U.PORTO
FLUP FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO EM ENSINO DE GEOGRAFIA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E NO ENSINO SECUNDÁRIO

O contributo do ensino da Geografia na perceção do clima.

José Luís dos Santos Oliveira

M

2026

José Luís dos Santos Oliveira

O contributo do ensino da Geografia na perceção do clima.

Relatório realizado no âmbito do Mestrado em ensino de Geografia no 3º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, orientado pela Professora Doutora Laura Maria Pinheiro de Machado Soares e co-orientado Pela Professora Doutora Elsa Pacheco.

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

2026

Este trabalho está licenciado ao abrigo de uma licença CC BY 4.0

À Aurora, por ela e por um futuro melhor

com uma sociedade justa e livre

como só um professor consegue criar.

Sumário

Declaração de honra / *Declaration of Honour* 7
Agradecimentos 8
Resumo 10
Abstract 11
Índice de Tabelas 12
Lista de abreviaturas e siglas 14
Introdução 15
1.Enquadramento Teórico 17
1.1. O enquadramento normativo e curricular do ensino da Geografia no 3.º ciclo 17
1.2. A aprendizagem ativa e os fundamentos construtivistas 24
1.3. A Aprendizagem Baseada em Projetos 25
1.4. A escala local e a aprendizagem significativa: o lugar como contexto 29
1.5. Literacia científica e literacia climática no ensino da Geografia 31
1.6. A estação meteorológica e a ciência cidadã: aprender o clima pela experiência 34
1.7. Síntese 37
2.Enquadramento do estudo de caso 39
2.1. Breve contexto espacial 39
2.2. Projeto educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio 40
2.3. Caracterização do Agrupamento 42
2.4. Reflexão e plano de ação do AEAS 43
2.5. Calendário e horários letivos 45
2.6. Caracterização da turma participante 45
2.6.1. Resultados do questionário aplicado 46
3.Estudo de caso – contexto metodológico 59
3.1. Questão de investigação 59
3.2. Objetivos do estudo 59
3.3. Metodologia 60
3.3.1. Nota prévia 60
3.3.2. Fases de desenvolvimento do projeto 62
3.4. Síntese cronológica do trabalho de investigação 65

1º Passo 65
2º passo 66
3º passo 66
4º passo 67
5º passo 67
6º passo 68
7º e 8º passos 68
9º passo 68
4.Resultados 70
4.1. Questionários 70
4.1.1. Síntese global das respostas aos questionários 90
4.2. Observação direta e registos do professor 93
4.2.1. 1.º passo — Solicitação das autorizações dos encarregados de educação (6 de janeiro a 5 de fevereiro) 93
4.2.2. 2.º passo — Aula expositiva relacionada com o tema (10 de fevereiro) 94
4.2.3. 3º passo – Demonstração da estação meteorológica (10 de Fevereiro). 96
4.2.4. 4.º passo — Recolha de dados na estação meteorológica (24 de fevereiro a 24 de março). 97
4.3. Produções dos alunos (Gráficos e tabelas) 107
5.Discussão dos resultados 111
5.1. A evolução das perceções e da literacia climática dos alunos entre o início e o fim do projeto. 111
5.2. O contributo da ABP para o envolvimento dos alunos e para as competências geográficas e científicas 115
5.3. Refletir sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem. 119
5.4. Identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração da ciência cidadã no ensino da Geografia. 123
Considerações Finais 128
Referências Bibliográficas 132
Prompts de IA utilizados 138
Anexos 140
Anexo 1 - Calendário Escolar 2025/ 2026 141
Anexo 2 – Horário 2025/ 2026 142

Anexo 3 - Gráfico: O estado do tempo: 142
Anexo 4 – Gráfico: O clima de uma região: 143
Anexo 5 - Gráfico: Características frequentes do clima português são: 143
Anexo 6 – Gráfico: O clima influencia: 144
Anexo 7 – Gráfico: O estado do tempo influencia o teu dia-a-dia? 144
Anexo 8 – Gráfico: O que observas com mais frequência? 145
Anexo 9 – Gráfico: Compreender o clima pode ajudar as pessoas a: 146
Anexo 10 – Gráfico: Os dados foram sempre recolhidos à mesma hora do dia? 146
Anexo 11 – Gráfico: A hora de medição pode influenciar o valor obtido? 147
Anexo 12 – Gráfico: O que deveríamos fazer para ter dados mais fiáveis? 148
Anexo 13 – Gráfico: Sinto que entendo melhor a diferença entre clima e estado do tempo. . 148
Anexo 14 – Gráfico: Observar dados reais ajudou a perceber as explicações do professor. ... 149
Anexo 15 – Gráfico: Acho que seria capaz de ajudar um colega com dúvidas. 149
Anexo 16 – Gráfico: Durante a recolha de dados, participei ativamente. 150
Anexo 17 – Gráfico: Tipo de gráfico utilizado (temperatura) 151
Anexo 18 – Gráfico: Tipo de gráfico utilizado (precipitação) 151
Anexo 19 – Gráfico: Comparação com o “Weathercloud” 152
Anexo 20 – Questionário da caracterização socio demográfica 152
Anexo 21 – Questionário 1 154
Anexo 22 – Questionário 2 156
Anexo 23- Questões adicionadas ao questionário 3 160
Anexo 24- Diário de bordo 161

Declaração de honra / *Declaration of Honour*

Declaro que o presente relatório é de minha autoria e não foi utilizado previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (textos, trabalhos, ideias) respeitam escrupulosamente as regras de atribuição de autoria e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referenciação. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

I hereby declare that this report is of my authorship and has not been used previously in another course, degree, curricular unit or subject, at this or any other institution. References to other authors (statements, ideas, thoughts) scrupulously respect the rules of attribution and are duly indicated in the text and bibliographical references, in accordance with the rules of referencing. I am aware that the practice of plagiarism and self-plagiarism is an academic offence.

Declaro, ainda, que utilizei ferramentas de inteligência artificial generativa (chatbots baseados em grandes modelos de linguagem) para realização de parte(s) do presente relatório, encontrando-se todas as interações (prompts e respostas) transcritas em anexo ao trabalho.

I further declare that I have used generative artificial intelligence tools (chatbots based on large language models) to carry out part(s) of this report, and that all interactions (prompts and responses) have been transcribed in the annex to this work.

Setembro de 2026

José Luís dos Santos Oliveira

Agradecimentos

O fascínio por ser professor vem de tenra idade, mais concretamente, da altura em que era uma criança e tal como grande parte da minha geração tinha um fascínio pelo mundo do Harry Potter, uma escola onde os vários professores são fundamentais para todos os jovens que querem aprender naquele caso a fazer magia, ensinado as variadas artes mas também incutindo valores como a solidariedade, o amor ou a responsabilidade.

Essas inspirações ajudaram-me a compreender melhor o papel essencial que os meus professores foram tendo ao longo do meu percurso escolar. Posto isto, o meu primeiro agradecimento vai para todos esses professores que fizeram germinar a semente do sonho de ser professor mais precisamente do sonho de ser professor de Geografia e que de uma forma ou de outra, me ajudaram a ser um adulto minimamente responsável mas acima de tudo, com conhecimento de muito do que me rodeia, com curiosidade por aprender e com empatia e respeito pelo próximo.

A todos os professores da licenciatura e mestrado que me deram a conhecer de forma aprofundada toda a beleza da Geografia. Em particular à querida professora Laura, pela paciência nas chamadas e toda a força e apoio que deu, com carinho por um aluno tal como sei que tem por todos os que passam por ela.

Aos meus colegas de estágio Filipa e Paulo, mas em especial ao professor Henrique Silva professor orientador que sempre esteve disponível demonstrando todo o apoio e aconselhando sempre para que nós estagiários pudessemos crescer como professores.

Aos meus pais, agradeço pelos esforços que fizeram para que eu pudesse estudar e concretizar este sonho.

Agradeço também aos meus sogros pela força e apoio que deram nesta etapa preocupando-se como se fosse mais um filho deles.

À minha linda e querida Mariana, minha parceira de vida. Ela foi e é um pilar essencial de todo este percurso, tal como é de tantos outros. Foi ela que mais me incentivou a não desistir, a perseguir este sonho encorajando sempre. Ouviu todos os devaneios sobre o tipo de professor que quero ser, apoiou sempre mesmo que tivesse que dar um

raspanete porque eu poderia estar atrasado em algum trabalho e nunca me deixou cair. Este caminho também é dela e também é dela todo o mérito desta conquista.

E a 'criatura' mais importante neste percurso mesmo tendo chegado já no final. A minha Aurora, a luz e uma das principais razões por querer ser professor ajudando a formar os cidadãos do futuro. É por ela que quero ajudar a fazer deste mundo um lugar melhor e será também por ela que vou dar sempre o meu melhor por cada futuro aluno.

Resumo

O presente Relatório de Estágio (RE), insere-se na nossa Iniciação à Prática Profissional - Prática de Ensino Supervisionada (PES), no contexto do Mestrado em Ensino de Geografia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (MEG) da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP). Enquanto docente estagiário de Geografia, este estudo foi desenvolvido durante o ano letivo de 2025/2026 na Escola Secundária António Sérgio, situada no município de Vila Nova de Gaia, distrito do Porto.

Considerando o nosso interesse pela Climatologia, o objetivo deste RE centra-se na análise do contributo do ensino da Geografia na perceção do estado do tempo e clima em alunos do 7º ano do ensino básico utilizando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, com recurso a uma estação meteorológica escolar, cedida pelo projeto *"*Respirar fundo*"*, cofinanciado pela União Europeia e gerido em parceria pela Associação 'Bora Ambientar' e pela Assistência Médica Internacional (AMI).

Na sua concretização, foi adotada uma metodologia de investigação-ação de natureza mista, estruturada em três fases: diagnóstico, implementação do projeto e avaliação final. A recolha de dados assentou na observação participante, em três questionários aplicados em momentos distintos do projeto, nas produções dos alunos e no diário de bordo do professor. Os resultados evidenciam uma reorganização conceptual real, embora parcial e de retenção frágil, um envolvimento assinalável dos alunos e a geração de aprendizagens efetivas, mas cuja consolidação exige um trabalho continuado e a centralidade do professor enquanto mediador da aprendizagem.

Palavras-chave: Clima, Estado do tempo, Aprendizagem baseada em projeto, Ciência cidadã.

Abstract

This Internship Report (RE) is part of the Introduction to Professional Practice - Supervised Teaching Practice (PES) - within the Master's Program in Geography Teaching for the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Education (MEG) at the Faculty of Letters of the University of Porto (FLUP). As a trainee geography teacher, I conducted this study during the 2025/2026 academic year at António Sérgio Secondary School, located in the municipality of Vila Nova de Gaia, in the Porto district.

Given our interest in climatology, the objective of this educational resource focuses on analyzing how geography instruction shapes 7th-grade students' perception of weather and climate, employing a Project-Based Learning methodology and utilizing a school weather station provided by the "Respirar Fundo" project—an initiative co-financed by the European Union and managed in partnership by the 'Bora Ambientar' Association and Assistência Médica Internacional (AMI).

Its implementation employed a mixed-methods action research approach structured in three phases: diagnosis, project implementation, and final evaluation. Data collection relied on participant observation, three questionnaires administered at different stages of the project, student work, and the teacher's reflective journal. The results reveal a genuine - albeit partial and tenuously retained - conceptual reorganization, significant student engagement, and the generation of effective learning; however, consolidating this learning requires ongoing effort and hinges on the teacher's role as a mediator of the learning process.

Key-words: Climate, Weather, Project-based learning, Citizen science.

Índice de Tabelas

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE ALUNOS PELAS OFERTAS FORMATIVAS DO AGRUPAMENTO (PEAEAS, 2021–2025) 42
TABELA 2 - SÍNTESE DA ANÁLISE SWOT POR DOMÍNIO (ADAPTADO DO PEAEAS, 2021–2025) 44
TABELA 3 - MATRIZ DE PLANEAMENTO DO PROJETO. 62
TABELA 4 - DIMENSÃO DA AMOSTRA POR INSTRUMENTO E MOMENTO DE AVALIAÇÃO. 69

Índice de Figuras

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ESAS. 40
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA. 67
FIGURA 3 - ESTAÇÃO METEOROLÓGICA. 67
FIGURA 4 - GRELHA DE REGISTO DOS DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA. 97
FIGURA 5 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA. 103
FIGURA 6 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA precipitação. 100

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1 - TEMPO DE DEMORA A CHEGAR À ESCOLA. ..... **ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.**
GRÁFICO 2 - MEIO DE DESLOCAÇÃO PARA A ESCOLA. 48
GRÁFICO 3 - SITUAÇÃO ECONÓMICA DA FAMÍLIA. 49
GRÁFICO 4 - Nº DE ELEMENTOS DO AGREGADO FAMILIAR. 50
GRÁFICO 5 - GRAU DE PARENTESCO DO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO. 51
GRÁFICO 6 - IDADE DO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO. 52
GRÁFICO 7 - NÍVEL DE ENSINO QUE PRETENDEM CONCLUIR. 53
GRÁFICO 8 - PERCENTAGEM DE ALUNOS COM APOIO AO ESTUDO. FORA DA ESCOLA 54
GRÁFICO 9 - NÚMERO DE HORAS SEMANAIS DEDICADAS AO ESTUDO. 55
GRÁFICO 10 - PERCENTAGEM DE ALUNOS COM UM LOCAL TRANQUILO PARA ESTUDAR. 55
GRÁFICO 11 - GRAU DE APRECIAÇÃO DA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA. 56
GRÁFICO 12 - GRAU DE COMPREENSÃO DA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA. 57
GRÁFICO 13 - GRAU DE UTILIDADE DAS TEMÁTICAS DE GEOGRAFIA. 58
GRÁFICO 14 - O ESTADO DO TEMPO CORRESPONDE A: 71
GRÁFICO 15 – 'ASSINALA OS ELEMENTOS DO CLIMA' 73
GRÁFICO 16 - RESPOSTAS CORRETAS POR INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DOS ELEMENTOS DO CLIMA: . 74
GRÁFICO 17 - O CLIMA É… 75
GRÁFICO 18 - O CLIMA PREDOMINANTE EM PORTUGAL É: 76
GRÁFICO 19 - NA TUA OPINIÃO, O CLIMA TEM MUDADO NOS ÚLTIMOS ANOS? 78
GRÁFICO 20 - CONSIDERAS IMPORTANTE APRENDER SOBRE O CLIMA E O ESTADO DO TEMPO NA ESCOLA? 80
GRÁFICO 21 - SOBRE QUAIS ELEMENTOS DO CLIMA FIZESTE A RECOLHA DE DADOS. 81
GRÁFICO 22 - AVALIA O GRAU DE DIFICULDADE NA LEITURA DOS DADOS DA ESTAÇÃO. 82
GRÁFICO 23 - O QUE FOI MAIS IMPORTANTE PARA APRENDERES NESTA FASE. 86
GRÁFICO 24 - DEPOIS DESTE PROJETO REPARO MAIS VEZES NO ESTADO DO TEMPO. 88
GRÁFICO 25 - GRAU DE DIFICULDADE SENTIDA NA CONSTRUÇÃO DOS GRÁFICOS. 89
GRÁFICO 26- PERCEÇÃO DA VARIAÇÃO DO ESTADO DO TEMPO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS. 90

Lista de abreviaturas e siglas

ABPJ……Aprendizagem baseada em projeto

AEAS……Agrupamento de escolas António Sérgio

AE……Aprendizagens essenciais

CA……Caderno de atividades

ENEC……Estratégia nacional de educação para a cidadania

ESAS……Escola secundária António Sérgio

LBSE……Lei de bases do sistema educativo

PASEO ……Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória

PEAEAS……Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio

RE……Relatório de estágio

Introdução

O processo de formação inicial de professores constitui uma etapa determinante na construção de uma identidade profissional crítica, reflexiva e fundamentada em práticas pedagógicas eficazes. Como espaço privilegiado de articulação entre teoria e prática, a Prática de Ensino Supervisonada (PES), vulgarmente conhecida por estágio profissional, é uma oportunidade para experimentar metodologias inovadoras, analisar o seu impacto nas aprendizagens dos alunos e produzir aprendizagens no domínio da didática da Geografia que podem ser fundamentais no exercíco da profissão de docente.

Neste sentido, o presente trabalho de investigação-ação desenvolvido no âmbito do estágio profissional em Ensino da Geografia na Escola Secundária António Sérgio, tem como principal objetivo analisar a perceção que os alunos de Geografia do 7º ano de escolaridade têm sobre o clima, elementos do clima, estado do tempo e fenómenos meteorológicos extremos, utilizando a metodologia da Aprendizagem baseada em Projetos (ABPj). A opção por esta metodologia enquadra-se na necessidade de promover aprendizagens mais significativas e contextualizadas, que aproximem os alunos dos fenómenos climáticos através de estratégias que envolvem a observação direta, a experimentação e análise de dados reais, promovendo o desenvolvimento da literacia climática e o aumento do seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem. Simultaneamente, pretende-se refletir sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem, num contexto de ensino mais participativo e orientado para a cidadania ambiental.

É importante referir que este estudo se articula com o projeto de ciência cidadã "Respirar Fundo", que contempla a utilização de uma estação meteorológica escolar como recurso pedagógico. Através da recolha, interpretação e representação de dados meteorológicos, os alunos são incentivados a compreender o clima local, a distinguir conceitos fundamentais como estado do tempo e clima, e a desenvolver competências científicas e geográficas essenciais.

Neste contexto, o nosso trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos:

- o primeiro corresponde ao enquadramento teórico, onde abordaremos vários itens relacionados com o enquadramento normativo e curricular do ensino da Geografia; aspetos relacionados com a APBJ e a sua aplicação à escala local como potenciadora de aprendizagens mais significativas; a literacia científica climática no contexto do ensino da Geografia; e, finalmente como aprender através da experiência – designadamente pela aquisição de dados através da estação meteorológica - pode motivar os alunos e promover a cidadania.

- o segundo capítulo, aborda o enquadramento do estudo de caso, focando sobretudo nas características do Agrupamento de Escolas António Sérgio, ao nível das instalações, Projeto Educativo e Plano de Atividades, concluindo-se com a descrição das turmas que participaram no projeto.

- o terceiro capítulo aborda especificamente o estudo de caso, retomando de forma mais desenvolvida a questão de investigação e os seus objetivos e focando os aspetos metodológicos, apresentando a matriz da investigação e a cronologia dos passos seguidos ao longo da investigação-ação.

- o quarto capítulo é dedicado à apresentação dos resultados obtidos, tendo em conta as estratégias aplicadas.

- Finalmente, o quinto capítulo centra-se na discussão dos resultados.

1. Enquadramento Teórico

O presente capítulo tem como objetivo sustentar teoricamente o trabalho de investigação desenvolvido no âmbito do estágio profissional em Ensino da Geografia, explicitando os conceitos e as perspetivas que enquadram e justificam as opções pedagógicas e metodológicas adotadas. A investigação centrou-se sobretudo no contributo do ensino da Geografia para a perceção do clima e do estado do tempo por parte de alunos do 7.º ano de escolaridade, mobilizando uma abordagem assente na ABPj e na valorização da escala local, operacionalizada através de uma estação meteorológica escolar.

Esta reflexão teórica organiza-se em sete subcapítulos. Num primeiro, procede-se ao enquadramento normativo e curricular do ensino da Geografia no 3.º ciclo, à luz da Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE, Lei nº 46/86 de 14 de outubro - (Diário da República, I série, nº 237), do Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho (Diário da República, 1.ª série — N.º 129), do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO, Martins et al, 2017), da Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC, 2025) e das Aprendizagens Essenciais (AE) de Geografia do 7.º ano de escolaridade (homologadas em 2018-2019). De seguida, explicitam-se os fundamentos construtivistas que sustentam as metodologias ativas, para então aprofundar a Aprendizagem Baseada em Projetos e a valorização da escala local enquanto contexto de aprendizagem significativa. Os dois pontos seguintes incidem sobre a literacia científica e climática e sobre o papel da estação meteorológica e da ciência cidadã como recursos de aprendizagem. Por fim, foi elaborada uma síntese que estabelece a ponte para a questão de investigação orientadora do relatório.

1.1. O enquadramento normativo e curricular do ensino da Geografia no 3.º ciclo

Como referimos, as opções pedagógicas assumidas neste trabalho inscrevem-se num quadro normativo e curricular que importa explicitar e que se estrutura em cinco níveis sucessivos e articulados: a lei de bases do sistema educativo (LBSE), o plano da gestão do currículo definido pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, o PASEO, a Estratégia Nacional de

Educação para a Cidadania (ENEC) e as Aprendizagens Essenciais de Geografia do 7.º ano.

No topo desta hierarquia encontra-se a lei de bases do sistema educativo (Lei n.º 46/86), que define o quadro geral do sistema e fixa os objetivos do ensino básico. Dentro da LBSE existem quatro linhas que sustentam diretamente a opção metodológica deste relatório. A primeira remete para a finalidade formativa de um cidadão livre, crítico e interventivo. O artigo 2.º, n.º 4, atribui ao sistema educativo a incumbência de incentivar a formação de cidadãos «livres, responsáveis, autónomos e solidários». O n.º 5 do mesmo artigo densifica esta finalidade, determinando que a educação forme cidadãos capazes de «julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram» e de se empenharem na sua transformação progressiva. Estes pontos são pertinentes para o presente trabalho, na medida em que legitimam uma abordagem em que os alunos produzem conhecimento sobre o seu território e o devolvem à comunidade de forma livre, crítica e responsável.

