em coro, “ohhhhh!”. O professor continua: dizendo “quero outro ânimo!”, e os alunos “ehhhhhhh!”. O professor continua: já que estão animados, então, há T.P.C. Os alunos “ohhhh”. O professor termina: “estou a brincar”.</p> <p>Posteriormente dita o sumário da aula à turma “correção do trabalho de casa e exercícios de aplicação dos conteúdos aprendidos”. De seguida questiona a turma sobre quem está a faltar e ouvem-se diversas vozes a referir os nomes de C., E., e I.</p>	
-------	---	--

Notas de campo II

25/ 01/ 2022

Espaço: Sala CN.

5.ºC (CN)

Hora	Observações	Inferências
8h15	<p>A professora inicia a aula escrevendo a lição e o sumário e no quadro e a data de realização da ficha de avaliação de ciências naturais. Os alunos escrevem um sumário.</p> <p>A professora questiona uma aluna perguntando-lhe se tem caderno. A aluna responde “de quê?” E a professora continua “o caderno diário, deveria de ser o quê?”. A aluna responde “o caderno de campo”. A professora continua “tens aí o caderno?”. A aluna responde que trouxe o dossier. A professora continua perguntando à aluna se tem escrito os sumários e refere que os dossiers são, também eles, cadernos diários.</p> <p>A professora dirige-se para a sua secretária e liga o computador, enquanto os alunos registam o sumário e a data da ficha de avaliação. Face às dificuldades da professora com um dos cabos do computador, um dos alunos, D., toma a iniciativa de auxiliar a professora.</p> <p>A sala de ciências está organizada de modo tradicional em filas com mesas individuais. Possui um quadro de caneta e um quadro interativo com projetor incorporado. A sala tem uma secretária para o professor com um computador fixo. Possui algumas estantes abertas, três armários fechados com materiais associados às ciências experimentais, quadro móveis com gavetas com diversas amostras de rochas, minerais e fósseis. A sala possui ainda</p>	

três lavatórios de apoio e um placard pequeno com alguns trabalhos afixados.

Um dos alunos chega atrasado e pede licença para entrar na sala de aula. A professora consente.

A professora pede a um dos alunos para ficar de pé devido ao comportamento considerado indevido por parte da docente.

A professora inicia a aula dizendo aos alunos para abrir o manual na página 63. A professora revê com os alunos os temas tratados da última aula sobre solutos, solventes e soluções.

A professora questiona a turma “o que acontece para uma substância ser solúvel?”. Dois alunos, R. e D. referem “dissolvem-se em água”. A professora continua “mas o que temos de fazer para que a substância se dissolva?” e prossegue dizendo “temos de agitar, mexer”.

O que acontece se adicionarmos muito soluto a uma solução. O R. responde “a solução fica saturada”. A professora questiona “o que isso quer dizer?”. O aluno continua dizendo “fica saturada (a solução)”.

A professora elabora um esqueça-síntese no quadro sobre esta temática e pede as alunos que o registem no caderno diário. Posteriormente, a professora questiona se havia trabalhado de casa. Os alunos respondem “página 18, caderno de atividades”.

Um dos alunos questiona a professora relativamente à matéria para o teste referindo

Uso do manual como instrumento primordial

Esquema-síntese

Trabalhos de casa

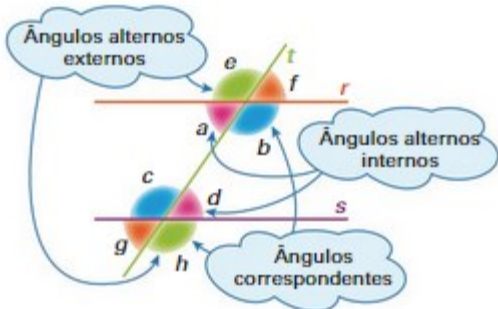
9h	<p>“temos de estudar até onde da água?”. Um outro aluno responde “até ao fim”. A professora responde referindo as páginas do manual “da página 54 até à 81”. Um dos alunos, retroca e refere que a professora ainda não deu a matéria da página 63 adiante. A professora responde referindo que o teste não é no dia de hoje e que está a passar estas informações para que se possam organizar e estudar atempadamente.</p> <p>Um aluno questiona “o teste é de 45 minutos?”. A professora questiona “preferem fazer o teste numa aula de 90 minutos?”. A turma responde afirmativamente e a professora atrasa a data da ficha de avaliação do dia 10 para o dia 15 de fevereiro.</p> <p>A professora pede a um aluno que se coloque de pé devido ao mau comportamento. E fala com outro aluno para se acalmar porque este não tem lugar de conversa privilegiada.</p> <p>A professora prossegue a aula questionando a turma sobre o que está representado numa figura do manual. Dada as dificuldades dos alunos e algumas respostas erróneas, explicita para estes que devem ler a legenda da figura. Alguns alunos respondem corretamente referindo que é um esquema que apresenta a percentagem de água de alguns seres vivos.</p> <p>A professora projeta um <i>power point</i> da editora do manual e pede a um dos alunos para ler o texto do manual em voz alta. Cada aluno se propõe a ler uma frase. No final, a professora reafirma a informação lida e propõe a realização de exercícios do manual.</p>	<p><i>Estratégia de regulação comportamental</i></p> <p><i>Ensino expositivo</i></p>
----	--	--

Notas de campo III

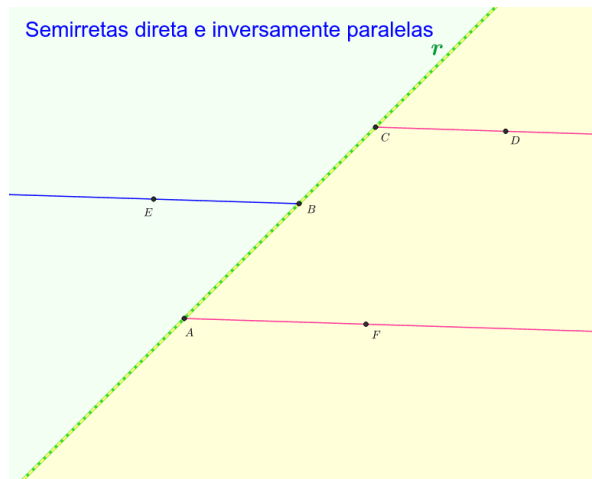
26/ 01/ 2022

Espaço: E.05

5.ºE (Matemática)

Hora	Observações	Inferências
11h40	<p>O professor da turma é parado no corredor de acesso à sala de aula e o estagiário acompanha a turma até à sala. Os alunos sentam-se nos respectivos lugares e preparam os materiais.</p> <p>O estagiário fica de pé na zona frontal da sala e aguarda a chegada do professor. Um dos alunos aproxima-se e pergunta se a aula vai ser dinamizada pelo estagiário, à qual ele responde que não.</p> <p>O professor inicia a aula e pergunta à turma qual foi o sumário da aula anterior. A turma lembra-o. Posteriormente, o docente inicia algumas revisões da matéria dada de modo a cobrir algumas dificuldades que alguns alunos que estiveram em isolamento possam ter.</p> <p>Neste sentido, o professor começa por desenhar duas retas paralelas transpostas por uma reta secante e tece algumas considerações sobre ângulos verticalmente opostos e ângulos correspondentes.</p> <p>Posteriormente, desenha três retas e fala sobre os ângulos alternos-internos e ângulos alternos-externos.</p> 	

Depois desenha outras retas e revê os conteúdos sobre retas inversamente paralelas e diretamente paralelas.