O segundo ponto a destacar aponta para a necessidade de existir uma articulação entre o saber e o saber fazer. O artigo 7.º, alínea b), fixa como objetivo do ensino básico assegurar que na formação sejam interrelacionados de forma equilibrada «a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano». Esta alínea sustenta o desenvolvimento de projetos que aproximem os conceitos científicos das experiências quotidianas vivida pelos alunos, justificando a recolha, tratamento de dados e elaboração de gráficos realizada no decorrer do trabalho de investigação. No mesmo artigo, a alínea h) prescreve que se proporcionem aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio afetiva, criando hábitos de «intervenção consciente e responsável na realidade circundante», enquanto a alínea i) visa a formação de cidadãos «civicamente responsáveis e democraticamente intervenientes na vida comunitária». Como terceiro ponto, referimos a abordagem especifica ao 3.º ciclo tida em conta na LBSE. O artigo 8.º, n.º 3, alínea c), define para o 3.º ciclo a «aquisição sistemática e diferenciada da cultura moderna», expressamente nas suas dimensões científica e tecnológica. Neste prisma o 7.º ano constitui, assim, o momento inaugural de uma exigência de sistematicidade científica que os ciclos anteriores não

colocavam nos mesmos termos, facultando assim "(…) a opção de formação subsequente ou de inserção na vida ativa, com respeito pela realização autónoma da pessoa humana (…)".

Por último, ainda no âmbito da LBSE, é de referir o quarto ponto correspondente à abertura ao local e aos recursos. O artigo 50.º, n.º 4, determina que os planos curriculares do ensino básico sejam estabelecidos à escala nacional," (…) sem prejuízo de existência de conteúdos flexíveis integrando componentes regionais ". O n.º 2 do mesmo artigo prevê que os planos curriculares incluam uma área de formação pessoal e social que pode ter como componentes, entre outras, a educação ecológica e a educação para a participação nas instituições. Por fim, o artigo 44.º, n.º 2, alínea c), inscreve os «equipamentos laboratoriais e oficinais» entre os recursos educativos privilegiados, «a exigirem especial atenção», o que confere pertinência ao investimento numa estação meteorológica enquanto recurso educativo.

Seguindo a ordem de documentos anteriormente mencionada, no âmbito deste enquadramento normativo procedeu-se à análise do decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, "(…) que estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação, com o propósito de garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória" (art. 1.º). O preâmbulo deste diploma desafia as escolas a apostarem "(…) na dinamização do trabalho de projeto e no desenvolvimento de experiências de comunicação e expressão nas modalidades oral, escrita, visual e multimodal, valorizando o papel dos alunos enquanto autores" (p. 2929). Esta formulação inicial é retomada, já com valor dispositivo, no artigo 19.º, n.º 1, al. e), que inscreve entre as opções curriculares estruturantes"(…) o trabalho de projeto como dinâmica centrada no papel dos alunos enquanto autores, proporcionando aprendizagens significativas". Estes últimos pontos do diploma em análise sustentam a promoção de metodologias de aprendizagem baseada em projetos.

A aprendizagem à escala local também encontra no diploma sustentação direta. O artigo 18.º, n.º 1, determina que o planeamento curricular é" (…) suportado pelo

conhecimento específico da comunidade em que a escola se insere, tendo como finalidade a adequação e a contextualização do currículo ao projeto educativo da escola e às características dos alunos". O artigo 19.º, n.º 1, al. a), inscreve entre as prioridades a estabelecer pela escola" (…) a integração das componentes de natureza regional e da comunidade local ". Finalmente, o artigo 21.º, n.º 3, al. c), exige, na ação educativa," (…) a rentabilização eficiente dos recursos e oportunidades existentes na escola e na comunidade", ponto que nos remete para a utilização do recurso 'estação meteorológica', como ferramenta de ensino a utilizar.

Continuando o enquadramento regulamentar prosseguimos com a análise do PASEO (Martins et al., 2017), assumido como matriz comum a todas as escolas e ofertas educativas da escolaridade obrigatória. Documento de base humanista, o PASEO organiza-se em torno de princípios, valores e áreas de competências, colocando as aprendizagens no centro do processo educativo. Vários dos seus princípios revelam-se pertinentes para o presente estudo, nomeadamente relativo ao 'Saber', que atribui à escola a responsabilidade de desenvolver uma cultura científica que permita compreender e intervir sobre as realidades naturais e sociais; o da 'Coerência e Flexibilidade', que valoriza a gestão flexível do currículo e o tratamento de temas que tragam «a realidade para o centro das aprendizagens»; e o da 'Sustentabilidade', que incumbe a escola de formar nos alunos a consciência dos desafios ambientais do mundo contemporâneo.

A visão de aluno prevista no PASEO incorpora também alguns aspetos que se enquadram no trabalho realizado no âmbito deste RE, dos quais são de destacar: a aquisição de múltiplas literacias que permita aos alunos analisar e questionar criticamente a realidade', assim como 'avaliar e selecionar a informação para que posteriormente sejam capazes de formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas' no seu quotidiano. Ainda no campo da visão de aluno, refira-se o aspeto que remete para um perfil de aluno que seja capaz de pensar de forma autónoma e crítica, que seja criativo, que tenha competência de trabalho colaborativo e capacidade comunicativa. A par destes princípios e da visão de aluno, no PASEO encontramos nas áreas de competências e valores aspetos que podem ser estruturantes para a leitura que este

relatório faz do percurso da turma que participa no estudo. Nas áreas de competências é de destacar o desenvolvimento pessoal e autonomia, que preconiza que o aluno assuma, de forma progressiva ao longo da escolaridade, a gestão responsável do seu próprio processo de aprendizagem. No conjunto de valores definidos no PASEO, importa referir a Responsabilidade e Integridade, que remete para a capacidade de responder pelas próprias ações. Entre as ações práticas que o PASEO recomenda, são de destacar a abordagem aos conteúdos associando-os a situações e a problemas do quotidiano e do meio sociocultural e geográfico do aluno, a organização do ensino prevendo a experimentação, a observação e a promoção do ato de questionar a realidade, dentro e fora da sala de aula por parte dos alunos, e por fim, o desenvolvimento de atividades cooperativas e projetos, recorrendo de forma crítica às tecnologias e a fontes de informação diversas. A ABPj, ancorada na escala local e operacionalizada com recurso a uma estação meteorológica, constitui justamente uma concretização destas orientações.

Passando a analisar a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC, 2025), referimos o documento aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 127/2025, de 29 de agosto, revendo a versão de 2017. Enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, a ENEC organiza a Educação para a Cidadania em oito dimensões, distribuídas por dois grupos: um primeiro, de abordagem obrigatória em todos os anos de escolaridade, que integra os Direitos Humanos, a Democracia e Instituições Políticas, o Desenvolvimento Sustentável, a Literacia Financeira e Empreendedorismo. E um segundo, de abordagem obrigatória em pelo menos um ano de escolaridade por ciclo, que inclui a Saúde, o Risco e Segurança Rodoviária, o Pluralismo e Diversidade Cultural e os Media.

Duas destas dimensões convergem diretamente com o objeto do presente estudo. A primeira é a do Desenvolvimento Sustentável, obrigatória em todos os anos, que visa assegurar que os alunos adquiram"(…) os conhecimentos, capacidades, valores e atitudes que lhes permitam contribuir para um mundo ambiental e socialmente sustentável "(p.5), identificando a própria ENEC 'a sustentabilidade climática e a preservação da biodiversidade' entre os desafios contemporâneos a que a educação

deve responder. A segunda é a dimensão do Risco e Segurança Rodoviária, sendo a componente do Risco a que se relaciona mais com o este trabalho de investigação. Esta dimensão propõe-se contribuir para que os alunos

> ”(…) adquiram os conhecimentos, capacidades, valores e atitudes que lhes permitam identificar perigos, minimizar vulnerabilidades e agir de forma consciente face a fatores de risco de acidente rodoviário e de catástrofe [promovendo] atitudes e comportamentos de autoproteção perante riscos naturais, tecnológicos e mistos, [no quadro de] uma cultura de prevenção e segurança<” (ENEC, 2025, p.6)

O estudo do clima e do estado do tempo à escala local, ao aproximar os alunos dos fenómenos meteorológicos e das suas manifestações extremas, inscreve-se, assim, simultaneamente em ambas as dimensões.

Importa sublinhar outro aspeto da ENEC que legitima de forma direta as opções metodológicas assumidas neste trabalho. Esse aspeto diz respeito ao papel dos alunos enquanto autores: ”(…) considera-se relevante valorizar o papel dos alunos enquanto autores, proporcionando-lhes situações de aprendizagens significativas” (Ob. cit., p.12), formulação que retoma o artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 55/2018 anteriormente citada. A ENEC recomenda, além disso, ”(…) práticas sustentadas no tempo e não de meras intervenções pontuais [e o] envolvimento de alunos em metodologias ativas”, (idem, p.8), bem como, a conceção de atividades que assentem ”(…) nas necessidades, recursos e potencialidades da comunidade, corporizando situações reais de vivência plena de cidadania” (Ibidem).

Ao nível disciplinar, são as Aprendizagens Essenciais (AE) de Geografia do 7.º ano (DGE, 2018) que operacionalizam as finalidades propostas no trabalho de investigação realizado. As AE definem a Geografia pelo pensamento espacial, ou seja, como o conjunto de competências que articula o conhecimento dos conceitos relacionados com o território, que pressupõe a utilização de ferramentas de representação dos fenómenos geográficos e os processos explicativos das suas interações numa visão a várias escalas. As AE organizam a aprendizagem da Geografia em três domínios complementares: localizar e compreender os lugares e as regiões, problematizar e debater as inter-relações entre fenómenos e espaços geográficos, e comunicar e participar. Em função desses domínios, privilegiam as metodologias de análise espacial,

da observação direta e indireta da paisagem e a problematização dos contrastes espaciais, preconizando que a aprendizagem parta de um conceito ou de uma situação que constitua um problema para posteriormente articular os domínios do 'saber, o saber-fazer e o saber-ser' (AE 7º ano, 3º Ciclo do Ensino Básico, p.2). É neste documento que o objeto do presente estudo encontra a sua tradução curricular mais direta. No tema do 'Meio natural' e no subtema relativo ao 'Clima e formações vegetais', as AE estabelecem que o aluno deve ser capaz de "distinguir clima e estado do tempo, utilizando a observação direta e diferentes recursos digitais"(Ob. cit. p.9). A distinção entre estes dois conceitos, aspeto central ao trabalho realizado, é assim uma aprendizagem a desenvolver, segundo o próprio documento, através da observação direta, o que confere legitimidade curricular ao trabalho realizado. Sobre as ações estratégicas de ensino sugeridas pelo documento das AE, estas convergem com a metodologia adotada que passou pela organização de trabalho de campo para a recolha e a sistematização de informação, a representação gráfica e estatística dos dados, a investigação de problemas ambientais a partir de questões geograficamente relevantes (o quê, onde, como, porquê e para quê) e a realização de projetos em equipa orientados para comunicar e intervir em problemas reais.

Em síntese, os cinco documentos analisados neste subcapítulo convergem na valorização de um ensino centrado no aluno, ancorado na observação e na experimentação, orientado para a compreensão da realidade próxima e para a formação de cidadãos críticos e ambientalmente responsáveis.

Salienta-se ainda que, à escala da própria instituição onde decorreu o estágio, o Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio (PEAEAS, 2021-2025) concretiza, ao nível local, os princípios e valores consagrados no PASEO mencionados anteriormente. Entre as suas finalidades educativas, o agrupamento propõe-se "(…) investir na inovação pedagógica, científica, técnica e tecnológica e criar condições propícias à excelência das aprendizagens, à autonomia e responsabilização dos alunos" (PEAEAS, p…) reiterando, já ao nível da escola concreta em que este estudo se desenvolveu, a mesma associação entre autonomia e responsabilidade anteriormente sublinhada.

O PEAEAS assume valores como a sustentabilidade e adota o lema da sua missão associada a Confúcio, 'O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo', bem como uma citação atribuída a Barbosa Moura no sobre a aprendizagem ativa, segundo a qual esta "(…) ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo [...] sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor" (Ob. cit. p…). Esta valorização institucional da aprendizagem pela experiência e pela ação direta do aluno confere um enquadramento local adicional à opção pela ABPJ e à ancoragem do presente estudo na estação meteorológica escolar.

1.2. A aprendizagem ativa e os fundamentos construtivistas

As metodologias ativas que dão corpo a este trabalho, assentam num quadro epistemológico comum: o Construtivismo. Segundo Bidarra & Festas (2005, p.175) "(…) esta teoria tornou-se uma conceção dominante no terreno educativo, encontrando largo apoio nos ambientes académicos, particularmente relacionados com as Ciências da Educação, inspirando as orientações educativas nos vários níveis de ensino e impregnando a formação de professores".

De acordo com esta teoria, o conhecimento não é transmitido de forma passiva do professor para o aluno, mas ativamente construído por este a partir das suas estruturas cognitivas prévias e da sua interação com o meio. Piaget (1970) demonstrou que a aprendizagem resulta de processos de assimilação e acomodação, pelos quais o sujeito reorganiza os seus esquemas mentais ao confrontar-se com nova informação. Daqui pode decorrer uma implicação pedagógica a ter em conta: as conceções prévias dos alunos, quando não são explicitadas e trabalhadas, tendem a persistir, mesmo perante o ensino formal. A clarificação conceptual exige, por isso, situações que provoquem o conflito cognitivo e estimulem a reconstrução do conhecimento. Esta exigência tem tradução direta na didática da Geografia. Uma aprendizagem significativa obriga a "(…) considerar e respeitar o conhecimento que os alunos trazem a partir de seus conceitos espontâneos, para a busca de construção dos conceitos científicos, tendo em conta o contexto cultural em que se inserem" (Callai e Moraes, 2017, p. 85).

A esta dimensão individual, Vygotsky (1991) acrescentou a natureza social da aprendizagem. Para este autor, o desenvolvimento cognitivo processa-se na interação com os outros e é mediado pela linguagem e pelos instrumentos culturais. O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, ou seja, a distância entre o que o aluno consegue realizar autonomamente e o que é capaz de alcançar com o apoio de um adulto ou de pares mais competentes. Ou seja, o "(…) que a criança inicialmente só consegue realizar em conjunto com adultos ou com iguais mais experientes, e que posteriormente passa a realizar de forma independente, constitui exatamente a zona proximal de desenvolvimento" o que confere ao professor um papel central enquanto mediador da aprendizagem (Ferreira et al, 2026, p.8). Não cabe ao docente transmitir conhecimento acabado, mas criar e orientar situações que aproximem o aluno de níveis de compreensão progressivamente mais elevados. É esta perspetiva socioconstrutivista, que valoriza a co-construção do conhecimento, a interação social e a participação (Melo e Veiga, 2013, apud Silvestre Águas, 2025a, p. 29), que fundamenta a opção pelo trabalho em grupo adotada na fase de recolha de dados deste estudo.

Ausubel (2003), por seu lado, introduziu o conceito de aprendizagem significativa, que se opõe à aprendizagem mecânica, ou seja, a nova informação só adquire sentido e estabilidade quando se relaciona, de modo não arbitrário, com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Tal pressupõe que o ensino parta daquilo que o aluno já sabe e do que lhe é próximo e relevante. Transposto para o ensino da Geografia, este princípio significa que a aprendizagem significativa é "(…) o resultado da construção própria de conhecimento, a apropriação de um conteúdo de ensino pelo sujeito, o que demanda uma elaboração pessoal do objeto de conhecimento" (Cavalcanti, 2017, apud Silvestre Águas, 2025a, p. 29).

Estes contributos referentes ao sócio construtivismo fornecem o fundamento à opção deste estudo em aplicar a ABPj, sobre a qual incidirá o próximo subcapítulo.

1.3. A Aprendizagem Baseada em Projetos

A aprendizagem baseada em projetos (ABPj) constitui uma das traduções pedagógicas mais consequente dos princípios construtivistas. Surge na década de 60, enquanto metodologia formalizada, num programa do curso de Medicina da McMaster University, por oposição ao ensino tradicional e expositivo, mas o conceito remonta a William Kilpatrick. É ele que estabelece nas etapas do projeto uma intenção e uma finalidade real orientadoras de todo o processo de trabalho (Lemos e Fiel, 2025), referindo que

> A escola agora passou a ser, cada vez mais, um lugar em que a vida se processa. Apenas através da experiência vivida é possível aprender como viver melhor. O que alguns chamam equivocadamente de 'modismo' é, na verdade, o esforço inicial da escola, possivelmente ainda apenas tateando, para oferecer esse elemento à vida da criança. Somente se a escola for baseada na vida real, certos hábitos e atitudes sociomorais necessários serão construídos e certos métodos e abordagens necessárias para a resolução de problemas serão desenvolvidos (Kilpatrick, 2011, p. 66).

Mas as raízes mais profundas da ABPj encontram-se, porém, no pensamento de Dewey (1938), para quem a educação deve partir da experiência e da resolução de problemas autênticos: o conhecimento adquire significado quando emerge da interação com o meio e da reflexão sobre a experiência vivida.

A ABPj é entendida como uma metodologia em que os alunos, ao longo de um período prolongado, investigam e respondem a uma questão ou problema autêntico, culminando o processo na elaboração de um produto que sintetiza e torna pública a aprendizagem realizada. As suas fases compreendem: i) a definição de um problema real, complexo e desafiante de forma a motivar os alunos; ii) uma investigação aprofundada, em que os estudantes formulam hipóteses e procuram informação em fontes diversas; iii) trabalho colaborativo, fomentando a autonomia discente, garantindo aos alunos o poder de decisão quanto à gestão temporal, alocação de recursos e orientação do projeto, com vista ao desenvolvimento da responsabilidade; iv) crítica e revisão regular, tanto por parte do corpo docente como dos alunos, para aferir a qualidade do trabalho e permitir reformulações previamente à submissão final; v) a elaboração do produto final, que pode ser um protótipo, uma campanha comunitária, um documentário, um website, etc; vi) a avaliação e apresentação pública do trabalho. Assim, este conjunto de fases da ABPj assentam numa matriz construtivista que coloca os alunos perante um cenário real, ou próximo da realidade, que os instiga à

procura colaborativa de soluções que podem favorecer a comunidade (Lemos e Fiel, 2025).

A investigação em didática da Geografia identifica um conjunto de traços que distinguem um projeto eficaz. Silvestre Águas (2025b) sublinha que o desenvolvimento de projeto deve assentar em objetivos claros, orientados para a aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes de investigação, e que o desafio proposto tem de estar ajustado ao nível de ensino dos alunos. Nesta aceção, o projeto abrange o problema a enfrentar, o cenário em que ocorre, as pessoas envolvidas, o que se pretende fazer, como, quando e com que meios será desenvolvido, culminando na reflexão sobre o que mudou. A mesma autora, referindo Guerra e Vasconcelos (2009),, aponta para a organização do percurso em seis etapas: compromisso, definição do problema, exploração, planificação, resolução e avaliação, em que o aluno é co-construtor e autorregulador da sua aprendizagem e o professor assume as funções de facilitador, mediador e organizador dos processos de ensino e aprendizagem.

No plano do envolvimento, Zepke e Leach (2010) identificam um conjunto de condições que o favorecem, e que o nosso trabalho procurou assegurar: reforçar a autoconfiança dos alunos, capacitá-los para trabalharem autonomamente, fomentar uma aprendizagem ativa e colaborativa e proporcionar experiências educativas desafiadoras.

No domínio específico da educação geográfica, vários autores têm evidenciado o valor das metodologias ativas e do trabalho de projeto para a construção de aprendizagens significativas. Retomando Silvestre Águas (2025a), a autora mostra que estas metodologias favorecem a construção de perceções mais informadas sobre os fenómenos, ao permitirem que os alunos relacionem conceitos científicos com situações reais e próximas da sua experiência. Cachinho (2017) sublinha, no mesmo sentido, que os projetos combinam um leque diversificado de atividades realizadas dentro e fora da sala de aula como trabalho de campo, uso de tecnologias de informação e comunicação, interpretação de mapas e gráficos, apresentação de evidências e construção de argumentos cientificamente válidos, que contribuem para o desenvolvimento de competências geográficas nos domínios do conhecimento, do ‘saber-fazer’ e do ‘saber-ser’. A adoção destes métodos exige, contudo, que o professor tenha consciência da

potencialidade de cada atividade, do tempo que exige, do momento em que deve ocorrer e dos materiais necessários, cabendo-lhe, no método ativo, ”(…) colocar os alunos nas condições de produzirem para si próprios“ (Mérenne-Schoumaker, 1998, p. 170).

Neste contexto, a adoção da aprendizagem baseada em projetos implica uma redefinição do papel do professor. De transmissor de conteúdos, este passa a mediador e orientador do processo, cabendo-lhe formular questões motivadoras, disponibilizar recursos, acompanhar o trabalho dos grupos e promover a reflexão, sem se substituir aos alunos na construção do conhecimento. Como sintetiza Perrenoud (1999), se os professores não chegam a ser os intelectuais, no sentido restrito do termo, são ao menos os mediadores e intérpretes ativos das culturas, dos valores e do saber em transformação. Esta redefinição implica ainda uma postura reflexiva e investigativa sobre a própria prática, na linha do que Alarcão (2001) designa por professor-investigador, postura que o presente relatório procura assumir.

Mas a mudança não está isenta de desafios: o êxito do trabalho colaborativo depende de cuidados na organização do trabalho proposto, dos documentos, das instruções e dos tempos, e na constituição de grupos de dimensão reduzida que garantam a participação de todos (Mérenne-Schoumaker, 1998), a que acresce a exigência de ajustar as opções metodológicas aos objetivos a alcançar, ao contexto escolar e às características dos alunos (Cosme et al., 2021). No presente estudo, a ABPj foi adotada precisamente com o intuito de articular a componente teórica com a componente prática do estudo do clima e estados do tempo, conferindo aos alunos um papel ativo na observação, na recolha e na interpretação de dados meteorológicos. O trabalho de investigação desenvolvido em torno da estação meteorológica escolar deu corpo a esta opção, organizando a aprendizagem em torno de uma questão geograficamente relevante e culminando na produção, pelos alunos, de registos e representações gráficas dos dados recolhidos. Procurou-se, deste modo, que os conceitos de clima e de estado do tempo fossem construídos a partir da prática.