Continua referindo que quando duas semirretas quando estão contidas uma na outra, ambas têm o mesmo sentido.

Os alunos permanecem em silêncio, aparentemente atentos e calmos a ouvir as revisões que o professor dinamiza recorrendo a processos de compreensão visual e a um questionamento à turma, fazendo-os explicitar conceitos, ideias e procedimentos.

O professor inicia a correção do trabalho de casa.

Dirige-se a um aluno e diz “tu não estás a olhar (para o manual), o que é isto A.?” O professor desenha no quadro um determinado ponto A e pergunta ao aluno o que acabou de representar no quadro. O aluno permanece em silêncio e o professor prossegue dizendo que vai dar três opções: 1) é um ponto A; 2) uma reta A; ou 3) uma banana. O aluno continua em silêncio, mostrando que não sabe responder à questão solicitada. O professor diz “é um ponto A... estou um pouco preocupado convosco!...”. O professor faz outro desenho, primeiro um dado ponto D, depois um ponto E, e duas semirretas (uma com início em D e outro em E) e questiona o aluno ao mesmo tempo que constrói a

Ensino expositivo

Questionamento

representação. Assim, desenha um ponto D e questiona “o que é isto A.?”. O aluno responde “é um ponto D”. O professor desenha um ponto E ligeiramente ao lado e pergunta ao mesmo aluno “e isto?”. O aluno refere que é um outro ponto E. O professor desenha as duas semirretas com início em D e E, respetivamente, e questiona “e isto?”. O aluno responde “uma reta”. O professor diz que não se trata de uma reta, pois uma reta “não tem início nem fim”. E o que estava representado tinha início em D ou em E, porém, não tinha fim. O docente refere que vai dar três opções: 1) banana; 2) kiwi; 3) semirreta. O aluno responde “semirreta”. O professor continua “é difícil A.?” “Uma reta não tem início nem fim, uma semirreta tem início mas não tem fim”.

O professor desenha um segmento de reta [GF] e questiona o mesmo aluno “o que é isto A.? Três opções: 1) kiwi; 2) banana; 3) badahh”. Um aluno participa... “professor eu acho que é banana”. O A. responde dizendo “banana”. O professor continua “vamos substituir a banana por outro nome... dedos no ar!”. Um aluno participa dizendo que é um segmento de reta, porque tem início e tem fim.

O professor dá indicação para passarem a correção do trabalho de casa e dirige-se para a secretária para registar o sumário da aplicação e as faltas da turma.

Um aluno, o G., faz o gesto para ir à casa de banho, o professor consente. Assim que o aluno sai da sala o professor grita chamando o seu nome. O aluno não ouve e o professor corre atrás dele e grita “trás o comando do projetor, se faz favor”. O docente volta a entrar na sala e os alunos reagem “que susto!”. O professor responde “não se assustem... foi como os senhores na feira...” “ai que o cigano tá maluco, venham comprar” – diz o docente numa tentativa de imitar a fonética característica da etnia cigana. Os alunos reagem descontraidamente e um deles refere “já ouvi! Eu gosto!”.

Videos

12h25	<p>O professor continua a aula e projeta um vídeo sobre ângulos de lados diretamente e inversamente paralelos.</p> <p>No fim do vídeo o professor pede para que os alunos registem no caderno a síntese e faz, também ele, um apanhado da informação contida no vídeo: “ângulos de lados diretamente paralelos e ângulos de lados inversamente paralelos são geometricamente iguais”.</p> <p>O professor coloca outro vídeo e procede da mesma forma, assim, termina referindo “ângulos com um lado diretamente paralelo e outro lado inversamente paralelo são suplementares (180°)”.</p> <p>(Houve-se o toque...)</p> <p>O professor refere que os exercícios 32,33,34 e 36 da página 31 são para trabalho de casa.</p> <p>Os alunos arrumam e preparam-se para mudar de sala.</p>	<i>Trabalhos de casa</i>
-------	--	--------------------------

Notas de campo IV

26/ 01/ 2022

Espaço: Sala de CN.

5.ºE (CN)

Hora	Observações	Inferências
12h25	Os alunos sentam-se na sala e preparam os materiais. Um dos alunos alerta o professor que havia trabalho de casa.	

13h10	<p>O professor inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior: propriedades da água; a importância da água para os seres vivos.</p> <p>O docente questiona sobre o trabalho de casa e um aluno responde que eram as páginas 17,18 e 19 do caderno de atividades. O docente procede ao registo de realização do trabalho de casa e passa por cada mesa pedindo aos alunos o seu número e a apresentação das tarefas realizadas.</p> <p>Início da correção do trabalho de casa oralmente, uma vez que toda a turma o realizou.</p> <p>Os alunos participam ordeiramente na correção do trabalho de casa, colocando o dedo no ar. No entanto, têm algumas dificuldades em tornar o seu discurso audível, pelo que o professor chama a atenção para falarem mais alto recorrentemente.</p> <p>Depois da correção do trabalho de casa, o professor prossegue nos conteúdos, apresentando à turma um <i>power point</i> da editora do manual sobre “A importância da qualidade da água para a atividade humana”.</p> <p>Toca para a saída e o professor não consegue dar início à apresentação.</p> <p>Os alunos começam a arrumar os materiais e o professor reage “eu disse o que era o T.P.C.?”; os alunos: “-não!”; o professor termina: “é porque não há!”.</p>	
-------	---	--

Notas de campo V

27/ 01/ 2022

Espaço: Sala de CN.

5.ºC (CN)

Hora	Observações	Inferências
10h00	<p>Os alunos entram na sala, sentam-se e preparam os materiais para a aula.</p> <p>A professor deseja bom dia à turma e abre a lição. Posteriormente, questiona os alunos por voluntários para pendurar e fazer uma composição com o trabalho com folhas secas decoradas que integram a participação da turma na missão 360.</p> <p>A professora dirige-se a um aluno e pergunta o que se passa. O aluno responde “muitos assuntos”. A professora responde “não deve ser do meu interesse”.</p> <p>A professora faz o registo de quem fez o trabalho de casa, o trabalho de análise comparativa de rótulos de garrafas de água. Houve alunos que fizeram, outros não fizeram. Aqueles que não fizeram justificaram-se com expressões como “não tinha três garrafas, apenas duas”, “ eu não fiz porque não sabia onde estavam as garrafas lá em casa”, “eu não arranjei garrafas de água”.</p> <p>A professora reiterou por diversas vezes que não era desculpa porque de 3.ª feira para 5.ª feira havia tempo suficiente para prepararem o trabalho de casa. Acrescentou que, mesmo os meninos que reutilizam garrafas teriam, com certeza, acesso a pessoas que têm garrafas de água e, neste sentido, teriam que questionar o seu círculo de pessoas nesse sentido.</p> <p>A professora dá início à “correção” do “Prática” do manual que corresponde à análise de rótulos de garrafas. Começa por questionar a turma se</p>	

<p>consultaram o site indicado na questão 2. Um dos alunos que diz que consultou diz não se lembrar da informação e outra aluna refere que “fui pesquisar, mas não encontrei nada que servisse para isto”.</p> <p>A professora prossegue com a discussão da atividade sobre a questão da mineralização da água e um aluno refere que não entendeu a questão, revelando não entender o principal objetivo da atividade – comprar e analisar os rótulos das garrafas.</p> <p>A professora prossegue e pergunta por que razão se deve variar de marca de água. Um dos alunos responde assertivamente “porque as águas têm diferentes minerais”.</p> <p>A professora prossegue e dá continuação à matéria da disciplina. Pede aos alunos que abram o manual e vai pedindo aos alunos que leiam, em voz alta, o manual. Paralelamente, vai sintetizando a informação e lançando algumas questões.</p> <p>Alguns alunos mostram-se interessados em participar para ler o manual, colocando o dedo no ar, participando de forma ordeira.</p> <p>A professora lança uma questão à turma e um aluno responde lendo um excerto do manual. Um outro aluno diz “o R. só lê coisas”, a professora responde-lhe referindo que é bom ler coisas. O aluno remata dizendo “mas podia pensar por si”.</p> <p>Toca para o fim da aula. A professora marca o trabalho de casa. Um dos alunos, D., diz que o T.P.C. é “tortura para crianças”.</p>	
---	--

Notas de campo VI

01/02/2022

Espaço: Sala de CN.

5.ºC (CN)

Hora	Observações	Inferências
8h20	<p>A professora escreve os sumários da aula passada e da aula do dia.</p> <p>Surgem algumas conversas informais e a docente relembra a turma que o teste é dia 15. Faz o levantamento oral dos alunos que fizeram os trabalhos de casa e inicia a correção.</p> <p>A professora explica que o objetivo do trabalho de casa era os alunos habituarem-se a pesquisar e seleccionar informações de textos. Questiona a turma em relação às dificuldades sentidas durante a realização do trabalho e alguns alunos afirmam que a pergunta 3 era difícil.</p> <p>Um aluno interrompe e queixa-se que a colega de trás (M) lhe deu um pontapé. A professora questiona a M sobre o facto de estar a corrigir o trabalho de casa a caneta e por não ter manual. A aluna responde dizendo que ouve os colegas a ler e que assim corrige o trabalho. A professora empresta-lhe o seu manual.</p> <p>Está muito silêncio na sala durante a correção do trabalho de casa.</p> <p>A professora pergunta aos alunos se estão a acompanhar e a registar a informação, circulando pela sala. Os alunos acenam afirmativamente.</p> <p>A docente sai da sala para falar com outra professora que estava à porta e há um burburinho.</p> <p>A terceira questão do trabalho de casa é sobre a presença de água salobra nos estuários. Os</p>	<p><i>Desvalorização de conflitos</i></p> <p><i>Turma calma</i></p>

alunos têm dificuldade em explicar o porquê deste facto. Apoiam-se nas definições do manual, não remetendo para o foco da questão.

A professora escreve a resposta no quadro, depois de uma breve explicação oral, em que recorreu ao exemplo do rio Tejo. Pede aos alunos que copiem e a M afirma que já escreveu a resposta. A professora fica um pouco indignada com o facto de ainda não ter terminado a resposta, assumindo que a M não a poderia ter escrito, visto que ainda não estava concluída. A aluna justifica-se dizendo que copiou a resposta do manual da professora (que lho tinha emprestado no início da aula).

A aula prossegue e a docente partilha uma experiência. Como é do Barreiro, durante a sua infância, ia à praia fluvial do Barreiro e sentia salinidade quando “engolia uns pirulitos”. Gera-se uma discussão uma vez que alguns alunos estavam convictos que as praias fluviais têm água doce. A docente não esclarece a questão de imediato porque estava a tentar projetar uma imagem do estuário do Tejo, mas mais à frente explica que o local em que o rio termina e desagua no mar, tem água salobra porque ambas se misturam.

A docente apresenta um PowerPoint da Escola Virtual e a turma discute o consumo de água e o tratamento da mesma, Um aluno pergunta à professora se irão visitar uma etar pois uma colega de outra turma lhe tinha dado esta informação. A docente responde que nem todas as turmas irão a esta visita, sendo a deles uma das que não vai.

TEMA: O AR E A ATMOSFERA

OBJETIVOS:

- ⇒ Referir as principais funções da atmosfera terrestre;
- ⇒ Identificar e caracterizar as camadas da atmosfera terrestre;
- ⇒ Identificar os principais gases que constituem o ar;
- ⇒ Reconhecer experimentalmente os gases que compõem o ar;
- ⇒ Constatar as propriedades do oxigénio e do dióxido de carbono.

CONTEXTO:

Lê com atenção o excerto do artigo da Agência Europeia do Ambiente.

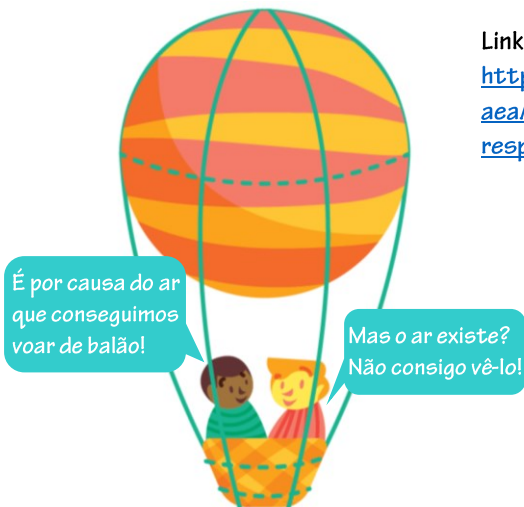
Cada vez que respiramos

Respiramos desde o momento em que nascemos até ao momento em que morremos. É uma necessidade vital e constante, não só para nós, mas para toda a vida na Terra. A má qualidade do ar afeta-nos a todos: prejudica a nossa saúde e a saúde do ambiente (...).