1.4. A escala local e a aprendizagem significativa: o lugar como contexto

Se a ABPj fornece a estrutura metodológica do trabalho, é a valorização da escala local que lhe confere significado. A aprendizagem significativa, no sentido que lhe atribui Ausubel (2003), depende da relação entre o conhecimento novo e aquilo que é familiar e relevante para o aluno. Ora, poucos contextos são tão próximos e mobilizadores quanto o espaço vivido no quotidiano. A escala local, ou seja, a área de vivência dos alunos, constitui um ponto de partida para a aprendizagem geográfica, ao permitir que conceitos abstratos sejam ancorados em fenómenos observáveis e em experiências diretas (Sobrinho, 2017). A investigação em didática da Geografia sublinha, de resto, que o saber geográfico se apreende através da vivência e da identificação com o próprio território e que, ao estimular a construção do conhecimento a partir da envolvência espacial do aluno, o professor permite que este aprenda de forma mais significativa conceitos que de outro modo permaneceriam abstratos (Hermans, 2014, apud Ribeiro et al., 2025). Estes estudos à escala local correspondem a uma abordagem pedagógica, que se designa como *Place Based Education (ou Place Based Learning), "(…) an umbrella term for pedagogical practices that prioritise experiential, community-based, and contextual/ecological learning to cultivate greater connectivity to local contexts, cultures, and environments*" (Yemini, Engel & Ben Simon, 2025).

Tuan (1977) distingue o espaço, abstrato e indiferenciado do lugar, dotado de significado pela experiência e pela vivência dos sujeitos: é através da experiência quotidiana que o espaço se converte em lugar e adquire sentido. Transposto para o plano educativo, este princípio sustenta uma abordagem ancorada à escala local, que encara o lugar, a sua paisagem e a sua comunidade como contexto e recurso de aprendizagem, na linha do modelo 'place-based' proposto por Cutter et al. (2008) e mobilizado por Ribeiro et al. (2025). Como sublinham Soares e Pacheco (2021, p. 926), "…) o conhecimento constrói-se de forma mais substantiva quando aplicado/adaptado ao mundo real através de uma transposição dos conteúdos programáticos ao contexto local de cada escola". Aprender a partir do local não significa confinar o olhar ao próximo, mas tomá-lo como ponto de partida para compreender processos de escala mais ampla. Importa, com efeito, evitar uma leitura redutora da escala local. Tomar o

lugar como ponto de partida não equivale a encerrar a aprendizagem no horizonte do imediato: pelo contrário, o estudo do local ganha pleno sentido quando permite compreender de que modo os fenómenos de escala global, como as alterações climáticas, se manifestam e repercutem no território vivido. A articulação entre as escalas local e global constitui, justamente, uma das competências geográficas fundamentais, e a aprendizagem à escala local oferece um ponto de ancoragem concreto para a desenvolver. Esta articulação é tanto mais necessária quanto persiste um senso comum segundo o qual as alterações climáticas constituem um problema grave, mas sem relevância pessoal, ou seja, «um problema dos outros», sem ligação aos eventos extremos que afetam a vivência de cada um (Chang e Wi, 2018, apud Ribeiro et al., 2025). É justamente o pensamento geográfico a diferentes escalas que permite desfazer essa dissociação e formar cidadãos criticamente responsáveis (Anderson et al., 2008, apud Ribeiro et al., 2025).

A pertinência desta abordagem é particularmente evidente no estudo do clima. A investigação no campo da educação geográfica mostra que os alunos atribuem maior relevância aos fenómenos climáticos que afetam diretamente o seu espaço vivido, o que condiciona a forma como interpretam o clima e o estado do tempo (Ribeiro et al., 2025). Trabalhar o clima à escala local a partir dos dados meteorológicos da própria escola, permite confrontar as perceções intuitivas dos alunos com a evidência empírica recolhida no seu território, favorecendo uma compreensão simultaneamente mais rigorosa e mais significativa. Esta aproximação entre a realidade e os conteúdos estimula a identificação do aluno com o fenómeno e leva-o a compreender que as alterações climáticas não são conceitos abstratos e longínquos, mas transformações nos sistemas naturais de proximidade (Ribeiro et al., 2025).

Por fim, a articulação entre a perceção do território próximo e a capacidade de nele intervir é sublinhada pela investigação sobre as respostas das comunidades às alterações climáticas: Aroma Filha (2019) argumenta que a forma como os cidadãos percecionam o clima e o lugar que habitam condiciona diretamente a sua disponibilidade para participar e agir, pelo que perceber a 'cidade' constitui uma condição para participar na 'cidade'. Merelas-Iglesias e Arto-Blanco (2025) reforçam

este argumento ao demonstrarem que a escala local é a mais próxima das pessoas, é no território que se habita que os efeitos dos riscos climáticos se fazem sentir e é a partir dele que se podem criar novas dinâmicas de relação com o meio, defendendo que crianças e jovens devem ser considerados agentes ativos e com protagonismo no processo de adaptação perante esses mesmos riscos (Sanson et al., 2019, apud Merelas-Iglesias e Arto-Blanco, 2025, p. 297). Transposta para o contexto escolar, esta ideia confere ao estudo do clima local um alcance que permite aos alunos compreenderem melhor o seu território, tornando-se mais aptos a participar de forma informada na vida da comunidade. Compreender o clima local é, também, um modo de compreender as vulnerabilidades e os desafios do território que se habita uma ideia que conduz diretamente à questão da literacia científica e climática.

1.5. Literacia científica e literacia climática no ensino da Geografia

Uma das finalidades mais relevantes do ensino da Geografia, num contexto marcado por desafios ambientais crescentes, é o desenvolvimento da literacia científica, entendida como a capacidade de compreender fenómenos científicos, de analisar e interpretar dados e de tomar decisões fundamentadas com base em evidência empírica (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002). A *Carta Internacional da Educação Geográfica* atribui à disciplina um papel determinante neste processo, ao afirmar que "(…) os indivíduos educados sob o ponto de vista geográfico compreendem as relações humanas e as suas responsabilidades, tanto em relação aos outros, como ao ambiente natural" (UGI, 2016, p. 6). A abordagem das temáticas climáticas oferece um terreno fértil para promover esta competência e, de forma mais específica, a literacia climática, entendida como a capacidade de compreender os processos atmosféricos, reconhecer a variabilidade espacial e temporal do clima e analisar os respetivos impactos sociais e ambientais (Ribeiro et al., 2025). A investigação tem, aliás, procurado aferir em que medida a própria aprendizagem da Geografia contribui para o aumento da consciência sobre as alterações climáticas, comparando o seu efeito com o de outras disciplinas e considerando Onuoha et al. (2021, p. 148) que "(…) geography as the highest contributing school subject to climate change awareness". Por outro lado, Chang e

Pascua (2017, apud Ribeiro et al., 2025) sublinham que o ensino desta temática deve dotar os alunos da capacidade de compreender o respetivo discurso de forma crítica, precisa e científica.

A relevância desta competência acentua-se num cenário de alterações climáticas. Importa, desde logo, fixar o conceito com rigor: segundo o glossário do IPCC (2022), as alterações climáticas correspondem a "(…) uma mudança no estado do clima que pode ser identificada [...] por alterações na média e/ou na variabilidade das suas propriedades e que persiste por um período alargado, normalmente décadas ou mais" (apud Ribeiro et al., 2025, p. 242). Trata-se, porém, de um sistema natural complexo, "(…) among which it is not always easy to distinguish which are causes and which are effects" (Larminat, 2016, p.115), o que ajuda a explicar por que razão os níveis "(…) of climate change awareness, knowledge, perceived risk, and support for mitigation or adaptation vary greatly across the world", sendo difíceis de generalizar (Lee et al., 2015, p.1014). A crescente mediatização dos eventos extremos contribui para aumentar a sua visibilidade social, reforçando a pertinência de promover, desde cedo, uma leitura informada e crítica destes processos.

No plano conceptual, o desenvolvimento da literacia climática exige a clarificação rigorosa da distinção entre dois conceitos centrais do programa do 7.º ano: o estado do tempo, que corresponde às condições atmosféricas observadas num dado momento e lugar, e o clima, que se refere à sucessão e à média dessas condições ao longo de períodos prolongados (Ribeiro et al., 2025). Esta distinção constitui um dos eixos conceptuais fundamentais, mas é também uma das dificuldades mais persistentes. Os alunos tendem a confundir o clima com observações pontuais do estado do tempo, baseando-se sobretudo em experiências recentes ou em episódios extremos, dificuldade frequentemente reforçada pela influência dos meios de comunicação social, que privilegiam o acontecimento excecional e de curta duração (Ribeiro et al., 2025, p. 244 e 249). À luz das perspetivas construtivistas já enunciadas, estas conceções alternativas só podem ser superadas através de estratégias intencionais que confrontem os alunos com evidência e promovam a reorganização conceptual.

A investigação em didática da Geografia tem evidenciado que a aprendizagem dos conceitos relativos ao clima e ao estado do tempo é dificultada pela coexistência, no aluno, entre as conceções espontâneas do quotidiano, alimentadas pela experiência pessoal e pelas representações veiculadas pelos meios de comunicação, e os conceitos científicos que a escola procura construir. Num estudo desenvolvido com 431 alunos de vários níveis de escolaridade, Campo-Pais et al. (2021) demonstram que os erros conceptuais e os estereótipos sobre o clima, o estado do tempo e as alterações climáticas são persistentes e contínuos, repetindo-se e permanecendo ancorados nas ideias dos alunos ao longo de todo o percurso escolar, do ensino básico ao superior. Os autores concluem que, quando estas conceções espontâneas não são explicitamente confrontadas e questionadas, os conceitos científicos tendem a ser ofuscados por explicações parciais e superficiais, o que sublinha a necessidade de um trabalho conceptual sistemático e continuado para que a sua clarificação se consolide.

Esta dificuldade conceptual está também associada ao modo como a climatologia tem sido ensinada. Araújo e Óscar Júnior (2019) distinguem, neste domínio, duas abordagens contrastantes: uma abordagem estática, que se limita a descrever, quantificar e classificar os climas, apresentando-os como realidades fixas e pré-estabelecidas, e uma abordagem dinâmica, que concebe o clima como uma construção intelectual elaborada a partir da observação da sucessão dos estados do tempo e da sua relação com a circulação atmosférica. Os autores argumentam que a abordagem estática, ao isolar os elementos do clima e ao reduzi-los a médias, acaba por dissolver a realidade que se pretende compreender, ao passo que a abordagem dinâmica transforma sensações e observações concretas em compreensões abstratas, revelando-se mais consentânea com a complexidade dos fenómenos climáticos. A abordagem dinâmica valoriza, em particular, a observação sensível do estado do tempo. Sentir a variação da temperatura, ouvir a trovoada, observar as cores do céu ou o cheiro do solo após a chuva, como ponto de partida para a aprendizagem, ancorando-a no espaço vivido do aluno (Araújo e Óscar Júnior, 2019). É justamente esta abordagem que o presente trabalho procura concretizar: ao acompanharem, ao longo do tempo, a sucessão dos estados do tempo registados na estação meteorológica da escola, os alunos são conduzidos a construir os

conceitos de clima e estado do tempo a partir da observação direta e continuada, em vez de o receberem como uma classificação acabada. Deste modo, a distinção entre clima e estado do tempo deixa de ser uma definição a memorizar para se tornar uma compreensão construída a partir da prática.

Neste sentido, a promoção da literacia climática reveste-se de uma importância que ultrapassa o domínio escolar. Aroma Filha (2019) identifica na iliteracia científica e cívica relativa às questões climáticas um dos principais obstáculos à adaptação e à participação das populações, sublinhando que democratizar o conhecimento sobre o clima é condição para facilitar a participação e a intervenção informada no território. A escola assume, por isso, um papel decisivo: ao desenvolver desde cedo a literacia climática dos alunos, contribui para formar cidadãos mais aptos a compreender os riscos, a antecipá-los e a participar nas decisões que afetam o seu território. Esta orientação encontra tradução, no plano nacional, no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Câmara et al., 2018), documento orientador que se propõe apoiar a formação e a ação dos professores de todos os níveis de escolaridade e cujos objetivos e descritores de desempenho podem ser cruzados, ano a ano, com as AE de Geografia, exercício que Silva (2020) realiza do 7.º ao 12.º ano. Como sintetiza Meadows (2020, p. 91, apud Ribeiro et al., 2025), «geography education is fundamental to sustainability in fostering the knowledge, skills, attitudes, and practices that enable people to make more reasoned decisions for the planet».

1.6. A estação meteorológica e a ciência cidadã: aprender o clima pela experiência

A mobilização didática da estação meteorológica, inscreve-se no quadro de uma aprendizagem construída a partir da observação. Como sublinha Talaia (2025), é a partir da observação que surge a interpretação, que conduz às conclusões, e estas à generalização que permite corporizar a teoria, num processo simultaneamente indutivo. Porque as generalizações emergem de aspetos particulares e abstracionista, é a partir dos factos observáveis que se chega às ideias abstratas, ou seja, aos conceitos. A recolha, o registo e a interpretação de dados meteorológicos reais permitem percorrer este

percurso, transformando a observação direta em compreensão conceptual. Trata-se, no essencial, de uma abordagem de tipo Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, que o mesmo autor considera dever estar sempre presente na ação do professor.

A literatura em didática reconhece o valor de contextos de trabalho experimental e partilhado para a aprendizagem das ciências. Como referem Castellar e Moraes (2016, p. 72), ”(…) as estratégias de trabalho em grupo são importantes na dinâmica do trabalho em sala de aula, pois todos os alunos aprendem a ouvir, a respeitar a fala do outro, o posicionamento do colega; essas posturas estimulam o processo de aprendizagem». A organização destes grupos de trabalho exige, contudo, cuidado: devem ser constituídos por um número reduzido de alunos, de modo a garantir a participação de todos, e as tarefas devem estar claramente distribuídas (Mérenne-Schoumaker, 1998).

No domínio do tema relacionado com o clima nas AE, estratégias como a observação direta do estado do tempo, a recolha sistemática de dados e o trabalho colaborativo contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos alunos (Talaia, 2025), enquanto lhes permitem clarificar conceitos que, de outra forma, permaneceriam abstratos. A mobilização deste recurso inscreve-se, de forma mais ampla, na valorização das aprendizagens para além do espaço convencional da sala de aula, naquilo que Talaia (2025) designa por extensão de sala de aula: a observação no exterior, o manuseamento de instrumentos de medição e o contacto direto com os fenómenos conferem à aprendizagem uma dimensão concreta, que tende a aumentar o interesse e o envolvimento dos alunos.

Ao assumirem responsabilidades na recolha regular dos dados, os alunos desenvolvem ainda autonomia, rigor e uma atitude científica perante a observação do real, disposições que dificilmente se promovem apenas através do discurso expositivo. A integração da estação meteorológica neste projeto de ciência cidadã, acrescenta uma dimensão particularmente significativa. A ciência cidadã pressupõe a participação de não especialistas neste caso, incorporando os alunos na produção de conhecimento científico, aproximando a escola da investigação real e conferindo um propósito autêntico às tarefas. Os alunos deixam de ser recetores passivos de informação para

assumirem o papel de ’pequenos cientistas‘, observando, medindo e interpretando o seu próprio ambiente. Deste modo, a escola converte-se, na expressão que orientou este trabalho, num laboratório vivo de aprendizagem geográfica, em que o conhecimento é construído a partir da realidade próxima e da prática. Merelas-Iglesias e Arto-Blanco (2025) sublinham, a este respeito, que as estratégias educativas devem centrar-se na ação no meio próximo e enfatizar a experiência prática e direta no território, em vez de se limitarem à teoria ou ao ensino tradicional em sala de aula, de modo que os alunos compreendam melhor como as alterações climáticas podem afetar o seu próprio meio e que medidas concretas podem tomar ‘para lhes fazer frente’.

Esta forma de trabalho aproxima-se de uma conceção problematizadora e dialógica da educação, na linha do pensamento de Paulo Freire, cuja influência marca as abordagens críticas do currículo que se opõem à conceção prescritiva e transmissiva e que defendem uma educação capaz de habilitar os alunos a compreender e a transformar criticamente o mundo que os rodeia (Tadeu da Silva, 1999, apud Covic et al., 2025). Brandão (2015), ao analisar o uso de uma estação meteorológica escolar, opõe a educação «bancária», assente na mera transmissão e memorização de conteúdos, a uma educação problematizadora, em que educador e educandos constroem o conhecimento em conjunto, a partir de situações do quotidiano e do diálogo. Neste enquadramento, a estação revela-se um recurso capaz de provocar inquietações nos alunos, de mobilizar a construção coletiva do conhecimento e de promover a sua socialização, atribuindo sentido aos conteúdos pela ligação à realidade vivida. O mesmo autor evidencia ainda o potencial da estação para articular a escola com a comunidade envolvente, na medida em que os dados recolhidos e o conhecimento produzido ganham relevância para além dos muros da escola.

É esse mesmo horizonte que Souza et al. (2025) exploram, ao mostrarem, através de um mapeamento participativo realizado em três escolas, como a perceção que os alunos têm do espaço para além do muro da escola pode ser mobilizada, representada e devolvida à comunidade. Esta articulação entre escola e comunidade, e a atribuição de sentido aos conteúdos que dela resulta, constituem uma dimensão central das opções assumidas neste trabalho. A utilização da estação articula-se, assim, de forma coerente,

com os três pilares já enunciados: dá corpo à aprendizagem baseada em projeto, ao fornecer o objeto em torno do qual se organiza a investigação, concretiza a valorização da escala local, ao centrar-se nos dados do território da própria escola, e serve o desenvolvimento da literacia científica e climática, ao confrontar as perceções dos alunos com a evidência empírica.

1.7. Síntese

A Carta Internacional da Educação Geográfica, que se propõe garantir que todos os jovens recebam uma educação geográfica relevante e eficaz, sublinha que a Geografia "(…) ajuda os cidadãos a pensar criticamente acerca dos seus modos de vida e de como os podem compatibilizar com os princípios da sustentabilidade a nível local e global e de como devem agir em conformidade» (UGI, 2016, p. 11). Tendo isso em mente, o enquadramento teórico apresentado permite fundamentar, de forma articulada, as opções assumidas neste trabalho. Na sua base encontra-se uma conceção construtivista da aprendizagem, segundo a qual o conhecimento é ativamente construído pelo aluno, em interação com o meio e com os outros, e sob a mediação do professor (Piaget, 1970; Vygotsky, 1991; Melo e Veiga, 2013, apud Silvestre Águas, 2025a). Sobre este fundamento comum assentam três pilares que se reforçam mutuamente: a aprendizagem baseada em projeto, que fornece a estrutura metodológica e confere aos alunos um papel ativo na investigação (Dewey, 1938; Lemos e Fiel, 2025; Silvestre Águas, 2025b), a valorização da escala local, que ancora a aprendizagem no espaço vivido e a torna significativa (Ausubel, 2003; Tuan, 1977; Soares e Pacheco, 2021), e o desenvolvimento da literacia científica e climática, que constitui a finalidade disciplinar do estudo (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Ribeiro et al., 2025).

A estação meteorológica escolar, surge como o elemento que articula e operacionaliza estes pilares, transformando a sala de aula e a escola num espaço de prática científica orientada para a compreensão do clima local. Ao assentar no diálogo e na construção coletiva do conhecimento e ao aproximar a escola da comunidade (Brandão, 2015), esta abordagem confere sentido aos conteúdos e contribui para formar alunos mais aptos a

perceber o seu território e a nele participar de forma informada (Aroma Filha, 2019). É esta convergência entre uma metodologia ativa, um contexto significativo e uma finalidade formativa claramente definida, que sustenta uma das questões de investigação que orienta o presente relatório, a saber, se a aprendizagem baseada em projeto, enquadrada na temática do clima, potencia as aprendizagens dos alunos e a sua perceção do estado do tempo e do clima local.

2. Enquadramento do estudo de caso

2.1. Breve contexto espacial

O estágio profissionalizante e o trabalho de investigação descrito neste relatório foram realizados na Escola Secundária António Sérgio (ESAS), localizada na freguesia de Mafamude, concelho de Vila Nova de Gaia, na Avenida Nuno Álvares (Figura 1). É a escola sede do Agrupamento com o mesmo nome, constituído em julho de 2012, integrando "(…) cinco escolas do primeiro ciclo, todas com educação pré-escolar e por uma escola básica com segundo e terceiro ciclos", para além da já referida ESAS (Projeto Educativo, p.46).

A ESAS possui boas instalações e bons equipamentos - ainda que o parque informático seja considerado obsoleto, limitação com relevância direta para a integração pedagógica das tecnologias digitais -, já que sofreu uma remodelação completa pela Parque Escolar, concluída em 2010. A intervenção levada a cabo "caracterizou-se pela construção de novos edifícios onde funcionam a biblioteca, salas TIC, cantina, espaço informal dos alunos e espaço desportivo coberto, bem como a construção de um novo campo de jogos coberto, incluindo instalações desportivas de apoio (balneários, vestiários e espaços de apoio)"[1].

A área em que se enquadra é marcadamente urbana e consolidada, caracterizada por edifícios residenciais em altura (blocos de apartamentos), normalmente com comércio no piso térreo. Assim, a sua envolvente combina uma elevada densidade residencial com uma forte componente de centralidade e oferta de serviços.

A nível de transportes e ligações viárias, a escola localiza-se numa posição estratégica e altamente privilegiada, sendo servida pela Rede de Metro do Porto - que se encontra a uma distância pedonal muito curta do eixo da Avenida da República - e uma densa rede de Transportes Públicos Rodoviários, facilitando o acesso de alunos provenientes de várias freguesias do concelho de Gaia e concelhos limítrofes. O acesso automóvel é facilitado pela proximidade aos nós de ligação das principais autoestradas (A1 e A29),

[1]. https://construcaopublica.gov.pt/pt/escolas/010

permitindo uma distribuição fluída do tráfego regional, embora a zona central possa registar congestionamentos nas horas de ponta escolares.

Figura 1 - Localização da ESAS.



Fonte: Google Earth

Para percebermos o contexto em que foram realizados o estágio e o trabalho de investigação, apresentamos, no ponto seguinte, a análise do Projeto Educativo do agrupamento de escolas em questão.

2.2. Projeto educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio

O Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio (PEAEAS, 2021-2025), constitui o documento orientador da ação educativa da instituição onde decorreu o presente estágio, elaborado no quadro do Decreto-Lei n.º 137/2012 (por reformulação do Decreto-Lei n.º 75/2008, de 22 de abril), que o define como o documento em que se explicitam "(…) os princípios, os valores, as metas e as estratégias segundo os quais o agrupamento de escolas ou escola não agrupada se propõe cumprir a sua função educativa" (artigo 9.º, alínea a).