Mas, então, em que consiste o ar que respiramos e de onde vêm os diversos poluentes atmosféricos?

Link do artigo:

<https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2013/artigos/cada-vez-que-respiramos>



CONCEITOS A MOBILIZAR:

Atmosfera; Termosfera; Mesosfera; Estratosfera; Ozonosfera; Troposfera; Invisível; Insípido; Inodoro; Compressível; Variável; Azoto; Oxigénio; Dióxido de Carbono; Vapor de Água; Combustão; Combustível; Comburente; Incombustível.

QUESTÕES-PROBLEMA:

- (1) O que é a atmosfera?
- (2) Quais são as principais funções da atmosfera?
- (3) Que camadas compõem a atmosfera terrestre? Como se caracterizam?
- (4) Quais são os principais gases que constituem o ar que respiramos?
- (5) Quais são as propriedades do ar?
- (6) Quais são as propriedades do oxigénio e do dióxido de carbono?

PARA RESPONDER CONSULTA AS SEGUINTE FONTES...

Fontes de informação:

- ⇒ Manual escolar: Terra Viva, Ciências Naturais 5.º Ano, Santillana
- ⇒ RTP Ensina: O que é a atmosfera?
<https://ensina.rtp.pt/artigo/a-atmosfera/>
- ⇒ Agência Portuguesa do Ambiente:
<https://apambiente.pt/ar-e-ruído/qualidade-do-ar>

PRODUTOS FINAIS:

- **Esquema-síntese** com toda a informação (todos os grupos).
- **Cartazes A4** para exposição (1 tema por grupo).

PLANIFICAÇÃO DO TRABALHO:

5.º C

Aula 1 (3.ªf) (45 minutos)	Aula 2 (5.ªf) (45 minutos)	Aula 3 (5.ªf) (45 minutos)	Aula 4 (3.ªf) (90 minutos)	Aula 5 (5.ªf) (45 minutos)
(1) O que é a atmosfera? (2) Funções da atmosfera. (3) Características das camadas da atmosfera.	(5) Propriedades do ar – atividades práticas.	(4) Gases que constituem o ar. (4) Atividade prática O ₂ . (6) Propriedades do oxigénio e do dióxido de carbono.	- Esquema-síntese. - Construção do cartaz.	- Apresentação dos produtos.

5.º E

Aula 1 (4.ªf) (45 minutos)	Aula 2 (6.ªf) (90 minutos)	Aula 3 (4.ªf) (45 minutos)	Aula 4 (6.ªf) (90 minutos)
(1) O que é a atmosfera? (2) Funções da atmosfera. (3) Características das camadas da atmosfera.	(5) Propriedades do ar – atividades práticas. (4) Gases que constituem o ar. (4) Atividade prática O ₂ .	(6) Propriedades do oxigénio e do dióxido de carbono. - Esquema-síntese.	- Construção do cartaz. - Apresentação dos produtos.

QUESTÃO DE APLICAÇÃO:

Explosão de gás destrói casa em Barcelos

Uma explosão de uma botija de gás destruiu uma casa e provocou um ferido ligeiro em Barcelos.

A casa ficou completamente destruída e inabitável, pelo que os habitantes terão de ser realojados.

Estão a ser feitos trabalhos de remoção de destroços que, explicou uma fonte dos Bombeiros, são bastante “demorados”.

Jornal “O Minho” (adaptado)

<https://ominho.pt/explosao-de-garrafa-de-gas-destrói-casa-e-faz-um-ferido-em-barcelos/>



Explica por que razão se deu a explosão de gás?

Indicadores de avaliação	10
Identifica o gás natural como combustível, a substância que arde/ que é inflamável.	2
Reconhece a presença de oxigénio no ar.	2
Identifica o oxigénio como comburente (substância que permite a combustão).	2
Reconhece a necessidade uma temperatura adequada (uma fonte de ignição) aliada ao combustível e comburente para ocorrer a explosão (combustão).	3
Coerência e organização textual.	0,5
Terminologia científica adequada.	0,5

Proposta de resolução:

A explosão ocorreu porque no ar existe oxigénio que é um gás comburente que, em contacto com um combustível, neste caso, o gás natural, e com uma fonte de ignição (associada a uma temperatura adequada) fez com que ocorresse a combustão, a explosão dentro da casa.

Atividade Práticas

TEMA: PROPRIEDADES DO AR

OBJETIVOS:

⇒ Reconhecer experimentalmente as propriedades do ar.



ATIVIDADE PRÁTICA 1

O AR TEM PESO?

MATERIAL:

- Balança;
- 2 balões.



ANTECIPAÇÕES:

Regista o que vai acontecer quando pesares o balão vazio e o balão cheio.

O que vai acontecer a cada um dos balões?

PROCEDIMENTO:

1. Encher um dos balhões com ar.
2. Pesar o balão vazio na balança e registar o valor.
3. Pesar o balão cheio na balança e registar o valor.

REGISTO DAS OBSERVAÇÕES:

Regista o valor do peso do balão vazio e do balão cheio.

Valor da massa do balão vazio:

Valor da massa do balão com ar:



CONCLUSÃO

Os valores que registaste são iguais? Porquê? O que isso significa?

ATIVIDADE PRÁTICA 2

O AR OCUPA ESPAÇO?

MATERIAL:

- 1 saco;
- 3 balões cheios;
- 3 balões vazios.



ANTECIPAÇÕES:

Regista o que consideras que vai acontecer ao colocares três balões vazios dentro do saco e o que vai acontecer quando colocares os três balões cheios dentro do saco.

O que vai acontecer ao colocares os balões no saco?

PROCEDIMENTO:

1. Colocar os três balões vazios dentro do saco. Registrar o que observas.
2. Colocar os três balões com ar dentro do saco. Registrar o que observas.

REGISTO DAS OBSERVAÇÕES:

Regista o que aconteceu quando colocaste os balões vazios e os balões com ar.

Quando colocas os três balões vazios:

Quando colocas os três balões com ar:

CONCLUSÃO



Conseguiste colocar todos os balões com ar no saco? Porquê?

ATIVIDADE PRÁTICA 3

O AR TEM FORMA?

MATERIAL:

- 2 balões longo maleável;

ANTECIPAÇÕES:

Regista o que vai acontecer ao ar dentro do balão quando mudares a forma do balão.



O que vai acontecer ao ar dentro do balão?

REGISTO DAS OBSERVAÇÕES:

Regista o que acontece à forma do ar dentro do balão.

Desenha a forma do balão sem moldares:

Desenha a forma do balão quando o moldaste:

CONCLUSÃO



O que aconteceu ao ar do balão quando alteraste a forma do balão?

ATIVIDADE PRÁTICA 4

O AR É COMPRESSÍVEL?

MATERIAL:

- 1 seringa



ANTECIPAÇÕES:

Regista o que consideras que vai acontecer quando comprimires o ar dentro da seringa.

O que vai acontecer ao ar dentro da seringa?

PROCEDIMENTO:

1. Encher a seringa com ar. Registrar o valor do volume do ar dentro da seringa.
2. Colocar o dedo de modo a tapares a ponta da seringa.
3. Pressionar o ar dentro da seringa. Registrar o valor do volume do ar dentro da seringa.

REGISTO DAS OBSERVAÇÕES:

Regista o que observaste.

Regista o valor do ar dentro da seringa quando não está comprimido:

Regista o valor do volume do ar dentro da seringa quando é comprimido:



CONCLUSÃO

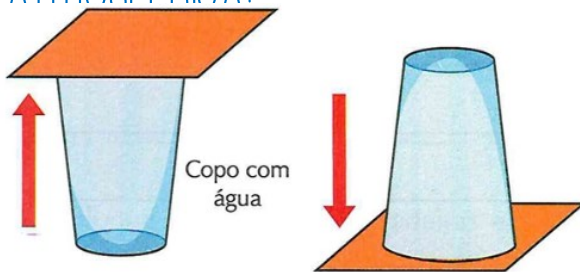
O que aconteceu ao valor do volume do ar dentro da seringa?

ATIVIDADE PRÁTICA 4

O AR TEM PRESSÃO ATMOSFÉRICA?

MATERIAL:

- 1 copo;
- Água;
- 1 pedaço de papel;
- 1 tabuleiro.



ANTECIPAÇÕES:

Regista o que consideras que vai acontecer à água no copo quando o virás ao contrário.

O que vai acontecer à água do copo?

PROCEDIMENTO:

1. Deitar água para o copo.
2. Colocar o papel na parte superior do colo.
3. Colocar a mão por cima do papel e agarrar o copo com a outra mão.
4. Vira o copo ao contrário. Registrar o que observas.

REGISTO DAS OBSERVAÇÕES:

Regista o que aconteceu à água quando viraste o copo ao contrário.



CONCLUSÃO

NOTA: A pressão atmosférica está presente no ar que nos rodeia.

Por que razão achas que isso aconteceu?



SÍNTESE:

Quais são as propriedades do ar?

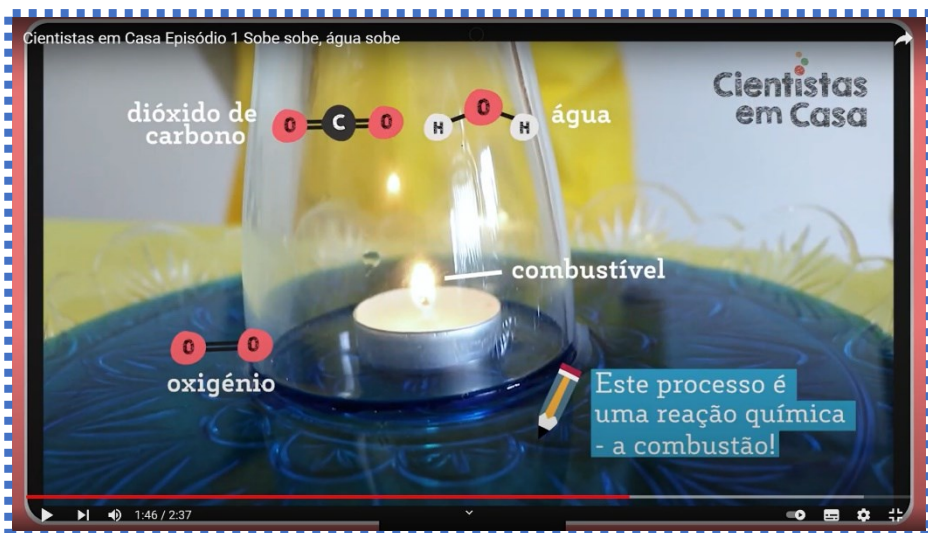
Revê as conclusões das atividades práticas e indica quais são as propriedades do ar que tiveste oportunidade de estudar.

Atividade Prática

TEMA: CONSTITUINTES DO AR

OBJETIVOS:

- ⇒ Identificar a presença de oxigénio na composição do ar atmosférico.
- ⇒ Reconhecer a propriedade comburente do oxigénio.
- ⇒ Calcular a percentagem de oxigénio no ar por medição.



Teste de presença de oxigénio no ar atmosférico

(Cientistas em Casa Episódio 1 – Sobe sobe, água sobe)

<https://www.youtube.com/watch?v=wp6ap1uq28A&t=152s>

MATERIAL:

- 1 prato largo e transparente;
- 1 copo;
- 1 vela;
- Fósforos;
- Água;
- Corante.

ANTECIPAÇÕES:

Regista o que achas que vai acontecer à chama da vela quando colocares o copo.

O que vai acontecer à chama da vela?

PROCEDIMENTO:

1. Colocar a água no prato e tingi-la utilizando o corante.
2. Acender uma vela e colocá-la no centro do prato.
3. Colocar um copo invertido sobre a vela, conforme a figura.
4. Observar e registar o que aconteceu.

REGISTO:

Regista o que observaste.

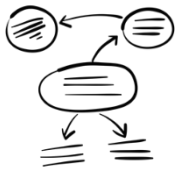
O que aconteceu à chama da vela?

O que aconteceu à água corada?



CONCLUSÃO

Por que razão é que a chama apagou? Por que é que a água subiu?
O oxigénio é comburente ou incomburente?