Criado em julho de 2012 pela fusão da ESAS com o então Agrupamento Vertical de Escolas de Santa Marinha, o AEAS é uma estrutura de considerável dimensão, distribuída por três áreas geográficas do concelho de Vila Nova de Gaia, amplitude que o próprio documento identifica como um dos seus principais condicionamentos organizacionais.

A missão do agrupamento, formulada a partir dos princípios gerais da Lei de Bases do Sistema Educativo, a que se associam as normativas especificadas no PASEO e no Decreto-Lei nº 55/2018 de 6 de julho, assenta na formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos, criativos e solidários, e encontra-se ancorada no ideário de António Sérgio - patrono do agrupamento -, que defendeu, em Educação Cívica (1915), a escola concebida como uma cidade, um laboratório e uma oficina, capaz de se deslocar do enciclopedismo para a criação. Deste ideário decorre a conceção de aprendizagem ativa que o PEAEAS adota, na perspetiva de Barbosa Moura (p.4): o aluno aprende ao interagir com o objeto de estudo, ao ouvir, falar, perguntar, discutir, fazer e ensinar, sendo estimulado a construir o conhecimento em vez de o receber passivamente, cabendo ao docente o papel de orientador, supervisor e facilitador do processo de aprendizagem, e não o de ser fonte exclusiva de informação e conhecimento.

Entre os valores institucionais que o documento enuncia (p.6-7), destaca-se a exigência, qualidade, humanidade, solidariedade, inclusão, cidadania, equidade, sustentabilidade, participação, cooperação, flexibilidade e criatividade. Entre as finalidades educativas que fixa (p.7), importa destacar, pela sua relação direta com o trabalho aqui apresentado, o compromisso: de educar para a saúde e para a sustentabilidade ambiental; o de investir na inovação pedagógica, científica, técnica e tecnológica, criando condições propícias à excelência das aprendizagens, à autonomia e à responsabilização dos alunos; o de interagir com a comunidade educativa envolvente e desenvolver parcerias; e o de promover a reflexão, a análise e a avaliação sistemática da ação educativa. São estas finalidades que o projeto desenvolvido com a estação meteorológica escolar procurou concretizar à escala de uma turma.

2.3. Caracterização do Agrupamento

A população escolar do AEAS distingue-se pela sua marcada heterogeneidade socioeconómica, cultural e linguística, estando a maioria das suas escolas inseridas em contextos socioeconómicos desfavorecidos. O traço mais marcante da sua evolução recente é o crescimento do número de alunos de nacionalidade estrangeira, que quase triplicou em quatro anos letivos passando de 187 para 536, com nacionalidades a subirem de 21 para 33. Esta evolução valeu ao agrupamento o reconhecimento de instituição de referência no acolhimento da multiculturalidade e a atribuição do Selo Intercultural. A este perfil acresce uma percentagem significativa de alunos com necessidades específicas, justificada pelo funcionamento de duas Unidades de Multideficiência acompanhadas pelo Centro de Apoio à Aprendizagem e à Inclusão e pela Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva, constituídas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. Assinala-se, ainda, um número expressivo de alunos abrangidos pela Ação Social Escolar.

Como referimos, agrupamento integra cinco escolas do 1.º ciclo com educação pré-escolar, uma escola básica de 2.º e 3.º ciclos e a escola secundária sede, onde decorreu o estágio, que reúne o 3.º ciclo, o ensino secundário regular e profissional, o ensino recorrente, a educação e formação de adultos, o Português para Falantes de Outras Línguas e um Centro Qualifica, numa oferta formativa que abrange todos os níveis e modalidades do sistema educativo português, como a tabela 1 sistematiza.

Tabela 1 - Distribuição de alunos pelas ofertas formativas do Agrupamento (PEAEAS, 2021–2025).

Ano Letivo	Pré-Escolar	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB Regular	3.º CEB CEF	CCH	CP	ER	PFOL	EFA	Total
2017/2018	209	679	155	456	0	500	217	101	81	99	2406
2018/2019	261	634	201	308	22	474	157	84	157	70	2368
2019/2020	259	593	201	360	17	487	146	107	114	0	2284

Fonte: PEAEAS 2021-2025

CEB – Ciclo do Ensino Básico; CCH – Cursos Científico Humanístico; CP – Cursos do Ensino Profissional; ER-Ensino recorrente PFOL- português para falantes de outras línguas EFA – Educação e Formação de Adultos.

No plano dos recursos humanos, o corpo docente caracteriza-se por uma assinalável estabilidade, pertencendo a grande maioria dos professores ao quadro de nomeação definitiva, fator relevante para a consolidação de práticas pedagógicas coerentes. Já o pessoal não docente conhece uma instabilidade crescente de contratação, com reflexos no funcionamento das escolas.

Para apoio da prática pedagógica e da comunidade escolar, o agrupamento dispõe do Serviço de Psicologia e Orientação, do Centro de Apoio à Aprendizagem e à Inclusão, do Centro Qualifica, de cinco bibliotecas escolares e de um Gabinete Disciplinar vocacionado para a prevenção e a intervenção disciplinar, a que acresce a colaboração do Centro de Saúde, da Comissão de Proteção de Crianças e Jovens de Vila Nova de Gaia e do programa Escola Segura.

2.4. Reflexão e plano de ação do AEAS

A autoavaliação é reconhecida no PEAEAS como instrumento fundamental do desenvolvimento organizacional, sustentando-se num conjunto de instrumentos de diagnóstico internos e externos como a análise SWOT, os relatórios de autoavaliação, os relatórios de avaliação externa da Inspeção-Geral da Educação e Ciência e os relatórios de monitorização, que fundamentam as opções estratégicas definidas. A síntese dessa análise, apresentada na tabela 2, revela um agrupamento consciente das suas fragilidades, designadamente quanto aos resultados académicos e às taxas de abandono escolar, e simultaneamente empenhado na identificação e na implementação de estratégias de melhoria, num processo concebido como ciclo sucessivo de diagnóstico, intervenção e avaliação.

Tabela 2 - Síntese da análise SWOT por domínio (adaptado do PEAEAS, 2021–2025).

Domínio	Pontos Fortes	Pontos Fracos	Áreas de Melhoria
Autoavaliação	Impacto nas dinâmicas de organização e gestão; consistência das práticas de recolha de dados.	Pouco abrangente e participada.	Reconfiguração da equipa de autoavaliação com representação de toda a comunidade educativa.
Liderança e Gestão	Liderança partilhada; diversidade de projetos e parcerias; gestão estratégica de recursos humanos.	—	Maior divulgação para o exterior; atualização de equipamentos informáticos; requalificação de espaços.
Prestação do Serviço Educativo	Centralidade geográfica; aposta nas artes; cultura escolar inclusiva; oferta formativa diversificada; existência de serviços técnico-pedagógicos de apoio à inclusão.	Debilidade na articulação curricular; insuficiente diversificação dos instrumentos de avaliação; falta de recursos humanos nas bibliotecas do 1.º ciclo; reduzida participação dos EE nos ciclos mais avançados.	Monitorização direta do currículo; supervisão pedagógica; estratégias para aumentar o envolvimento dos EE.
Resultados	Reconhecimento da comunidade educativa.	Baixas taxas de sucesso nos vários ciclos; baixas taxas de conclusão do ensino secundário e profissional; elevadas taxas de indisciplina e abandono escolar; reduzida valorização dos alunos de excelência.	Identificação dos fatores explicativos das baixas taxas de conclusão; melhoria das práticas educativas; criação de gabinete disciplinar de ação preventiva.

Fonte: PEAEAS 2021-2025

Deste diagnóstico decorre um Plano de Ação organizado em três domínios. Ao nível dos Resultados, o agrupamento propõe-se promover o sucesso escolar e melhorar a qualidade das aprendizagens, eliminar as situações de abandono e de saída precoce, reduzir os incidentes disciplinares e reforçar a participação dos encarregados de educação na vida escolar. No contexto da Prestação do Serviço Educativo, assume como objetivos a articulação curricular horizontal e vertical, a melhoria das práticas de ensino, de inclusão e de supervisão, assim como a implementação de medidas sistemáticas de monitorização da avaliação. No âmbito da Liderança e Gestão Escolar, elege a assunção do projeto educativo como documento estruturante, a valorização das lideranças intermédias, a melhoria das instalações e dos equipamentos, a segurança, a formação contínua dos docentes e a autoavaliação, enquanto processo cíclico e participado. Destes objetivos, dois interessam diretamente ao presente trabalho: a promoção do

sucesso educativo e a consolidação de hábitos de trabalho, por um lado, e o investimento em inovação pedagógica, científica, técnica e tecnológica, por outro.

2.5. Calendário e horários letivos

O ano letivo de 2025/2026, cujo calendário se apresenta no anexo 1, decorreu entre setembro de 2025 e junho de 2026, tendo o trabalho pedagógico com as turmas começado a 12 de setembro. Ao longo do ano registaram-se cinco interrupções das atividades letivas, designadamente a avaliação intermédia de novembro, o Natal, o Carnaval, a interrupção entre semestres e a Páscoa, sendo o término do ano diferenciado em função do ano de escolaridade, em virtude dos processos de avaliação externa e de transição de ciclo. Este enquadramento temporal condicionou diretamente a calendarização das fases do projeto de investigação, descrita no ponto 3.4.

O horário letivo do professor orientador, Dr. Henrique Silva, apresentado no anexo 2, determinou a organização da presença dos estagiários na escola cooperante, concentrada às terças e quintas-feiras, com presença pontual às sextas. As segundas-feiras foram reservadas ao cumprimento das obrigações académicas das restantes unidades curriculares do Mestrado. As aulas do 7.º ano, da turma que colaborou no trabalho de investigação, decorreram às terças-feiras, das 8h20 às 10h00, sendo esse, por consequência, o dia/hora em que se realizaram todas as atividades do projeto.

2.6. Caracterização da turma participante

Para obter uma caracterização detalhada da turma que participou no nosso projeto, foi aplicado um inquérito por questionário. Este questionário foi aplicado através do Google Forms (Anexo 20) em contexto de sala de aula com recurso ao smartphone. Previamente foi solicitada a devida autorização à direção da escola e aos encarregados de educação, processo que atrasou um pouco a recolha de dados não só da caracterização das turmas,

mas também dos dados necessários para o processo de investigação desenvolvido no âmbito do relatório de estágio.

O questionário da caracterização da turma é anónimo, explicando-se aos alunos que a informação recolhida é exclusivamente para fins pedagógicos e de investigação no contexto do estágio, respeitando as orientações de privacidade da Direção-Geral da Educação para menores (Anexo 20).

Com um total de 21 perguntas, organizadas em três blocos principais, o questionário visava: fazer uma caracterização sociodemográfica básica com informações como idade, género e país de nascimento; perceber o contexto casa–escola e aspetos relacionados com o agregado familiar, questionando sobre o local de residência, tempo e distância até à escola, meio de transporte, composição do agregado, situação económica e características do encarregado de educação; procurou-se, ainda, perceber qual a relação dos alunos com a escola, os estudos e a disciplina de Geografia. Para perceber este último aspeto, os alunos foram questionados sobre a sua trajetória escolar, expectativas para prosseguir com os estudos, quais os seus hábitos de estudo, se têm apoio educativo fora da escola e quais as suas perceções sobre a disciplina de Geografia.

Ao caracterizar todos estes aspetos, pretendeu-se compreender quem são os alunos que participam nas atividades desenvolvidas no âmbito do estágio. Assim, os objetivos do questionário articulam-se com uma ideia de ensino em que o professor não trabalha com um "aluno abstrato", mas sim com grupos concretos, marcados por realidades sociais e escolares diversas. Conhecer os alunos é uma etapa fundamental para planear atividades ajustadas às suas necessidades, adaptar os ritmos e as formas de acompanhamento, interpretar de forma mais rigorosa os resultados obtidos e refletir criticamente sobre o impacto das práticas implementadas ao longo do estágio.

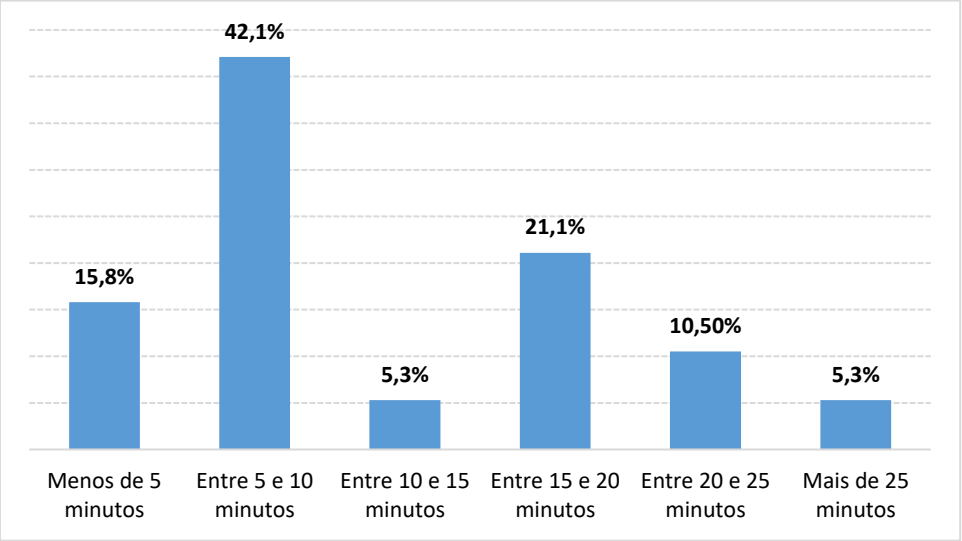
2.6.1. Resultados do questionário aplicado

A turma do 7ºano de escolaridade que participou no nosso trabalho de investigação-ação, é constituída por um total de 26 alunos, 42,3% do género masculino e 57,7% do género feminino, existindo, assim, uma homogeneidade aproximada relativamente ao género. No entanto, no dia em que aplicamos o questionário apenas foram apenas obtidas 19 respostas, ou seja, 7 alunos não responderam por estarem ausentes, pelo que os dados que vamos apresentar representam apenas 73% do total da turma.

Neste contexto, a média das idades é de 12,8 anos, variando entre os 12 e os 15 anos, o que demonstra alguma heterogeneidade e, obviamente, revela que alguns alunos já sofreram retenções. Dos alunos inquiridos a maioria é de nacionalidade portuguesa (52,6%), no entanto existe um peso considerável de origem brasileira (26,3%), a que acrescem alunos de outras nacionalidades, nomeadamente ucraniana, angolana, vietnamita estadunidense (5,3% cada, totalizando 21,1% na turma). Esta multiculturalidade da turma é um aspeto que se revelou potenciador da construção de conhecimento no decorrer das aulas dado que, o facto de existirem alunos com conhecimento de realidades distintas devido às origens diferentes, permitiu que, ao dar a liberdade de partilha entre a turma, essas realidades fossem partilhadas entre pares potenciando a compreensão dos conteúdos abordados em aula. Dando um caso concreto exemplificativo da eficácia dessa partilha, no contexto da lecionação de conteúdos relacionados com o clima e estado do tempo, a partilha de alunos originários do Brasil sobre o clima experienciado por eles no local de origem, permitiu aos restantes colegas de turma perceber melhor algumas diferenças entre o clima no Brasil e o clima de Portugal.

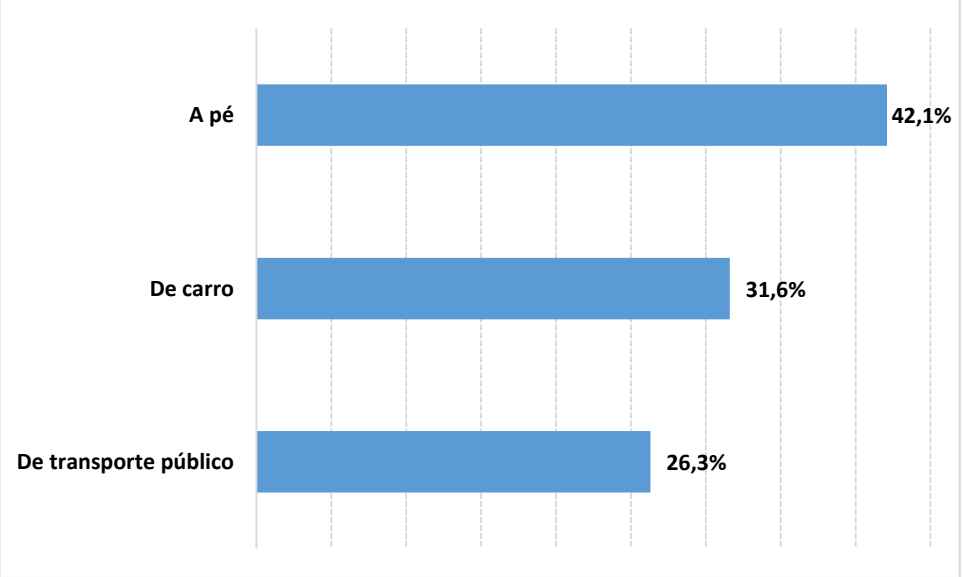
Os dados relativos ao tempo que 'demoram a chegar à escola', permite-nos inferir que a maior parte dos alunos reside próximo da escola (gráfico 1), e/ou utilizam 'meios de deslocação' (gráfico 2) que asseguram esta celeridade. Com efeito, 57,9% demora até 10 minutos, dos quais 15,8% chegam mesmo em menos de 5 minutos, ao mesmo tempo que se observa que 42,1 % vão a pé. Daí referirmos a probabilidade de habitarem na proximidade da escola, embora neste contexto não possamos ignorar que parte dos 31,6% que se deslocam de carro se possam incorporar este grupo.

Se juntarmos os 26,3% dos alunos inquiridos que utilizam transporte público, até considerando que a área da escola é bem servida de sistema de mobilidade coletiva, assinala-se que 68,4% dos que responderam ao questionário se deslocam para a escola de forma não só independente como sustentável.



Fonte: Elaboração própria

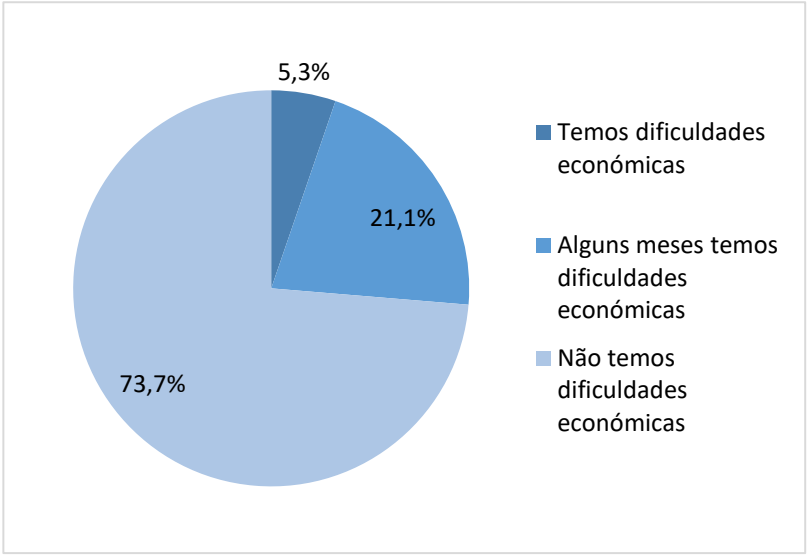
Gráfico 1 - Meio de deslocação para a escola.



Fonte: Elaboração própria

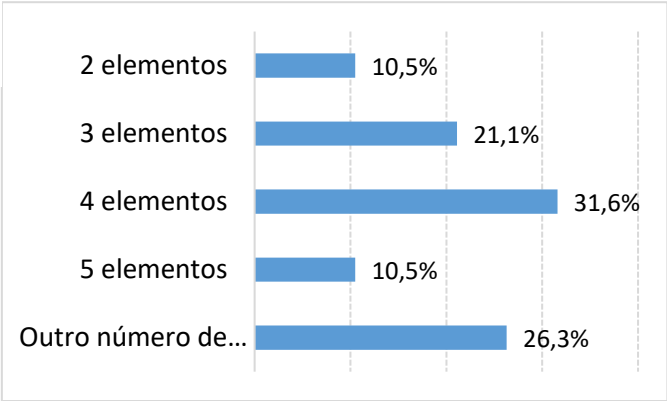
Relativamente à situação económica das famílias (gráfico 3), a larga maioria dos inquiridos reporta a ausência de dificuldades económicas no seu agregado familiar, correspondendo esta resposta a 73,7% dos alunos. A categoria "alguns meses temos dificuldades económicas" representa 21,1% das respostas obtidas, ao passo que a opção "temos dificuldades económicas frequentes" regista a expressão mais reduzida, com 5,3% dos inquiridos. A conjugação das duas últimas categorias permite concluir que 26,4% dos alunos que responderam ao questionário, vivencia, com maior ou menor regularidade, situações de constrangimento económico no seio familiar. Quanto ao número de elementos do agregado familiar, o gráfico 4 permite identificar que a tipologia mais frequente é o agregado composto por 4 elementos, assinalada por 31,6% dos inquiridos. A categoria "outro número de elementos" surge em segundo lugar, com 26,3% das respostas, englobando configurações familiares que não se enquadram nas opções pré-definidas no questionário. Os agregados de 3 elementos representam 21,1% dos respondentes, ao passo que os agregados de 2 e de 5 elementos registam ambos uma expressão igual de 10,5%. A conjugação dos agregados de 4 e de 5 elementos permite concluir que 42,1% dos alunos inquiridos integra famílias com 4 ou mais elementos, o que indicia uma predominância de estruturas familiares de dimensão média a alargada na turma.

Gráfico 2 - Situação económica da família.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 3 - Nº de elementos do agregado familiar.