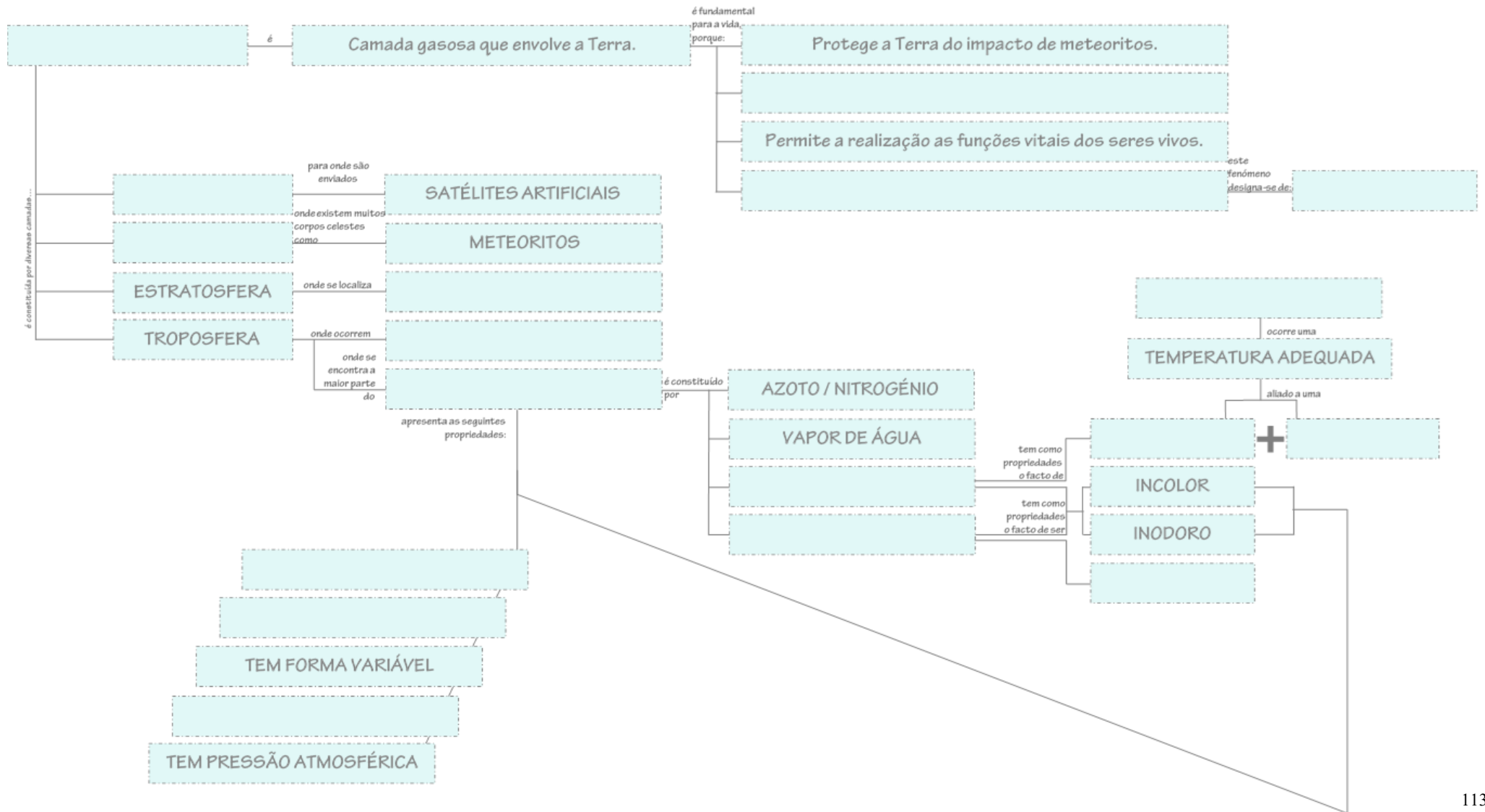


ESQUEMA-SÍNTESE

VAMOS ORGANIZAR IDEIAS...

UNIDADE 6: A IMPORTÂNCIA DO AR PARA OS SERES VIVOS.

Completa o esquema que se segue corretamente com o que aprendeste sobre o ar e a atmosfera.



TEMA: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

OBJETIVOS:

- ⇒ Definir o conceito de poluição atmosférica;
- ⇒ Reconhecer o impacto da atividade humana na poluição atmosférica;
- ⇒ Identificar as consequências da poluição atmosférica;
- ⇒ Nomear esforços internacionais no combate às alterações climáticas;
- ⇒ Identificar os principais eixos de atuação da COP26.

CONTEXTO:

Lê com atenção o cartoon que se segue e as declarações do Presidente do Conselho Europeu Charles Michel.



Conferência das Nações Unidas para as Alterações Climáticas

"A humanidade esteve em guerra com a natureza. É hora de parar. O planeta Terra é a nossa única casa. Temos de manter o aquecimento global abaixo dos 1,5 °C. O momento de agir é agora e temos de o fazer em conjunto."

- Presidente Charles Michel



and give hope to future generations.

LINK: <https://www.consilium.europa.eu/pt/meetings/international-summit/2021/11/01/>



CONCEITOS A MOBILIZAR:

Poluição atmosférica; Aquecimento global; Efeito de estufa; Camada do ozono; Poluentes

QUESTÕES-PROBLEMA:

- (1) O que é a poluição atmosférica?
- (2) O que são poluentes?
- (3) Quais são as causas que provocam a poluição atmosférica?
- (4) Quais são as consequências da poluição atmosférica?
- (5) O que é a COP26?
- (6) Quais são os principais objetivos da COP26?

PARA RESPONDER CONSULTA AS SEGUINTE FONTES...

Fontes de informação:

- ⇒ Manual escolar: Terra Viva, Ciências Naturais 5.º Ano, Santillana.
- ⇒ RTP Ensina: A qualidade do ar.
<https://ensina.rtp.pt/artigo/a-qualidade-do-ar/>
- ⇒ Agência Portuguesa do Ambiente:
<https://apambiente.pt/ar-e-ruído/poluicao-do-ar>
- ⇒ TSF: COP 26
<https://www.tsf.pt/mundo/cop26-o-que-e-como-funciona-e-para-que-serve-uma-cimeira-do-clima-14257011.html>

PRODUTOS FINAIS:

- **PowerPoint** com a resposta às questões-problema (1 tema por grupo).
- **Quiz** sobre a poluição atmosférica (em turma).

PLANIFICAÇÃO DO TRABALHO:

5.º C

Aula 1 (90 minutos)	Aula 2 (45 minutos)	Aula 3 (90 minutos)	Aula 4 (45 minutos)
(1) O que é a poluição atmosférica? (2) O que são poluentes? (3) Quais são as causas que provocam a poluição atmosférica? (4) Quais são as consequências da poluição atmosférica? (5) O que é a COP26? (6) Quais são os principais objetivos da COP26?	- Jogo Quiz - Construção do PowerPoint (início).	- Construção do PowerPoint (conclusão) - Apresentação dos produtos.	- Responder à questão-problema.

PLANIFICAÇÃO DO TRABALHO:

5.º E

Aula 1 (45 minutos)	Aula 2 (45 minutos)	Aula 3 (45 minutos)	Aula 4 (90 minutos)	Aula 5 (45 minutos)
(1) O que é a poluição atmosférica? (2) O que são poluentes? (3) Quais são as causas que provocam a poluição atmosférica?	(4) Quais são as consequências da poluição atmosférica? (5) O que é a COP26? (6) Quais são os principais objetivos da COP26?	- Jogo Quiz - Construção do PowerPoint (início).	- Construção do PowerPoint (conclusão) - Apresentação dos produtos.	- Responder à questão-problema.

QUESTÃO DE APLICAÇÃO:



Interpreta o cartoon. Relaciona os fumos das indústrias e a máscara de proteção com a árvore representada.

Indicadores de avaliação	10
Refere o que está representado no cartoon (a fonte de poluição – fumos das indústrias; o personagem; a máscara de proteção e a árvore).	2
Associa os fumos das indústrias a uma fonte de poluição atmosférica.	2
Justifica a utilização de máscara de proteção por parte do personagem do cartoon com base no ambiente poluído ilustrado.	2
Identifica a importância das árvores para a manutenção da saudabilidade do ar.	3
Coerência e organização textual.	0,5
Terminologia científica adequada.	0,5

Proposta de resolução:

O cartoon ilustra vários fumos oriundos de chaminés de indústrias e um personagem com uma máscara de proteção a pensar numa árvore.

No cartoon o personagem está sozinho num ambiente rodeado de poluição (tóxico) proveniente dos fumos das indústrias, usando uma máscara para se proteger dessas fontes de poluição.

O cartoon revela a necessidade e a importância da existência de árvores para os seres humanos porque estas “filtram” o dióxido de carbono que é libertado para a atmosfera proveniente das indústrias, deixando o ar menos poluído e mais saudável para os seres vivos.

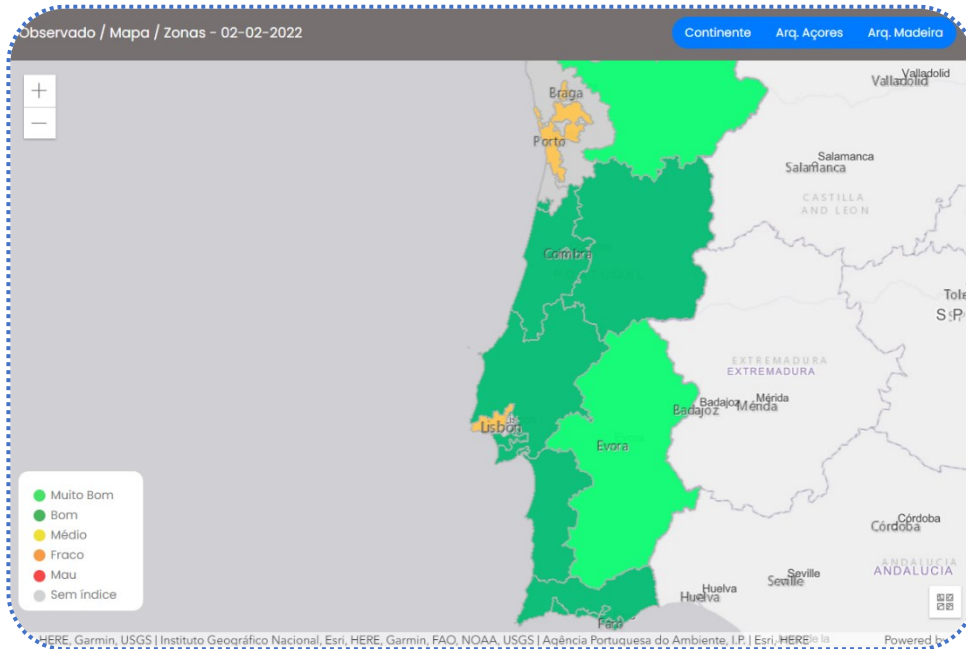
TEMA: QUALIDADE DO AR

OBJETIVOS:

- ⇒ Identificar o propósito do Índice de Qualidade do Ar;
- ⇒ Indicar os gases poluentes que apresentam maior risco à qualidade do ar;
- ⇒ Sugerir medidas que ajudem melhorar a qualidade do ar;
- ⇒ Reconhecer as energias renováveis como energias alternativas amigas do ambiente;
- ⇒ Identificar energias renováveis e respetivas fontes de energia.

CONTEXTO:

Observa atentamente o mapa que se segue que apresenta a qualidade do ar em Portugal no dia 2 de fevereiro de 2022.



Classificação	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

CONCEITOS A MOBILIZAR:

Índice de Qualidade do Ar; Poluentes; Dióxido de Nitrogénio; Dióxido de Enxofre; Ozono; Monóxido de Carbono; Partículas inaláveis; Energias renováveis; Fontes de energia

QUESTÕES-PROBLEMA:

- (1) O que é o Índice de Qualidade do Ar?
- (2) Quais são os poluentes que determinam o Índice de Qualidade do Ar?
- (3) Qual a qualidade do ar no dia de hoje?
Instala a app "QualAr" e regista a quantidade de poluentes do ar.
- (4) Que medidas podemos adotar para melhorar a qualidade do ar?
- (5) O que são energias renováveis?
- (6) Que energias renováveis existem e quais as respetivas fontes de energia?



PARA RESPONDER CONSULTA AS SEGUINTES FONTES...

Fontes de informação:

- ⇒ Manual escolar: Terra Viva, Ciências Naturais 5.º Ano, Santillana.
- ⇒ Portal do Estado do Ambiente: Índice de Qualidade do Ar
<https://rea.apambiente.pt/content/%C3%ADndice-de-qualidade-do-ar>
- ⇒ Associação de Energias Renováveis
<https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/destaques>



PRODUTOS FINAIS:

- PowerPoint com a resposta à questão-problema (1 tema por grupo).
- Quiz sobre a qualidade do ar (individual).

PLANIFICAÇÃO DO TRABALHO:

5.ºE

Aula 1 (45 minutos)	Aula 2 (90 minutos)	Aula 3 (45 minutos)	Aula 4 (90 minutos)
(1) O que é o Índice de Qualidade do Ar? (2) Quais são os poluentes que determinam o Índice de Qualidade do Ar? (3) Qual a qualidade do ar no dia de hoje? (4) Que medidas podemos adotar para melhorar a qualidade do ar?	(5) O que são energias renováveis? (6) Que energias renováveis existem e quais as respetivas fontes de energia? Construção do PowerPoint.	Construção do PowerPoint. Apresentação dos PowerPoint's.	Quiz e questão de aplicação.

QUESTÃO DE APLICAÇÃO:

Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar em Lisboa

Em meio urbano o tráfego automóvel é a principal fonte de monóxido de carbono sendo as zonas de tráfego intenso as que apresentam concentrações mais elevadas deste poluente.

Avaliação da Qualidade do Ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo do ano de 2019 (adaptado, p.35)
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
<http://www.ccdr-lvt.pt/files/acd442d5056c22381724d85aa9ffe3f179b49fe3.pdf>

Explica de que modo os carros elétricos podem influenciar a qualidade do ar em Lisboa.