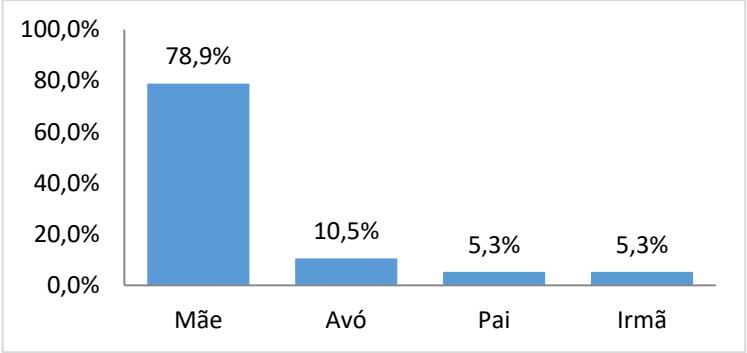


Fonte: Elaboração Própria

No que respeita ao grau de parentesco do encarregado de educação, os dados recolhidos revelam uma clara predominância da figura materna no exercício desta função. Com efeito, a mãe assume a responsabilidade pelo acompanhamento educativo em 78,9% dos casos, o que é bastante frequente. Efetivamente são as mães que tendem a desempenhar um papel mais ativo na vida escolar dos educandos, tendência que pode associar-se a fatores socioculturais e/ou devido à forma como as famílias fazem a divisão das suas funções/responsabilidades (Pedrosa, 2015). As demais respostas distribuem-se de forma residual pelas figuras da avó, do pai e da irmã. A avó surge como encarregada

de educação em 10,5% das situações, enquanto o pai e a irmã registam ambos uma expressão de 5,3%. Assim, importa destacar que, em 15,8% dos casos, a responsabilidade pela educação recai sobre familiares que não os progenitores diretos, nomeadamente a avó e a irmã, o que sugere a presença de configurações familiares diversificadas no seio da turma e constitui um elemento a considerar na compreensão das dinâmicas de acompanhamento e de comunicação entre a escola e as famílias.

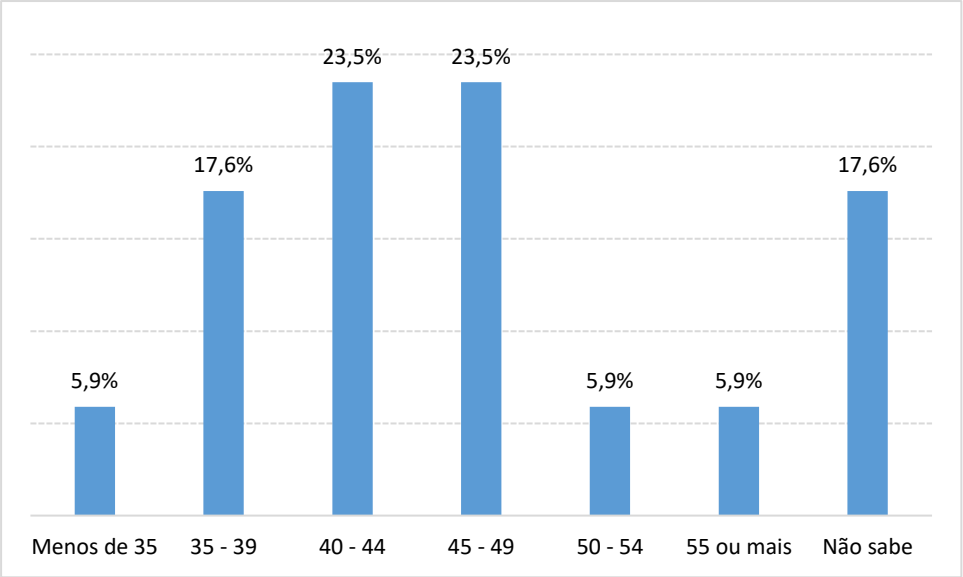
Gráfico 4 - Grau de parentesco do encarregado de educação.



Fonte: Elaboração própria

Passando a analisar a idade do encarregado de educação (gráfico 6), observa-se uma concentração nos escalões etários intermédios. Os grupos dos 40-44 e dos 45-49 anos surgem como os mais representados, registando ambos 23,5% das respostas cada, seguidos do escalão dos 35-39 anos, com 17,6%. Curiosamente, é esta mesma percentagem de alunos que não sabem a idade do seu encarregado de educação.

Gráfico 5 - Idade do encarregado de educação.



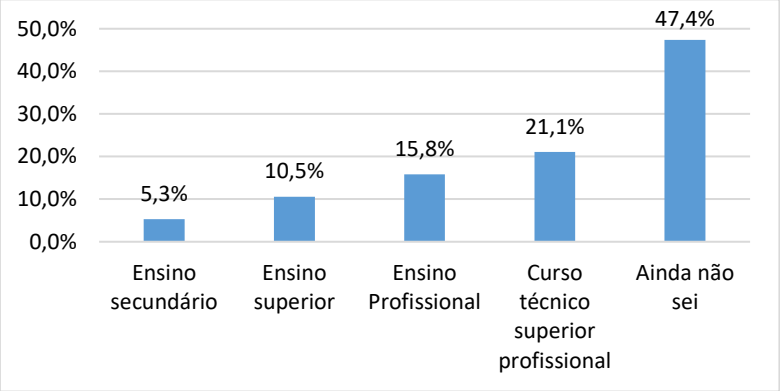
Fonte: Elaboração própria

A análise ao gráfico 7 traduz as aspirações dos nossos alunos quanto ao nível de ensino que pretendem concluir, revelando, antes de mais, um elevado grau de indefinição. De facto, a resposta mais frequente foi "ainda não sei", assinalada por 47,4% dos inquiridos, o que evidencia que praticamente metade da turma não possui ainda uma perspetiva clara quanto ao seu percurso académico futuro, situação compreensível tendo em conta a faixa etária dos alunos e a fase inicial do 3.º ciclo em que se encontram.

Entre os alunos que já manifestam uma intenção definida, destacam-se os cursos técnicos superiores profissionais, indicado por 21,1% dos respondentes, seguido do ensino profissional ao nível do 12º ano, com 15,8%. O ensino superior é apontado por 10,5% dos alunos, ao passo que o ensino secundário regista a expressão mais reduzida, com apenas 5,3%.

Da leitura conjunta destes dados sobressai uma valorização das vias profissionalizantes, dado que o curso técnico superior profissional e o ensino profissional, somados, reúnem 36,9% das respostas, superando claramente a opção pelo ensino superior de carácter académico. No entanto surge a questão sobre se os alunos compreendem o que cada um destes níveis de ensino implica.

Gráfico 6 - Nível de ensino que pretendem concluir.

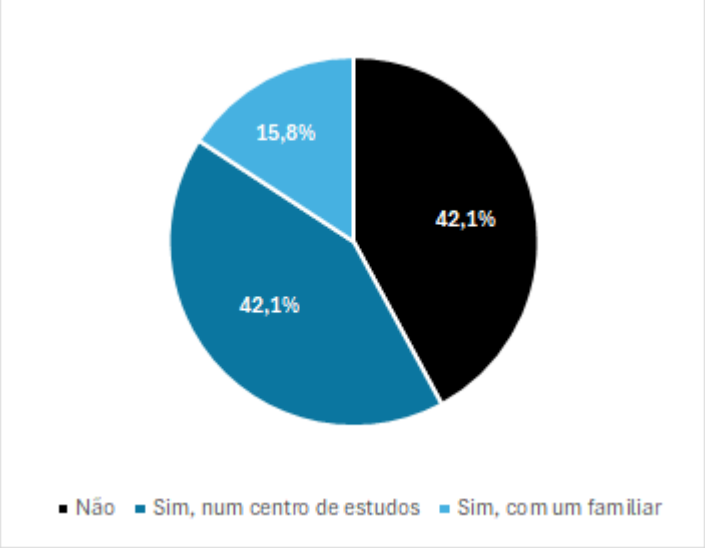


Fonte: Elaboração própria

No gráfico 8 verifica-se a percentagem de alunos com apoio ao estudo fora do contexto escolar. Os dados recolhidos indicam um 'empate' entre os alunos que não beneficiam de qualquer apoio ao estudo fora da escola e os que recorrem a um centro de estudos, registando ambas as categorias 42,1% das respostas. A opção "sim, com um familiar" surge como a menos frequente, assinalada por 15,8% dos inquiridos.

Da leitura destes resultados sobressai que, no conjunto, 57,9% dos alunos da turma, usufruem de algum tipo de apoio complementar ao estudo. Em sentido inverso, os alunos que afirmam não dispor de qualquer apoio externo constituem um grupo cuja autonomia no estudo, ou eventual ausência de retaguarda de acompanhamento, devem ser tidos em consideração no planeamento das estratégias pedagógicas a desenvolver em sala de aula.

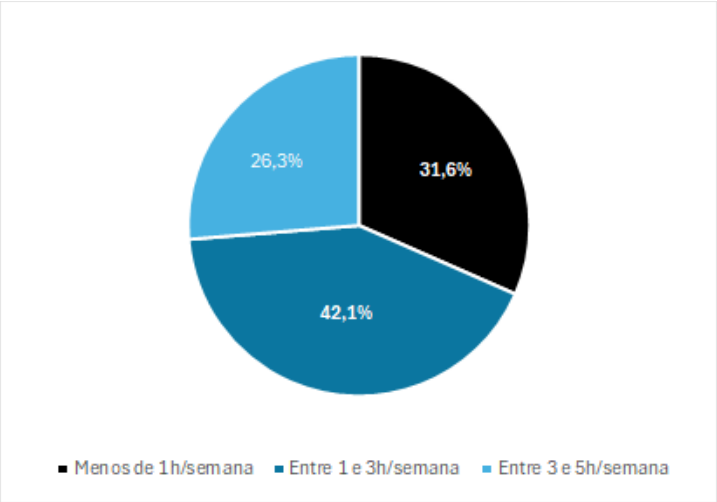
Gráfico 7 - Percentagem de alunos com apoio ao estudo.



Fonte: Elaboração própria

Relativamente ao número de horas semanais dedicadas ao estudo (Gráfico 9), os alunos distribuem-se pelas três categorias consideradas, sendo a opção mais frequente a que corresponde a um estudo entre 1 e 3 horas por semana, assinalada por 42,1% dos inquiridos. Segue-se a categoria "menos de 1 hora por semana", indicada por 31,6% dos inquiridos e, por fim, a opção "entre 3 e 5 horas por semana", apontada por 26,3% dos alunos.

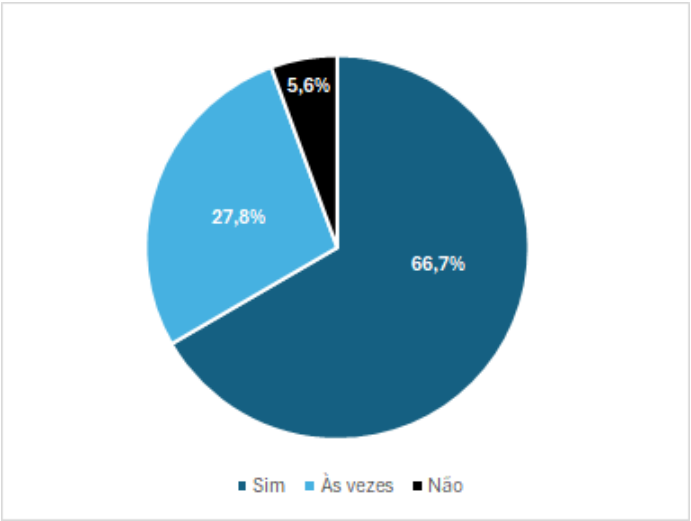
Gráfico 8 - Número de horas semanais dedicadas ao estudo.



Fonte: Elaboração Própria

Quanto à existência de um local tranquilo para estudar, os dados do gráfico 10 revelam que 66,7% dos inquiridos responderam afirmativamente, ao passo que 27,8% afirmaram dispor desse espaço apenas ocasionalmente, conforme traduz a resposta "às vezes". Apenas 5,6% dos respondentes declararam não ter acesso a um local sossegado para estudar. Importa assinalar que esta questão obteve 18 respostas válidas. Da leitura destes resultados, conclui-se que cerca de um terço da turma, ou seja, os 33,4% correspondentes aos alunos que responderam "às vezes" ou "não", enfrenta, de forma permanente ou intermitente, constrangimentos relativos às condições do ambiente de estudo em casa.

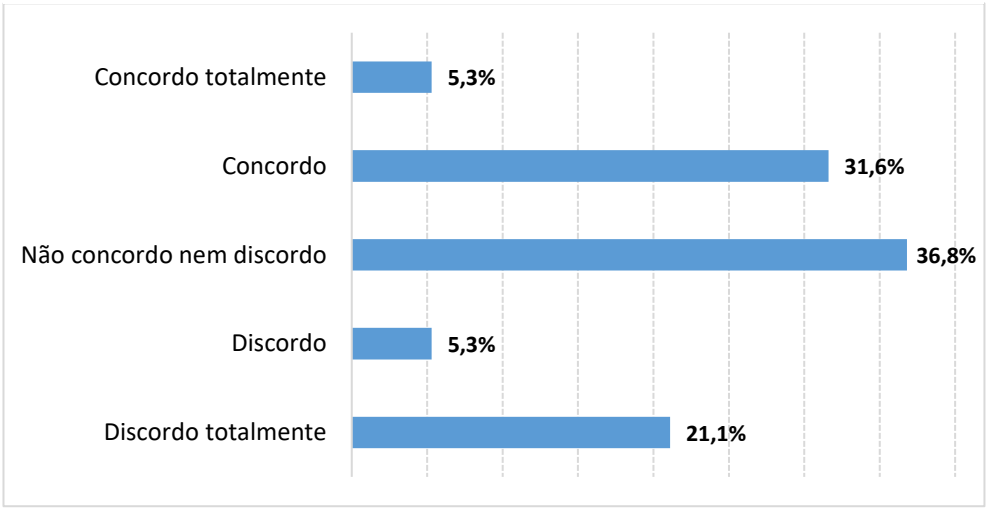
Gráfico 9 - Percentagem de alunos com um local tranquilo para estudar.



Fonte: Elaboração Própria

A apreciação dos alunos relativamente à disciplina de Geografia (Gráfico 11), aferida através de uma escala de Likert, revela um quadro de respostas heterogéneo e marcadamente polarizado. A posição mais frequente foi a de neutralidade, traduzida pela opção "não concordo nem discordo", assinalada por 36,8% dos inquiridos. Segue-se a resposta "concordo", indicada por 31,6% dos respondentes, e a opção "discordo totalmente", apontada por 21,1%. As posições "discordo" e "concordo totalmente" registaram ambas a expressão mais reduzida, com 5,3% das respostas cada. Procedendo ao agrupamento das respostas em função do seu sentido, verifica-se que 36,9% dos alunos, somando as opções "concordo" e "concordo totalmente", manifestam uma apreciação positiva da disciplina, valor praticamente idêntico aos 36,8% alunos que assumem uma posição neutra. Em contrapartida, 26,4% dos inquiridos que selecionaram "discordo" ou "discordo totalmente", revelam uma apreciação desfavorável.

Gráfico 10 - Grau de apreciação da disciplina de Geografia.

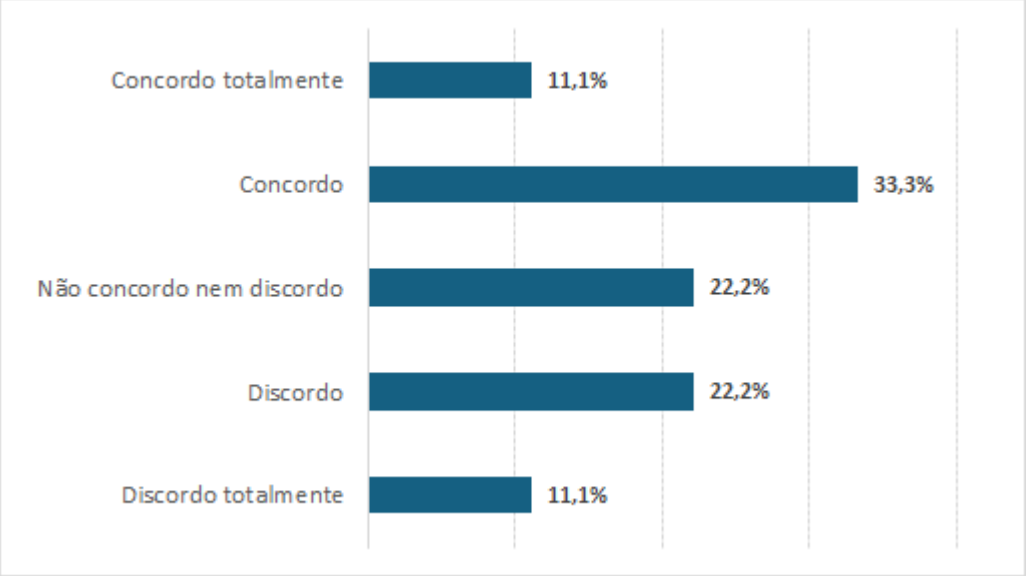


Fonte: Elaboração própria

Na análise ao gráfico 12 podemos verificar a perceção dos alunos quanto ao grau de compreensão da disciplina de Geografia - igualmente aferida através de uma escala de Likert -, que apresenta uma distribuição diversificada pelas várias categorias de resposta. A resposta mais expressiva foi a de concordância, traduzida na opção "concordo", selecionada por 33,3% dos inquiridos. As opções "discordo" e "não

concordo nem discordo" registaram igual percentagem, com 22,2% das respostas cada, enquanto as posições extremas, "concordo totalmente" e "discordo totalmente", foram ambas assinaladas por 11,1% dos respondentes. Agrupando as respostas em função do seu sentido, constata-se que 44,4% dos alunos, somando as opções "concordo" e "concordo totalmente", consideram compreender os conteúdos da disciplina, ao passo que 33,3% dos inquiridos manifestam dificuldades de compreensão, ao selecionarem "discordo" ou "discordo totalmente". Os restantes 22,2% assumem uma posição neutra.

Gráfico 11 - Grau de compreensão da disciplina de Geografia.



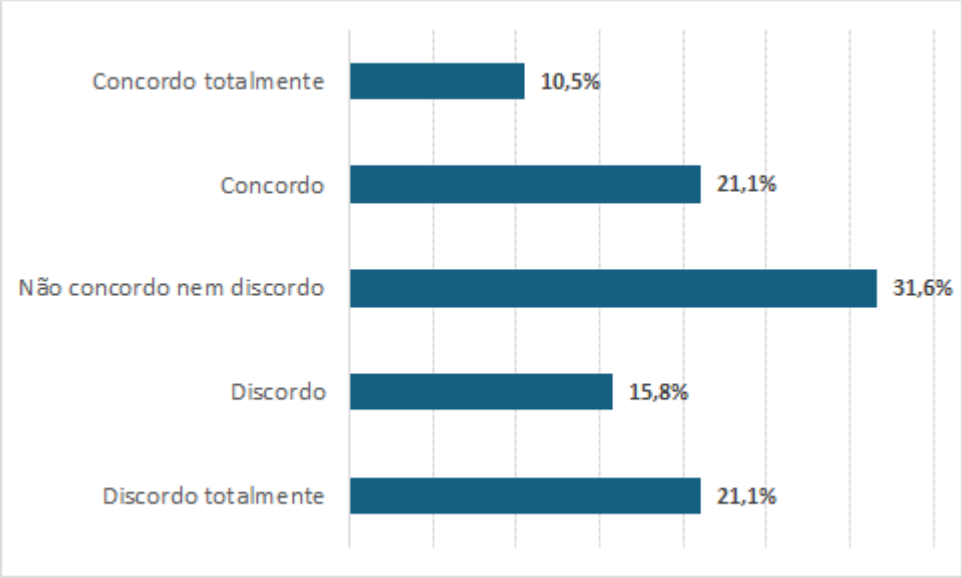
Fonte: Elaboração própria

Finalmente, procuramos saber como os alunos percecionam a utilidade das temáticas abordadas na disciplina de Geografia. Os resultados expressos (Gráfico 13), igualmente através de uma escala de Likert revelam uma distribuição dispersa e sem uma tendência claramente dominante. A resposta mais frequente foi a de neutralidade, traduzida na opção "não concordo nem discordo", selecionada por 31,6% dos inquiridos. As opções "discordo totalmente" e "concordo" registaram igual expressão, com 21,1% das respostas cada, seguindo-se a posição "discordo", assinalada por 15,8% e, por fim, a opção "concordo totalmente", indicada por 10,5% dos respondentes. Procedendo ao

agrupamento das respostas segundo o seu sentido, verifica-se que 36,9% dos alunos, somando as opções "discordo" e "discordo totalmente", não reconhecem utilidade às temáticas geográficas, valor que supera os 31,6% que manifestam uma apreciação positiva, ao selecionarem "concordo" ou "concordo totalmente".

Em síntese, os alunos do 7.º ano de escolaridade com que trabalhamos, configura uma turma socialmente estável, mas heterogénea, com hábitos de estudo moderados e uma relação ainda frágil e ambivalente com a disciplina de Geografia.

Gráfico 12 - Grau de utilidade das temáticas de Geografia.



Fonte: Elaboração própria

3. Estudo de caso – contexto metodológico

3.1. Questão de investigação

De que modo o ensino de Geografia contribui para a perceção/conhecimento do clima e estado do tempo de alunos do 7º ano de escolaridade, aplicando a Aprendizagem Baseada em Projetos à escala local?

Esta questão decorre diretamente da síntese do enquadramento teórico, no qual se identificou a convergência de três pilares que se reforçam mutuamente: o desenvolvimento da literacia científica e climática enquanto finalidade disciplinar do estudo, contribuindo para o conhecimento do clima e estado de tempo (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Ribeiro et al., 2025); a aplicação da ABPj, enquanto estrutura metodológica que confere aos alunos um papel ativo na investigação (Dewey, 1938; Lemos e Fiel, 2025; Silvestre Águas, 2025b); a valorização da escala local, enquanto contexto de aprendizagem significativa ancorada no espaço vivido (Ausubel, 2003; Tuan, 1977; Soares e Pacheco, 2021). Estes pilares são operacionalizados através da estação meteorológica escolar integrada no projeto de ciência cidadã «Respirar Fundo», constituindo o elemento articulador de todo o dispositivo pedagógico.

A questão encontra, também, tradução curricular direta nas Aprendizagens Essenciais de Geografia do 7.º ano de escolaridade, que estabelecem que o aluno deve ser capaz de «distinguir clima e estado do tempo, utilizando a observação direta e diferentes recursos digitais» (DGE, 2018). A pergunta de investigação não interroga, assim, uma opção pedagógica avulsa, mas a eficácia de um caminho que o próprio quadro curricular preconiza conferindo ao estudo legitimidade curricular e relevância prática.

3.2. Objetivos do estudo

Da questão de investigação decorrem os objetivos do estudo, que se organizam em dois planos complementares: um plano centrado nas aprendizagens dos alunos e um plano centrado na prática do professor.

1. Objetivos centrados nas aprendizagens dos alunos:

1a) Analisar a evolução das perceções e da literacia climática dos alunos, designadamente quanto aos conceitos de clima, estado do tempo, elementos do clima e fenómenos meteorológicos extremos, entre o início e o fim do projeto, identificando eventuais reorganizações conceptuais (Piaget, 1970; Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Ribeiro et al., 2025).

1b) Avaliar o contributo da Aprendizagem Baseada em projetos, operacionalizada através da estação meteorológica e da ciência cidadã, para o envolvimento dos alunos e para o desenvolvimento de competências geográficas e científicas (Silvestre Águas, 2025b; Guerra e Vasconcelos, 2009; Zepke e Leach, 2010; Talaia, 2025).

2. Objetivos centrados na prática do professor:

2a) Refletir sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem, num contexto de ensino participativo e orientado para a cidadania ambiental (Vygotsky, 1991; Perrenoud, 1999; Alarcão, 2001; Brandão, 2015).

2b) Identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração de projetos de ciência cidadã no ensino da Geografia, através da reflexão sistemática sobre a prática (Alarcão, 2001; Mérenne-Schoumaker, 1998; Cosme et al., 2021).

3.3. Metodologia

3.3.1. Nota prévia

As opções metodológicas que se apresentam de seguida decorrem diretamente do enquadramento teórico anteriormente exposto, procurando-se, ao longo deste subcapítulo, explicitar a articulação entre cada decisão de investigação e os fundamentos que a sustentam.

A opção por uma investigação-ação de natureza mista, centrada na ABPj, decorre, desde logo, da conceção de professor assumida no enquadramento teórico: não a de transmissor de conteúdos, mas a de mediador que investiga e reflete sistematicamente

sobre a sua própria prática, ou seja, o que Alarcão (2001) designa por professor-investigador. Ao colocar o professor-investigador no centro de um ciclo de planeamento, ação, observação e reflexão, esta metodologia transpõe, para o plano da investigação, a mesma lógica problematizadora e dialógica que Brandão (2015), na esteira de Paulo Freire, opõe à 'educação bancária'. Sobre a opção por uma abordagem mista, por seu turno, segue o entendimento de Morais e Neves (2007), para quem a combinação de procedimentos quantitativos e qualitativos permite ampliar o conhecimento científico sobre o objeto em estudo, sem a pretensão de o generalizar a um universo mais vasto.

A esta justificação de fundo, acresce uma motivação de contexto: a existência de uma estação meteorológica escolar, instalada na Escola Secundária António Sérgio no seguimento da participação no projeto de ciência cidadã «Respirar Fundo», cujo aproveitamento pedagógico se procurou explorar. A estação constituiu, assim, o suporte material que permitiu ancorar a investigação na observação direta e na recolha de dados reais do território dos próprios alunos.

O estudo foi desenvolvido de acordo com a 'a Matriz de Planeamento representada na Tabela 3, definida previamente ao início do projeto, especificando: os objetivos a cumprir; os indicadores de sucesso - ou seja, os parâmetros que vão 'medir' o desempenho, o progresso e o alcance ao nível dos objetivos planeados, avaliando o desenvolvimento dos alunos; os instrumentos e técnicas utilizadas na recolha de dados; as formas de análise e avaliação de cada um dos objetivos do projeto e respetiva indicação dos autores que os fundamentam em termos teóricos.

Tabela 3 - Matriz de Planeamento do projeto.

Objetivos	Indicadores de sucesso	Instrumentos / técnicas de recolha de dados	Formas de análise e avaliação	Fundamento teórico
Analisar a evolução das perceções e da literacia climática dos alunos entre o início e o fim do projeto.	• Variação nas respostas entre o questionário inicial e o final. • Maior precisão na distinção entre clima e estado do tempo e nas descrições do clima local.	• Questionário diagnóstico (pré, durante e pós-projeto). • Respostas verbais dos alunos em contexto de sala de aula. • Discussão final da perceção sobre a experiência em contexto da sala de aula entre alunos e professor.	• Análise comparativa das respostas aos questionários. • Análise das respostas verbais dos alunos em contexto de sala de aula.	Piaget, 1970; Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Ribeiro et al., 2025).
Avaliar o contributo da ABP para o envolvimento dos alunos e para as competências geográficas e científicas.	• Utilização regular da estação e capacidade de interpretação dos dados. • Participação ativa nas atividades. • Qualidade dos registos e dos gráficos produzidos.	• Orientações de observação e fichas de registo (tabelas). • Gráficos e tabelas construídos pelos alunos. • Observação direta. • Discussão final da perceção sobre a experiência em contexto da sala de aula entre alunos e professor.	• Comparação entre registos de diferentes semanas. • Análise dos progressos na leitura e interpretação dos dados. • Avaliação das tabelas e gráficos construídos pelos alunos. • Triangulação entre perceções dos alunos e observações do professor.	Dewey, 1938; Lemos e Fiel, 2025; Silvestre Águas, 2025b; Zepke e Leach, 2010; Talaia, 2025.
Refletir sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem.	• Adoção de estratégias diferenciadas. • Facilitação da autonomia dos alunos.	• Registos de planificação e observação das aulas. • Registos reflexivos do professor.	Análise reflexiva e autoavaliação docente.	Vygotsky, 1991; Brandão, 2015; Perrenoud, 1999; Alarcão, 2001
Identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração da ciência cidadã no ensino da Geografia.	• Registo dos constrangimentos (tempo, recursos, motivação). • Identificação de soluções e melhorias futuras.	• Registos de planificação e observação das aulas. • Registos reflexivos do professor.	• Análise reflexiva. • Análise SWOT do projeto.	Mérenne-Schoumaker, 1998; Cosme et al., 2021; Alarcão, 2001

Fonte: Elaboração própria

3.3.2. Fases de desenvolvimento do projeto

O desenvolvimento do projeto que agora apresentamos, cumpre genericamente o esquema seguido na ABPJ, tal como definida no primeiro capítulo deste RE. Neste sub-capítulo vamos apresentar as várias fases envolvidas na sua concretização, descrevendo todos os procedimentos implicados.

A primeira fase do nosso projeto, uma vez definida a matriz de planeamento, consistiu na apresentação do projeto aos alunos e no enquadramento teórico do tema/problema e na aplicação de um questionário inicial (Anexo 21). Trata-se de um questionário diagnóstico que cumpre a função que o enquadramento teórico atribui à explicitação das conceções prévias dos alunos, que, segundo Piaget (1970), quando não são explicitadas e trabalhadas, tendem a persistir mesmo perante o ensino formal. O diagnóstico visa, por isso, tornar visíveis as conceções iniciais dos estudantes, designadamente a frequente confusão entre os conceitos de 'clima' e 'estado do tempo' (Ribeiro et al., 2025) para que possam ser confrontadas ao longo do projeto.

A segunda fase correspondeu à implementação das atividades previstas, nomeadamente observação, aprendizagem do funcionamento da estação meteorológica e recolha e análise dos seus dados ao longo de aproximadamente um mês (de 24 de fevereiro a 24 de março, excluindo os fins de semana). No final desta segunda fase os alunos procederam ao preenchimento de outro questionário (questionário 2, Anexo 22), este segundo questionário é quase semelhante ao primeiro com o intuito de verificar se a prática da recolha de dados permitiu alguma evolução positiva nas respostas dos alunos às questões base. Este segundo questionário introduz também algumas questões sobre o processo de recolha de dados.

Refira-se que a recolha e o registo sistemáticos de dados, embora limitada ao tempo disponível, concretizam a abordagem dinâmica da climatologia defendida por Araújo e Oscar Júnior (2019): em vez de receberem os dados do clima como uma classificação acabada, os alunos são conduzidos a construí-la a partir da observação continuada da sucessão dos estados do tempo. Esta atividade corresponde, no plano da aprendizagem, ao momento da observação a partir do qual, segundo Talaia (2025), surge a interpretação que conduz às conclusões e, destas, à generalização que permite corporizar a teoria.

O trabalho, organizado em grupos, mobiliza a dimensão social da aprendizagem teorizada por Vygotsky (1991): as estratégias de trabalho em grupo são importantes na dinâmica da sala de aula, porque nelas #(…) todos os alunos aprendem a ouvir, a respeitar a fala do outro, o posicionamento do colega", posturas que estimulam o

processo de aprendizagem (Castellar e Moraes, 2016, p. 72, apud Silvestre Águas, 2025b, p. 93) e que apoiam o progresso dos alunos na respetiva Zona de Desenvolvimento Proximal.

A terceira fase envolveu a elaboração, pelos alunos, de gráficos da temperatura e da precipitação, através dos quais compararam os dados por si recolhidos com os dados registados pela estação e enviados para a plataforma *Weathercloud*, seguida da aplicação do terceiro e último questionário, semelhante aos anteriores, mas que incorpora questões sobre o processo de elaboração dos gráficos (Anexo 23), acompanhado por um momento de avaliação e reflexão sobre esse trabalho.

Estes elementos correspondem à **fase final da ABPj**, correspondendo à elaboração de produtos e sua disseminação (Lemos e Fiel, 2025), tornando pública a aprendizagem realizada e conferindo propósito ao trabalho desenvolvido. Do ponto de vista construtivista, este momento materializa o conflito cognitivo, ao confrontar as perceções intuitivas dos alunos frequentemente moldadas pelos episódios extremos mediatizados (Ribeiro et al., 2025, p. 244) com a evidência empírica que eles próprios recolheram.

Por fim, a comparação entre o questionário final (Cf, Anexo 23) e o inicial (Cf, Anexo 21) permite aferir a ocorrência (ou não) da reorganização conceptual que, à luz da perspetiva construtivista, resulta desse confronto com a evidência, traduzindo no plano empírico a própria questão de investigação.

Transversalmente às três fases, a ancoragem de todo o dispositivo nos dados meteorológicos da própria escola, operacionaliza a valorização da escala local: ao trabalharem o clima e estados de tempo do lugar que habitam, os alunos ancoram conceitos abstratos em fenómenos observáveis e diretamente experienciados (Tuan, 1977; Cutter et al., 2008), o que aumenta a relevância que lhes atribuem (Ribeiro et al., 2025) e sustenta uma aprendizagem significativa, no sentido que lhe confere Ausubel (2003). Concretiza-se, assim, o que Soares e Pacheco (2021, p. 926) descrevem como a construção substantiva do conhecimento (…) através de uma transposição dos conteúdos programáticos ao contexto local de cada escola“. Do mesmo modo, o

enquadramento das tarefas na ciência cidadã confere-lhes o carácter de prática autêntica e socialmente relevante, centrando a aprendizagem na experiência prática e direta no território próximo (Merelas-Iglesias e Arto-Blanco, 2025).

A análise dos dados foi efetuada de forma mista, combinando abordagens quantitativas e qualitativas. A vertente quantitativa incidiu sobre os resultados dos questionários e sobre os dados meteorológicos recolhidos. A vertente qualitativa contemplou a análise das observações, das produções dos alunos e das reflexões registadas no diário de bordo do professor (Anexo 24). Estes instrumentos de natureza qualitativa dão corpo à reflexão sistemática sobre a prática que o enquadramento teórico identifica como condição para gerir os desafios inerentes à ABP, designadamente a organização do trabalho, as instruções e os tempos e a constituição dos grupos (Mérenne-Schoumaker, 1998), bem como o ajustamento das opções metodológicas ao contexto escolar e às características dos alunos (Cosme et al., 2021). Esta triangulação permitiu identificar se ocorreram, ou não, mudanças nas perceções, no envolvimento e na literacia climática dos alunos, fornecendo elementos para responder à questão do potencial da aprendizagem baseada em projeto na promoção da perceção do clima (dimensão cognitiva), o envolvimento dos alunos (dimensão motivacional; Zepke e Leach, 2010) e a literacia climática (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002).

3.4. Síntese cronológica do trabalho de investigação

1º Passo – Solicitação das autorizações dos encarregados de educação. (6 de Janeiro a 5 de Fevereiro).

Após a definição da base do trabalho de investigação a realizar no âmbito do relatório de estágio, e respetivos instrumentos de avaliação devidamente expostos na tabela da matriz de planeamento, foi necessário, para a aplicação dos questionários, solicitar

autorização aos encarregados de educação para que os seus educandos pudessem participar no estudo.

2º passo –Aula expositiva relacionada com o tema e aplicação do questionário 1 (10 de Fevereiro).

Esta aula inserida no plano curricular de Geografia do 7º ano cujas orientações do tema, estratégias e objetivos estão descritos nas AE, teve como principal objetivo permitir aos alunos distinguir clima e estado do tempo, utilizando a observação direta e diferentes recursos digitais.

As estratégias utilizadas nesta aula passaram pela exploração de uma apresentação de elaboração própria designada por: "Estado do tempo; Clima; Elementos do clima;", em diálogo com os alunos e seguindo a cronologia do manual. Procedeu-se, ainda, à exploração dos sites do IPMA, *Ventusky* e *WeatherCloud* (plataforma onde está inserida a estação meteorológica da escola) e à realização da ficha 19 do CA (Geo+), para consolidação dos temas abordados.

Foi ainda nesta aula, previamente à abordagem dos conteúdos, que foi aplicado o primeiro de 3 questionários, através da plataforma *Google Forms*, tendo sido obtidas 21 respostas. Como referimos, este primeiro momento de avaliação cumpriu uma função diagnóstica: a de tornar visíveis as conceções que os alunos já traziam sobre o clima, o estado do tempo, os elementos do clima e os fenómenos meteorológicos extremos, antes de qualquer intervenção. Os dados assim recolhidos constituem o termo de comparação a partir do qual se afere, nos momentos de avaliação subsequentes, a ocorrência ou não de reorganização conceptual.

3º passo – Demonstração da estação meteorológica (10 de Fevereiro).

Nesta sessão, decorrida no seguimento da aula expositiva de 10 de fevereiro, os alunos foram conduzidos à estação meteorológica escolar, procedendo-se à demonstração do seu funcionamento e dos instrumentos de medição nela integrados. Esta demonstração constituiu o momento de transição entre a componente expositiva da unidade didática e a fase de recolha de dados propriamente dita, preparando os alunos, organizados em grupo, para o trabalho de observação e registo que se seguiria.

4º passo - Recolha de dados na estação meteorológica. (24 de Fevereiro a 24 de Março).

Ao longo de aproximadamente um mês, e organizados em grupos, os alunos procederam à recolha sistemática de dados relativos à temperatura, ao vento, à precipitação e à pressão atmosférica, registando-os na respetiva grelha de registo ao longo de 21 dias úteis. Esta fase operacionalizou a abordagem dinâmica da climatologia, conduzindo os alunos a construir os conceitos de clima e estado do tempo a partir da observação continuada.

Figura 2 - Localização da estação meteorológica.



Fonte: Elaboração Própria

Figura 3 - Estação meteorológica.



Fonte: Elaboração Própria

5º passo - Apresentação e comparação dos dados do *Weathercloud*; aplicação do Questionário 2 (21 de Abril).

Concluída a fase de recolha de dados, foi apresentada aos alunos uma tabela com os dados registados pela estação meteorológica da escola e disponibilizados na plataforma *Weathercloud*, permitindo compará-los com os dados que tinham recolhido entre 24 de fevereiro e 24 de março. Esta comparação incentivou uma primeira reflexão sobre a

qualidade e a fiabilidade dos dados recolhidos, em contexto de sala de aula e com a orientação do professor. Estas reflexões serão abordadas nos resultados e na sua discussão. Nesta mesma aula foi aplicado o Questionário 2, incidindo sobre a experiência de recolha de dados e sobre a perceção dos alunos face ao trabalho desenvolvido.

6º passo – Construção dos gráficos (12 de Maio).

No passo seguinte, os alunos assistiram a uma aula com a explicação de como proceder para construir, em papel milimétrico, dois gráficos: um para a temperatura, outro para a precipitação, nos quais representaram os dados por si recolhidos e os disponibilizados pela plataforma *Weathercloud*. A elaboração destes gráficos operacionalizou o conflito cognitivo entre a perceção intuitiva dos alunos e a evidência empírica por eles própriosrecolhida.

7º e 8º passos – Questionário 3 (26 de Maio; 2 de Junho).

Concluída a construção dos gráficos, os alunos foram convidados a refletir sobre todo o processo de investigação, momento em que se aplicou o questionário 3 incidindo especificamente sobre a construção e a leitura dos gráficos e sobre a comparação com os dados do *Weathercloud*. A componente dos gráficos foi respondida no dia 2 de Junho devido a um equívoco na elaboração do forms.

9º passo – Diálogo final com os alunos (9 de Junho).

Na última aula do ano, realizou-se um momento de diálogo coletivo em que os alunos foram questionados sobre as suas impressões gerais da experiência, o que constituiu o trabalho realizado, se conseguiram distinguir clima e estado do tempo, como decorreu o trabalho de grupo, quais as principais dificuldades sentidas e o que poderia ser melhorado num projeto futuro.

Sobre os três instrumentos de recolha centrais do estudo, os questionários aplicados nos três momentos de avaliação, registaram os números de respondentes que a tabela seguinte sistematiza.

Tabela 4 - Dimensão da amostra por instrumento e momento de avaliação.

Instrumento	N	% da turma	Momento
Questionário de caracterização	19	73,1%	21 de Abril, 2026.
Questionário 1	21	80,8%	10 de Fevereiro, 2026; Antes da recolha dos dados.
Questionário 2	19	73,1%	21 de Abril; após a recolha.
Questionário 3 – Itens comuns	19	73,1%	26 de Maio
Questionário 3 – Itens sobre os gráficos	25	96,2%	2 de Junho

Fonte: Elaboração própria

A leitura da tabela impõe três cautelas. A primeira é que as percentagens devem ser calculadas sobre o número de respondentes válidos de cada questão, e não sobre o total da turma, sob pena de se subestimarem sistematicamente os valores. A segunda decorre do lapso ocorrido na conceção do formulário do questionário 3. Por as questões relativas à construção de gráficos não terem integrado a aplicação de 26 de maio, tendo sido respondidas numa aula subsequente, os dois conjuntos de respostas desse momento não correspondem necessariamente ao mesmo grupo de alunos. A terceira é que, sendo a amostra reduzida e circunscrita a uma turma, os resultados não são generalizáveis, valendo enquanto caracterização de um percurso concreto e enquanto contributo para a reflexão sobre a prática, que é justamente a finalidade da investigação-ação realizada em contexto de estágio aqui explanada.

4. Resultados

Neste capítulo procede-se à apresentação dos resultados obtidos através dos vários instrumentos de recolha de dados definidos na metodologia, chamando a atenção para o facto da sua discussão ser efetuado no capítulo seguinte. Importa, antes de mais, fixar uma cautela de leitura que se aplica transversalmente a todos os resultados. Tratando-se de uma única turma, com amostras que variaram entre os 19 e os 25 respondentes, cada aluno representa entre quatro e cinco pontos percentuais, pelo que diferenças de pequena amplitude entre momentos não devem ser lidas como tendências. Acresce que a variação do número de respostas entre momentos torna preferível a comparação de percentagens à de valores absolutos, ainda que as duas leituras nem sempre coincidam: uma percentagem pode subir enquanto diminui o número de alunos que assinala a opção. Pelas mesmas razões, os resultados aqui apresentados não são generalizáveis para além da turma em estudo, constituindo antes evidência situada sobre um percurso concreto de intervenção em contexto de estágio.

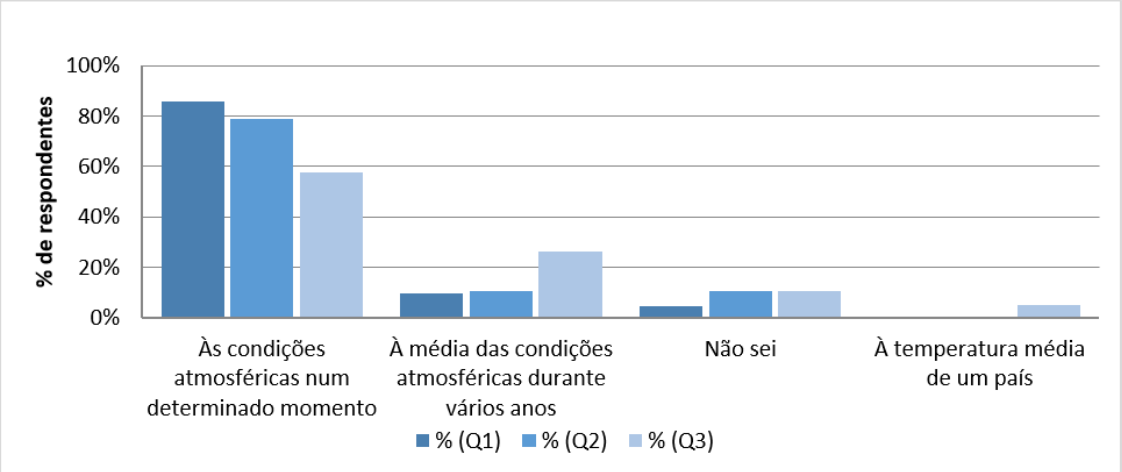
4.1. Questionários

O primeiro instrumento, cujos resultados serão aqui expostos, relacionado com o objetivo de perceber qual foi a evolução das perceções e da literacia climática dos alunos que participaram no estudo, serão os questionários 1, 2 e 3 designados por momentos ou fases de avaliação. Cada gráfico irá indicar a evolução das respostas dos alunos face às questões que lhes foram colocadas. Importa referir antes da análise aos gráficos que, no questionário 1 foram obtidas 21 respostas, ao passo que nos questionários 2 e 3 tivemos 19 respostas. É ainda importante referir que no momento de avaliação 3, houve um lapso que consistiu na aplicação do 3º questionário sem as questões referentes à elaboração dos gráficos. Assim, a resposta a essas questões ocorreu na aula seguinte à aula do primeiro momento de resposta ao questionário 3 e contabilizou um total de 25 respostas às questões sobre os gráficos. Esta diferença na amostra de questionários, para além da situação mencionada anteriormente referente ao questionário 3, está também relacionada com as alterações que ocorreram na turma com o decorrer do ano letivo e com as presenças incertas de alguns alunos nas aulas. A ordem de análise dos

resultados está relacionada com a ordem das questões no questionário sendo que alguns gráficos serão apresentados no texto deste relatório e outros estão presentes em anexo.