Indicadores de avaliação	10
1. Reconhece que os carros elétricos utilizam energias menos poluentes.	3
2. Reconhece que os carros elétricos não libertam gases poluentes para a atmosfera.	3
3. Associa a não libertação de gases poluentes pelos carros elétricos à melhoria da qualidade do ar.	3
Coerência e organização textual.	0,5
Terminologia científica adequada.	0,5

Proposta de resolução:

Os carros elétricos não utilizam energias provenientes de combustíveis fósseis e, por isso, não libertam gases poluentes para a atmosfera. Uma vez que a qualidade do ar em Lisboa é grandemente afetada pelo tráfego automóvel, então, os carros elétricos contribuem para a diminuição dos gases poluentes, contribuindo assim para a melhoria da qualidade do ar.

ANEXO G - GRELHA DE OBSERVAÇÃO: FASE DE PESQUISA

5º Ano		Grelha de Observação																														
		Legenda: Grau de consecução de 1 a 3 em que 3 corresponde ao grau de consecução																														
Fase de pesquisa																																
Código		B.	R.	T.	M.	F.	Lc.	Md.	S.	Mi.	Mtd.	Af.																				
Nome do aluno																																
Identifica a informação correta.	3		3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	1	
Faz um tratamento da informação mais relevante.	2		2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	
Associa a informação à questão-problema que lhe responde.	3		3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	
Coloca questões e/ou dúvidas aos professores-tutores.	3		2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	1	2
Coloca questões, dúvidas e/ou hipóteses aos colegas de grupo.	1		2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	2	1	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	1
Confronta diferentes fontes de informação.	2		2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	
Reconhece a importância do confronto de diferentes fontes de informação.	1		1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2
Mobiliza os principais conceitos científicos.	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
Partilha a informação com o grupo de trabalho.	2		2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1
É autónomo na pesquisa de informação.	2		3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2
Respeita a opinião dos colegas de grupo.	2		3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Procura um consenso aquando de uma divergência.	1		3	3	2	3	3	3	1	2	1	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	2	2	3	3	3	2	NO	2	2
Procura responder às dúvidas colocadas por colegas de grupo.	1		2	2	2	3	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NO	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1
Apresenta as respostas às questões-problema.	3		3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Frequência de concordâncias por aluno	11		8	10	9	11	12	13	10	7	9	10	9	11	9	9	11	12	11	11	8	4	10	8	11	9	10	13	9	8	9	7
Percentagem de concordâncias	78,6		57,1	71,4	64,3	78,6	85,7	92,9	71,4	50,0	64,3	71,4	64,3	78,6	64,3	64,3	78,6	85,7	78,6	78,6	57,1	28,6	71,4	57,1	78,6	64,3	71,4	92,9	64,3	57,1	64,3	50,0
Média dos indicadores por aluno e por ABRP (escala 1 a 3)	2,1		2,4	2,3	2,3	2,5	2,8	2,7	2,2	2,4	2,3	2,2	2,4	2,6	2,2	2,4	2,5	2,6	2,4	2,4	1,8	1,6	1,8	2,4	2,6	2,9	2,6	2,7	2,9	1,8	1,5	1,8
Média dos indicadores por aluno e por ABRP (percentagem %)	69,0		81,0	76,2	76,2	83,3	92,9	90,5	73,8	78,6	76,2	73,8	81,0	85,7	73,8	78,6	83,3	85,7	81,0	81,0	59,0	52,4	59,5	78,6	85,7	95,2	85,7	90,5	95,2	59,0	50,0	59,5
		Concordâncias com a parceira de estágio																														

ANEXO I - GRELHA DE OBSERVAÇÃO: FASE DE CONSTRUÇÃO DO PRODUTO FINAL

5º Ano		Grelha de Observação																																
		Legenda: Grau de consecução de 1 a 3 em que 3 corresponde ao grau de consecução																																
Construção do produto		B.	R.	T.	M.	F.	Lc.	Md.	S.	Mi.	Mtd.	Af.																						
Código	Nome do aluno																																	
1	Partilha responsabilidades na construção do produto final.	2			3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	2		
2	Sintetiza a informação considerando os principais aspetos-chave e o tempo disponível de apresentação.	3			3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3		
3	Preocupa-se com o aspeto visual do produto.	2			2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3			
Frequência de concordâncias por aluno		1			2	3	2	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	1		
Percentagem de concordâncias		33,3			66,7	100,0	66,7	66,7	100,0	100,0	33,3	100,0	33,3	66,7	100,0	33,3	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	33,3	100,0	100,0	66,7	66,7	100,0	66,7	66,7	33,3	66,7	33,3		
Média dos indicadores por aluno e por ABRP (escala 1 a 3)		2,3			2,7	2,7	2,3	2,7	3,0	3,0	2,3	2,3	3,0	3,0	3,0	2,7	3,0	2,7	2,0	3,0	3,0	2,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	3,0	2,7	2,7	2,7	2,3	1,3	2,7
Média dos indicadores por aluno e por ABRP (percentagem %)		77,8			88,9	88,9	77,8	88,9	100,0	100,0	77,8	77,8	100,0	100,0	100,0	88,9	100,0	88,9	66,7	100,0	100,0	66,7	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	100,0	88,9	88,9	88,9	77,8	44,4	88,9
		Concordâncias com a parceira de estágio																																

ANEXO I - AVALIAÇÃO DAS QUESTÕES DE APLICAÇÃO

Nome	QA ABRP 01	QA ABRP 02	QA ABRP 03
M.C.	67,0	87,5	100,0
Ct.	67,0	87,5	100,0
Mrt.	67,0	87,5	100,0
G.	67,0	97,5	99,5
T.	96,0	90,0	90,0
M.	96,0	97,5	99,5
R.	96,0	97,5	99,5
A.	96,0	87,5	100,0
J.	100,0	90,0	90,0
Sbr.	100,0	90,0	90,0
L.	100,0	97,5	99,5
Af.	96,0	96,0	69,0
Mi.	96,0	96,0	69,0
F.	96,0	96,0	69,0
Mtd.	96,0	96,0	69,0
Lc.	72,0	74,0	85,0
F.	72,0	74,0	85,0
S.	72,0	74,0	85,0
Md.	72,0	74,0	85,0
MÉDIA	85,5	88,9	88,6

Avaliação por indicadores:

	Coerência e organização textual.	Terminologia científica adequada.	Dimensão da informação (conteúdo)	Média das ABRP	Diferença	Taxa de variação
	0,5	0,5	9			
ABRP 01	0,22	0,50	7,90	8,62	0,25	2,90
ABRP 02	0,30	0,50	8,10	8,90		
ABRP 03	0,47	0,50	7,90	8,87		