Começando por analisar as respostas dos alunos à pergunta ao definição de 'estado de tempo' (gráfico 14), verificamos uma diminuição das respostas corretas do momento 1 para o momento 3. No momento de avaliação inicial foram verificadas 18 respostas corretas num total de 21 alunos, o que corresponde a uma percentagem de 85,7% de respostas corretas. No momento 2, 78,9% responderam de forma acertada (15 alunos), enquanto no momento 3 registamos de novo um decréscimo, com uma percentagem de 57,9% de respostas corretas que correspondem a 11 alunos. Face aos constrangimentos assinalados anteriormente, relativamente à variação do total de inquiridos, justificar a progressiva a diminuição registada de respostas acertadas não pode ser atribuída à respetiva diminuição da literacia ou à alteração da perceção dos alunos, mas, eventualmente, às caraterísticas dos respondentes. Mas falaremos deste aspeto no próximo capítulo

Gráfico 13 - O estado do tempo corresponde a:



Fonte: Elaboração Própria

Passando à análise do gráfico presente no anexo 3, que incide sobre a periodicidade das alterações do estado do tempo, verificou-se uma ligeira subida da percentagem de

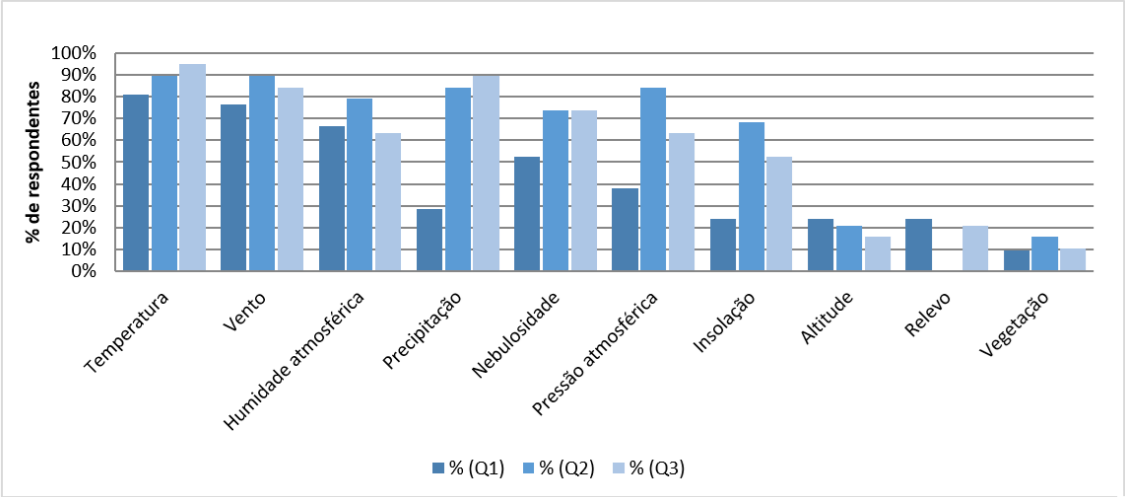
respostas corretas do momento 1 para os momentos de avaliação 2 e 3. A opção correta, “Pode mudar ao longo do dia”, foi assinalada, no momento 1, por 18 alunos num total de 21, o que corresponde a uma percentagem de 85,7% de respostas corretas. Já no momento 2 essa percentagem subiu para 89,5% (17 alunos de um total de 19 respostas), valor que se manteve na fase final de avaliação, com uma percentagem de 89,5% de respostas corretas correspondentes a 17 alunos também num total de 19 respostas. Em valores absolutos, porém, o número de alunos a assinalar a opção correta passou de 18 para 17, num universo que também diminuiu, pelo que a leitura mais rigorosa é a de uma estabilidade e não a de um progresso.

Seguimos a apresentação dos resultados com a análise do gráfico 15, relativo à pergunta "Assinala os elementos do clima". Dos itens apresentados, constituem efetivamente elementos do clima a temperatura, a precipitação, a humidade atmosférica, a pressão atmosférica, o vento, a insolação e a nebulosidade, ao passo que a altitude, o relevo e a vegetação não integram o conjunto dos elementos do clima sendo hipóteses de resposta que servem como ‘despiste’.

De um modo geral, verificou-se uma melhoria assinalável no reconhecimento dos verdadeiros elementos do clima do momento 1 para o 2. Os aumentos mais significativos registaram-se nos elementos inicialmente menos reconhecidos: a precipitação que era vista inicialmente como a “chuva” passou de 28,6% (6 alunos) para 84,2% (16 alunos) no momento 2, a pressão atmosférica de 38,1% (8 alunos) para 84,2% (16 alunos) e a insolação de 23,8% (5 alunos) para 68,4% (13 alunos). A temperatura manteve-se como o elemento mais assinalado ao longo das três fases, subindo de 81,0% (17 alunos) na fase 1 para 94,7% (18 alunos) na fase 3. Ainda no momento de avaliação 3, embora a generalidade dos elementos permanecesse acima dos valores iniciais, alguns registaram uma ligeira regressão face ao momento 2, nomeadamente a pressão atmosférica e a insolação, que recuaram para 63,2% (12 alunos) e 52,6% (10 alunos), respetivamente. A humidade atmosférica, que desceu de 78,9% (15 alunos) no momento 2 para 63,2% (12 alunos) no momento 3, ficando mesmo abaixo dos 66,7% referentes a 14 alunos que assinalaram esta opção na fase inicial de avaliação. Já a

precipitação seguiu a tendência inversa, consolidando a subida ao atingir 89,5% (17 alunos) no 3º momento de avaliação.

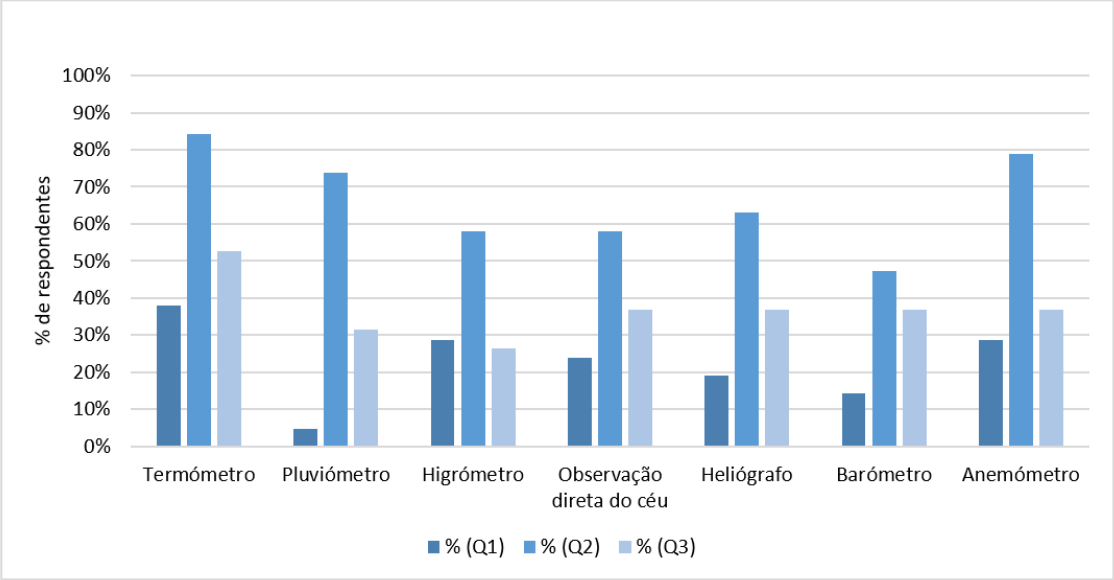
Gráfico 14 – 'Assinala os elementos do clima'



Fonte: Elaboração Própria

O gráfico 16 apresenta os resultados das respostas dos alunos sobre os instrumentos utilizados para medir os sete elementos do clima: a temperatura (termómetro), a precipitação (pluviómetro), a humidade atmosférica (higrómetro), a nebulosidade (observação direta do céu), a insolação (heliógrafo), a pressão atmosférica (barómetro) e o vento (anemómetro). Nesta análise verificou-se que estas questões revelam um padrão de evolução uniforme. Em todas elas, a percentagem de respostas corretas aumentou de forma acentuada do momento 1 para o momento 2. No entanto, no momento 3 foi verificado um recuo face aos resultados do momento 2. Com efeito, o conhecimento inicial revelou-se muito desigual consoante o instrumento abordado. No momento de avaliação 1, os alunos identificavam com relativa facilidade o termómetro (38,1%), o higrómetro e o anemómetro (ambos com 28,6%), mas mostravam grande dificuldade em reconhecer o pluviómetro, associado à precipitação, que foi identificado por apenas um aluno (4,8%), bem como o barómetro (14,3%) e o heliógrafo (19,0%).

Gráfico 15 - Respostas corretas por instrumentos de medição dos elementos do clima:



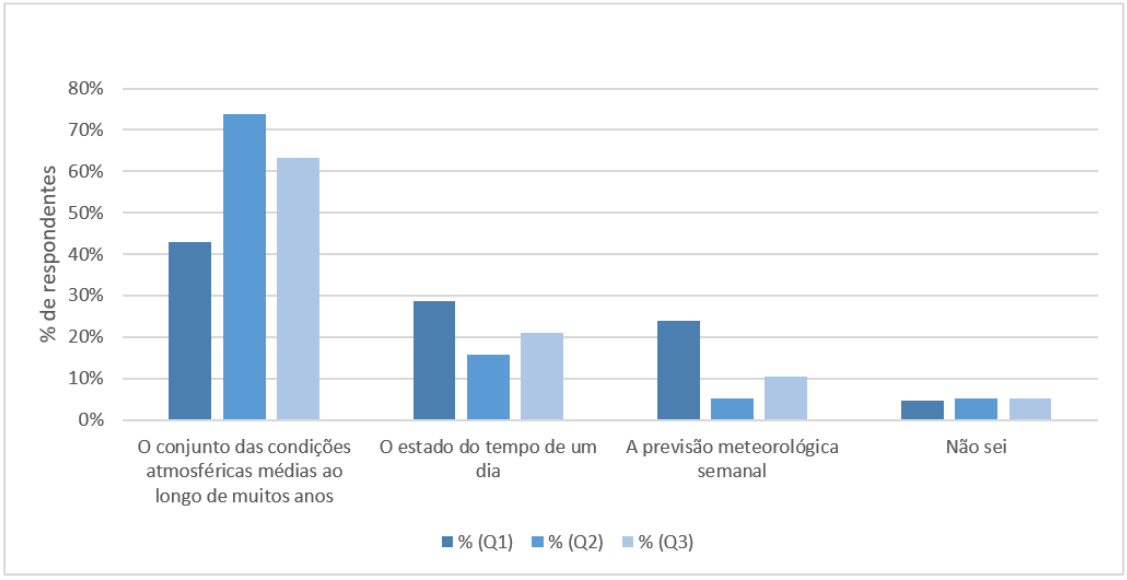
Fonte: Elaboração Própria

Foi nos instrumentos inicialmente com menor percentagem de respostas corretas que a intervenção produziu os ganhos mais expressivos no momento de avaliação 2: o pluviómetro subiu de 4,8% para 73,7% e o anemómetro de 28,6% para 78,9%. O barómetro foi o instrumento onde foi verificada um menor impacto das intervenções decorridas no âmbito do estudo, uma vez que, do momento 1 para o momento 2, foi único instrumento a não reunir sequer metade das respostas corretas em nenhuma fase de avaliação (47,4% no momento de avaliação 2), confirmando este como o instrumento de medição mais difícil de 'fixar' pelos alunos. O retrocesso verificado no questionário 3 foi igualmente transversal a todos os instrumentos de medição. É de assinalar uma curiosa convergência de resultados neste momento final: a nebulosidade, a insolação, a pressão atmosférica e o vento revelaram todos exatamente 36,8% de respostas corretas (7 alunos), ao passo que o termómetro se destacou como o instrumento melhor identificado (52,6%) e a humidade atmosférica foi a única a regressar praticamente ao valor inicial (26,3%, face aos 28,6% do momento de avaliação inicial). A queda das respostas corretas neste momento final fez-se acompanhar do ressurgimento de confusões que haviam sido superadas no momento 2, como sucedeu no caso do vento, em que o barómetro voltou a ser erradamente escolhido por 31,6% dos alunos, ou da

precipitação, de novo atribuída ao barómetro por 21,1%, o que denota alguma instabilidade na associação entre cada variável e o respetivo instrumento.

A análise dos resultados prossegue com o gráfico 17 relativo à pergunta "O clima é:". A opção correta a esta questão estava mencionada no questionário como "O conjunto das condições atmosféricas médias ao longo de muitos anos". Esta resposta foi escolhida, no momento de avaliação 1, por 9 dos 21 alunos (42,9%), tendo a sua expressão aumentado no momento de avaliação 2, para 73,7% (14 alunos) e recuado ligeiramente no momento 3 para 63,2% (12 alunos), valor que, ainda assim, se mantém bastante acima do momento inicial.

Gráfico 16 - O clima é…

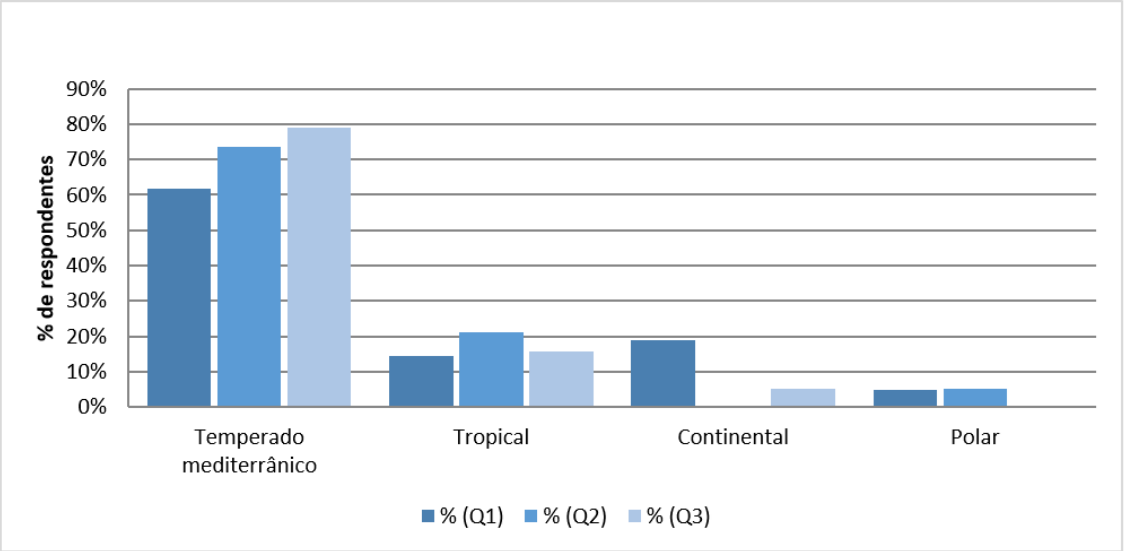


Fonte: Elaboração Própria

Já no gráfico do anexo 4, referente à pergunta "O clima de uma região:" e cuja resposta correta é "Mantém-se constante ao longo de vários anos", - procurando perceber se os alunos distinguem o fator estabilidade do clima, face à mutabilidade do estado do tempo - foi bastante percetível o efeito das intervenções: no momento de avaliação 1 a opção correta foi escolhida por apenas 2 alunos (9,5%), passando a reunir 47,4% das respostas (9 alunos) no momento 2 e fixou-se em 36,8% (7 alunos) no momento de avaliação 3.

O conjunto de questões inserida nos momentos de avaliação prossegue com uma questão referente ao clima de Portugal. Os resultados das respostas dos alunos a esta questão, apresentados no gráfico 18, demonstram um crescimento nas três fases de avaliação. No momento 1 foram 13 os alunos (61,9% face ao total de respostas) que responderam corretamente indicando a opção temperado mediterrânico. Do momento 1 para o momento 2, a percentagem de respostas corretas aumentou para 73,7% (14 alunos) voltando a aumentar no momento 3 para 78,9% referentes a 15 alunos que responderam corretamente na fase final de avaliação.

Gráfico 17 - O clima predominante em Portugal é:



Fonte: Elaboração própria

No gráfico presente no anexo 5, sobre as "Características frequentes do clima Português" -- à qual a resposta correta era verões quentes e secos-, verificamos um aumento significativo do momento 1 (19% referentes a 4 alunos) para o momento 2 (68,4% referentes a 13 alunos) tendo estagnado no momento final de avaliação, onde se verificou o mesmo número de alunos (13 alunos e uma percentagem de 68,4%) que responderam corretamente no momento 2.

Seguimos a análise dos resultados com a questão "O clima influencia:" presente no gráfico no anexo 6. Nesta questão são colocadas como hipóteses de resposta: a agricultura, o turismo, a forma de vestir e todas as anteriores, sendo correta a última a

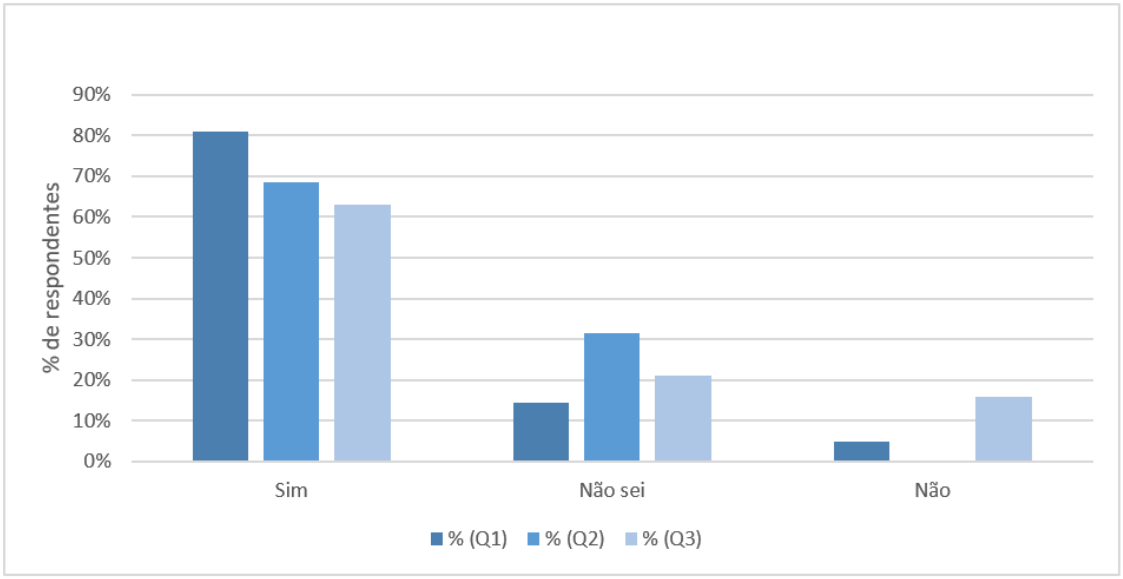
opção. Foi curioso verificar que logo no momento inicial de avaliação 57,1% da turma (12 alunos) assinalou a hipótese “todas as anteriores”. Ao longo dos três momentos, o número de respostas corretas oscilou entre 12, 10 e 12 alunos, variação de dois alunos que não permite falar em evolução, ainda que a percentagem final seja a mais elevada dos três momentos (63,2%), por efeito do menor número total de questionários respondidos em comparação com o momento inicial de avaliação.

A análise dos resultados prossegue com a questão "O estado do tempo influencia o teu dia a dia?", presente no gráfico do anexo7. Ao contrário das questões anteriores, esta não tem uma resposta certa ou errada, sendo respondida numa escala de 1 (Nada) a 5 (Muito), pelo que se acompanha antes a forma como se distribuiu a influência percecionada pelos alunos ao longo dos três momentos de avaliação. No momento inicial de avaliação, a maioria da turma reconhecia uma influência elevada do estado do tempo no seu dia a dia: somando os dois níveis mais altos da escala, 52,4% (11 alunos) situaram-se nos graus 4 ou 5, sendo o grau "5 (Muito)" o mais assinalado, com 33,3% (7 alunos). No momento de avaliação 2 verificou-se, curiosamente, uma diminuição: o grau "1 (Nada)" passou de apenas 4,8% (1 aluno) para 26,3% (5 alunos) e o grau intermédio "3" tornou-se o mais escolhido, com 31,6% (6 alunos), descendo a perceção de influência mais elevada para 31,6% (6 alunos) nos graus 4 e 5. Já no momento de avaliação 3 a tendência inverteu-se de forma clara, atingindo mesmo o valor mais alto dos três momentos: 68,4% (13 alunos) situaram-se nos graus 4 ou 5, passando o grau "4" a ser o mais votado, com 42,1% (8 alunos), enquanto os níveis mais baixos, 1 e 2, diminuíram para 10,5% (2 alunos).

Prosseguindo esta análise, apresentamos as respostas dos alunos sobre a temática das alterações climáticas. Começando pelo gráfico 19, perante a questão colocada no momento inicial de avaliação, a grande maioria da turma partilhava da seguinte perceção: 81,0% (17 alunos) respondeu afirmativamente, contra apenas 14,3% (3 alunos) que assinalaram "Não sei" e 4,8% (1 aluno) que respondeu "Não". Ao contrário do que seria expectável após a intervenção, a adesão a "Sim" não se reforçou, tendo diminuído de forma gradual. No segundo momento de avaliação, a resposta “Sim” desceu para 68,4% (13 alunos) passando para 63,2% (12 alunos) no momento de

avaliação 3. Por outro lado, a opção "Não sei" subiu de 14,3% para 31,6% (6 alunos) no momento de avaliação 2, recuando depois para 21,1% (4 alunos), enquanto a resposta "Não", inexistente no momento de avaliação 2 (0%), aumentou para 15,8% (3 alunos) no momento final de avaliação.

Gráfico 18 - Na tua opinião, o clima tem mudado nos últimos anos?



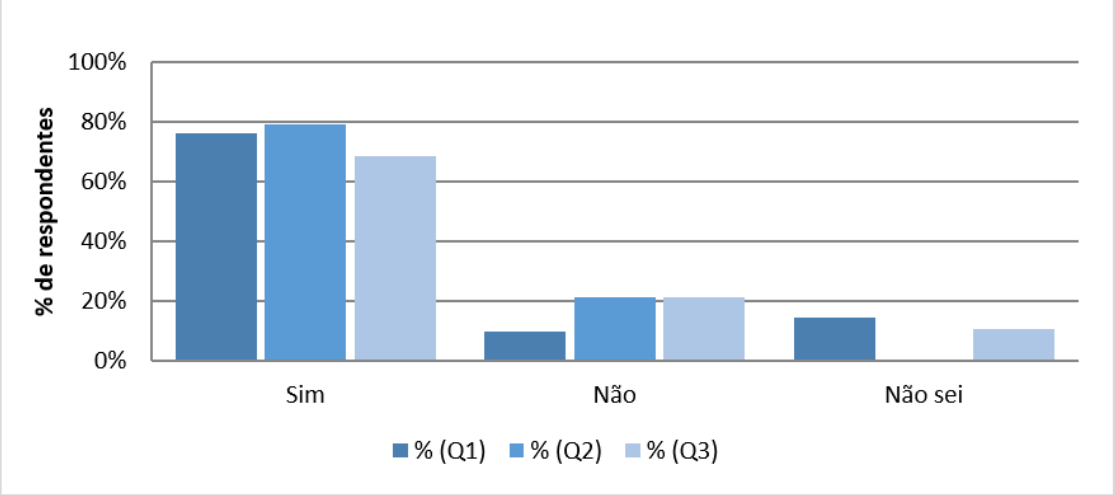
Fonte Elaboração própria

Sobre a questão: “O que observas com mais frequência?”, que remete para fenómenos meteorológicos extremos, e cujas respostas estão presentes no gráfico do anexo 8, devemos recordar que se trata de uma pergunta condicional, dirigida essencialmente a quem respondera “Sim” na questão anterior, pelo que responderam os 21 alunos da turma no primeiro momento de avaliação incluindo os que responderam “Não sei” no primeiro momento, contra apenas os 17 respondentes encaminhados para a questão nos momentos de avaliação 2 e 3. Esta alteração do universo de respondentes desaconselha a comparação direta das percentagens entre o primeiro momento e os seguintes, pelo que a leitura que se segue incide sobretudo na ordenação relativa das opções. No que concerne às respostas, as “chuvas intensas concentradas” foram destacadamente a resposta mais frequente, com 66,7% (14 alunos), seguidas do “aumento das temperaturas”, com 23,8% (5 alunos) no primeiro momento de avaliação. Esta ordem inverteu-se nos momentos seguintes, passando o “aumento das temperaturas” a liderar, com 52,9% (9 alunos) no momento de avaliação 2 e 41,2% (7

alunos) no momento de avaliação 3, enquanto as “chuvas intensas concentradas” recuavam para 11,8% e 17,6%, respetivamente. Destaca-se, ainda, a subida gradual dos “períodos de seca mais prolongados”, de 4,8% (1 aluno) no início para 11,8% (2 alunos) e 29,4% (5 alunos) nos momentos seguintes. As restantes categorias tiveram sempre uma expressão residual e concentraram-se sobretudo no momento de avaliação 2: a opção “outro” reuniu 11,8% (2 alunos) e a resposta combinada “chuvas intensas concentradas e aumento de temperaturas” 5,9% (1 aluno), ao passo que “não sei” foi assinalada por 1 aluno no momento de avaliação 2 e por 1 aluno no momento de avaliação 3 (5,9% em cada) e “não noto diferenças” por 1 aluno no momento inicial e 1 no momento final (4,8% e 5,9%).

Mudando de tema, passamos a analisar as respostas dos alunos à questão: “Consideras importante aprender sobre o clima e o estado do tempo na escola?”. Observando o gráfico 20, no momento inicial de avaliação a grande maioria da turma reconhecia essa importância: 76,2% (16 alunos) responderam "Sim", contra 14,3% (3 alunos) que assinalaram "Não sei" e apenas 9,5% (2 alunos) que responderam "Não". No momento de avaliação 2 a valorização manteve-se elevada. A percentagem de "Sim" subiu ligeiramente para 78,9%, apesar de corresponder a menos um aluno (15 alunos), por efeito do menor número total de questionários respondidos, tendo a incerteza desaparecido por completo neste segundo momento ("Não sei" em 0%), ainda que à custa de um aumento das respostas "Não", que passaram para 21,1% (4 alunos). No momento de avaliação 3, a adesão a "Sim" recuou para 68,4% (13 alunos), mantendo-se o "Não" nos 21,1% (4 alunos) e regressando o "Não sei" a 10,5% (2 alunos).

Gráfico 19 - Consideras importante aprender sobre o clima e o estado do tempo na escola?



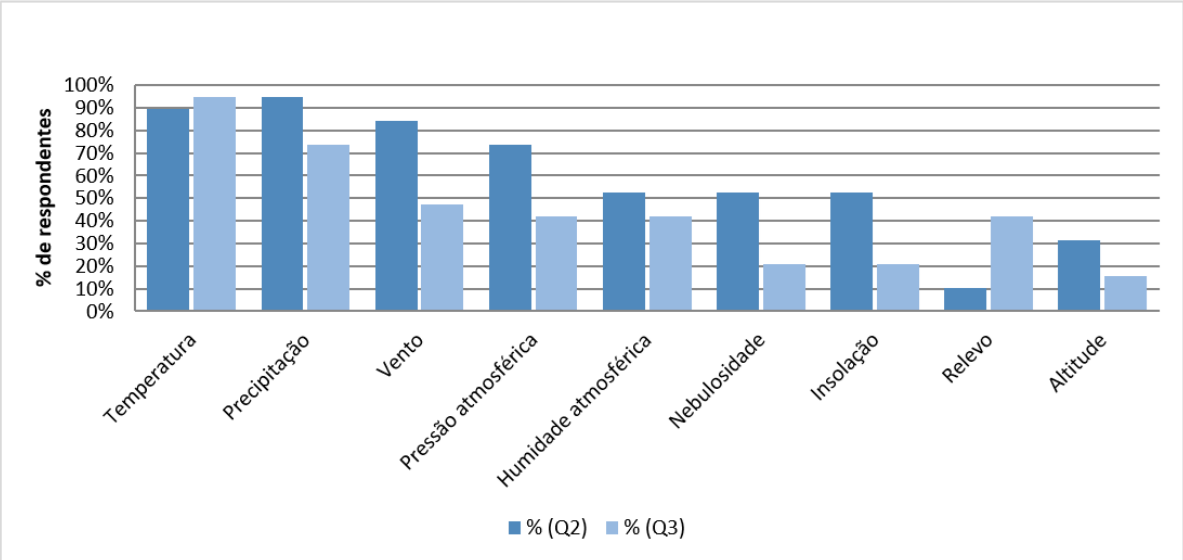
Fonte: Elaboração Própria

No anexo 9, temos o gráfico onde estão representadas as respostas dos alunos à pergunta: “Compreender o clima pode ajudar as pessoas a:”. Para esta questão são colocadas como hipóteses de resposta ‘prevenir riscos naturais’, ‘proteger o ambiente’, ‘organizar melhor as atividades humanas’ e ‘todas as anteriores’, sendo esta última a opção correta. Observando o gráfico, verificamos que mais de metade da turma acertou a resposta no momento inicial de avaliação com 52,4% (11 alunos) ao escolher "todas as anteriores". Este valor manteve-se praticamente inalterado no momento de avaliação 2, com 52,6% de respostas corretas que, apesar de corresponderem a menos um aluno (10 alunos), representaram uma percentagem ligeiramente superior por efeito do menor número total de questionários respondidos, voltando a aumentar no momento de avaliação 3 para 12 respostas corretas, que traduziram a maior percentagem dos três momentos, 63,2%.

A análise dos resultados prossegue, passando a abordar a experiência dos alunos na recolha de dados da estação meteorológica. Importa referir que estas questões não foram colocadas no momento inicial de avaliação, dispondo-se apenas de dados dos momentos de avaliação 2 e 3 Gráfico 21). Posto isto, a primeira questão que foi

colocada foi a seguinte: “Sobre quais elementos do clima fizeste a recolha de dados?”. As hipóteses de resposta corretas para esta pergunta eram a temperatura, a precipitação, a pressão atmosférica e a intensidade do vento. No momento de avaliação 2, os elementos mais assinalados foram a precipitação (94,7%, 18 alunos) e a temperatura (89,5%, 17 alunos), seguidos do vento (84,2%, 16 alunos) e da pressão atmosférica (73,7%, 14 alunos), enquanto a humidade atmosférica, a nebulosidade e a insolação reuniam, cada uma, 52,6% (10 alunos).

Gráfico 20 - Sobre quais elementos do clima fizeste a recolha de dados.

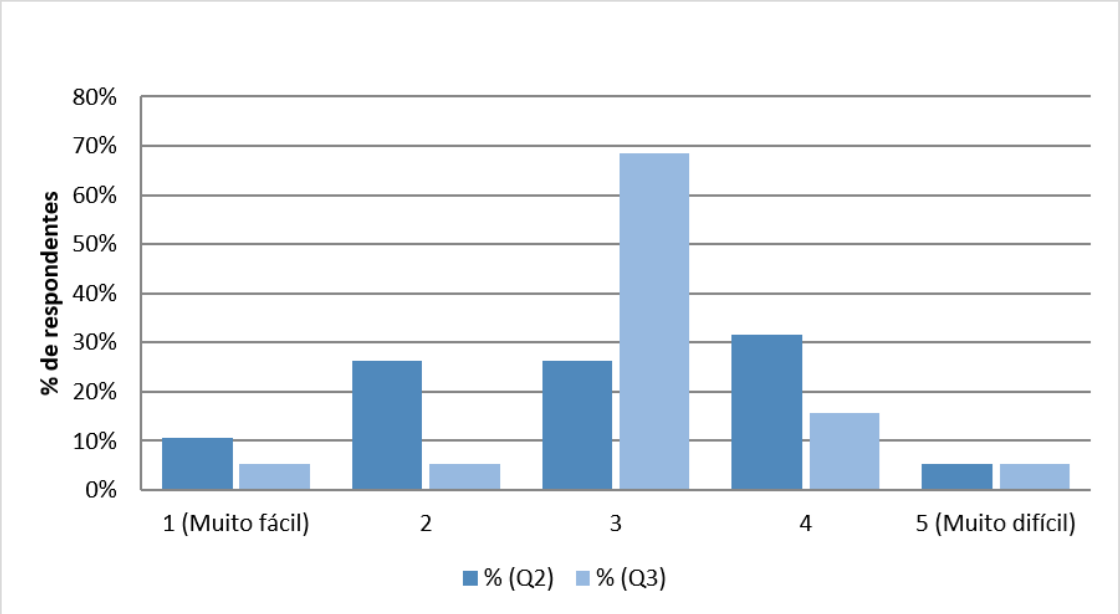


Fonte: Elaboração própria.

No momento de avaliação 3 registou-se uma diminuição generalizada do número de elementos indicados. A precipitação desceu para 73,7% (14 alunos), o vento para 47,4% (9 alunos), a pressão atmosférica para 42,1% (8 alunos) e a nebulosidade e a insolação para 21,1% (4 alunos) cada. Apenas a temperatura manteve um valor elevado, subindo para 94,7% (18 alunos).

No gráfico 22 estão representados os resultados à questão "Avalia o grau de dificuldade na leitura dos dados da estação", respondida numa escala de 1 (Muito fácil) a 5 (Muito difícil) e, tal como as demais questões deste grupo, estão apenas presentes nos momentos de avaliação 2 e 3. No momento de avaliação 2, as respostas repartiram-se de forma relativamente equilibrada por toda a escala, com uma ligeira concentração no grau "4" que corresponde à classificação difícil e registou valores na ordem dos 31,6% (6 alunos). Os graus "2" e "3" reuniram, cada um, 26,3% (5 alunos), enquanto o grau "1 (Muito fácil)" recolheu 10,5% (2 alunos) e o grau "5 (Muito difícil)" apenas 5,3% (1 aluno). No momento de avaliação 3, a distribuição alterou-se de forma marcada, convergindo claramente para o ponto intermédio da escala: o grau "3" passou a concentrar 68,4% das respostas (13 alunos), ao passo que os extremos se esbateram. Os graus "1" e "2" recuaram para 5,3% (1 aluno) cada e o grau "4" desceu para 15,8% (3 alunos), mantendo-se o grau "5" nos 5,3% (1 aluno).

Gráfico 21 - Avalia o grau de dificuldade na leitura dos dados da estação.



Fonte: Elaboração própria

Em resposta à pergunta: “Os dados foram sempre recolhidos à mesma hora? - uma pergunta formulada com o intuito de perceber se os alunos percecionam as horas de recolha de dados climáticos como importantes na sua pesquisa -, verificamos, através do gráfico do anexo 10 , que no momento de avaliação 2 as respostas se dividiram, sendo que 47,4% dos alunos (9 alunos) afirmaram que os dados tinham sido sempre recolhidos à mesma hora, ao passo que 31,6% (6 alunos) responderam "Não" e 21,1% (4 alunos) "Não sei". No momento de avaliação 3, a proporção de respostas "Sim" diminuiu para 31,6% (6 alunos), mantendo-se o "Não" nos mesmos 31,6% (6 alunos) e subindo o "Não sei” para 36,8% (7 alunos), que passou assim a ser a resposta mais frequente. Embora tivéssemos indicado que era importante a recolha de dados ser efetuada sempre no mesmo horário, como os grupos responsáveis pelas leituras ía mudando, não são de admirar estas respostas.

Perante a questão “A hora de medição pode influenciar o valor obtido?”, (anexo 11), no momento de avaliação 2 os alunos responderam corretamente selecionando a opção “Sim”. Foram 78,9% (15 alunos) os que reconheceram que a hora de medição pode influenciar o valor obtido, contra 21,1% (4 alunos) que assinalaram “Não sei” e nenhum aluno respondeu negativamente “Não” (0%). No momento de avaliação 3, porém, a percentagem de respostas corretas diminuiu para 63,2% (12 alunos), tendo a incerteza aumentado para a opção “Não sei” 31,6% (31,6% - 6 alunos) e surgindo pela primeira vez uma resposta negativa, assinalada por 5,3% (1 aluno).

Quando foi colocada a questão “O que deveríamos fazer para ter dados mais fiáveis?”, podemos verificar, através do gráfico do anexo 12, que em ambos os momentos, a estratégia mais apontada pelos alunos foi “registar sempre a hora da medição”, sendo assinalada por 52,6% (10 alunos) no momento de avaliação 2 e por 57,9% (11 alunos) no momento de avaliação 3. Seguiu-se “fazer a medição sempre à mesma hora”, que foi a opção que mais cresceu entre os dois momentos, passando de 26,3% (5 alunos) para 47,4% (9 alunos), e “tirar mais do que uma medição por dia”, que subiu ligeiramente de 21,1% (4 alunos) para 26,3% (5 alunos). É de sublinhar que todas as estratégias reuniram mais adesão no momento final de avaliação, destacando-se o reforço da importância atribuída à regularidade da hora de medição — em coerência com o reconhecido nas

duas questões anteriores —, sugerindo que, ao longo do projeto, os alunos foram construindo uma compreensão mais clara das condições necessárias para garantir a fiabilidade dos dados recolhidos.

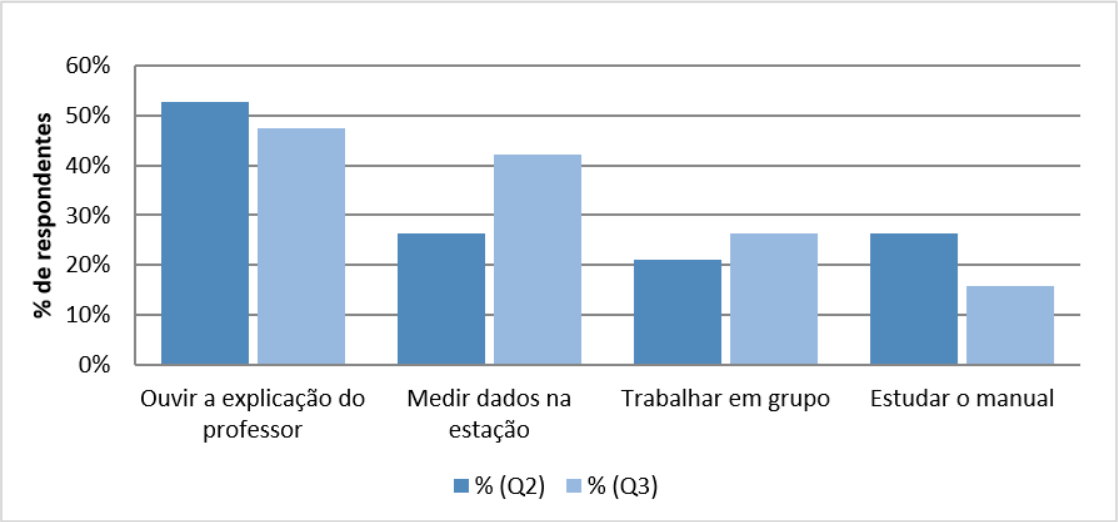
No gráfico do anexo 13, relativo à afirmação “Sinto que entendo melhor a diferença entre clima e estado do tempo”, procuramos verificar se os alunos tinham obtido, ou não, uma melhor compreensão das diferenças entre os dois conceitos. Neste caso a resposta compreendia uma escala de Likert, em que 1 corresponde a “discordo totalmente” e 5 a “concordo totalmente. No momento de avaliação 2, as respostas situaram-se predominantemente na metade superior da escala. O grau intermédio “3” foi o mais assinalado, com 42,1% (8 alunos), seguido do grau “4”, com 36,8% (7 alunos), reunindo os dois níveis de concordância (4 e 5) 47,4% da turma (9 alunos), contra apenas 10,5% (2 alunos) nos níveis de discordância (1 e 2). No momento de avaliação 3, porém, a concordância esbateu-se ligeiramente. Embora o grau “5 (Concordo totalmente)” tenha subido para 15,8% (3 alunos) e o grau “1” não tenha tido qualquer resposta (0%), o grau “2” aumentou de forma assinalável, de 5,3% (1 aluno) para 31,6% (correspondentes a 6 alunos), fazendo com que os níveis de discordância passassem a reunir esses mesmos 31,6% e a concordância recuasse para 36,8% (7 alunos). O grau médio de concordância manteve-se, ainda assim, relativamente estável, com cerca de 3,4 no momento de avaliação 2 e 3,2 no momento de avaliação 3, valor médio que, por ser calculado sobre uma escala ordinal e num universo de 19 respostas, tem alcance meramente indicativo, servindo apenas para sintetizar o sentido global da distribuição.

Prosseguindo com as respostas obtidas, analisamos o gráfico presente no anexo 14 cujos dados correspondem à afirmação “Observar dados reais ajudou a perceber as explicações do professor”. Este gráfico demonstra que, no momento de avaliação 2, a maioria dos alunos concordou com a afirmação apresentada, sendo o grau “4” o mais assinalado, com 47,4% (9 alunos); ao reunir os dois níveis de concordância (4 e 5), verificamos que 52,6% da turma, referente a 10 alunos, concorda ou concorda totalmente com a afirmação. Ainda assim, no momento de avaliação 2 registou-se alguma discordância, com 15,8% (3 alunos) a assinalar o grau 1, referente à opção discordo totalmente. Relativamente ao momento de avaliação 3, a distribuição das

respostas deslocou-se para o centro da escala, passando o grau “3” a ser o mais escolhido, com 36,8% (7 alunos), e recuando a concordância ligeiramente para 47,4%, referente a 9 alunos que concordam ou concordam totalmente. Este ligeiro recuo foi, contudo, acompanhado de uma evolução favorável nos extremos: a discordância total praticamente desapareceu, com o grau “1” a descer para 5,3% (1 aluno), ao passo que o grau “5 (Concordo totalmente)” passou de 1 para 3 alunos (de 5,3% para 15,8%), variação que, pela dimensão da amostra, deve ser lida como indício e não como tendência. Em resultado, o grau médio de concordância chegou mesmo a subir ligeiramente, de cerca de 3,2 no momento de avaliação 2 para 3,4 no momento de avaliação 3, com o mesmo alcance indicativo já assinalado.

Continuamos com a análise, passando a observar os resultados presentes no gráfico 23 Tratando-se de uma pergunta de escolha múltipla, as percentagens não somam 100%, uma vez que cada aluno podia assinalar mais do que uma opção. Em ambos os momentos, a opção mais assinalada foi “ouvir a explicação do professor”, ainda que com uma ligeira descida: reuniu 52,6% (10 alunos) no momento de avaliação 2 e 47,4% (9 alunos) no momento de avaliação 3. A evolução mais expressiva verificou-se em “medir dados na estação”, que subiu de 26,3% (5 alunos) para 42,1% (8 alunos), ainda que num universo reduzido, passando a ser a segunda opção mais valorizada e aproximando-se da explicação do professor. Em sentido inverso, “estudar o manual” perdeu relevância, descendo de 26,3% (5 alunos) para 15,8% (3 alunos), ao passo que “trabalhar em grupo” registou uma subida ligeira, de 21,1% (4 alunos) para 26,3% (5 alunos).

Gráfico 22 - O que foi mais importante para aprenderes nesta fase.



Fonte: Elaboração própria

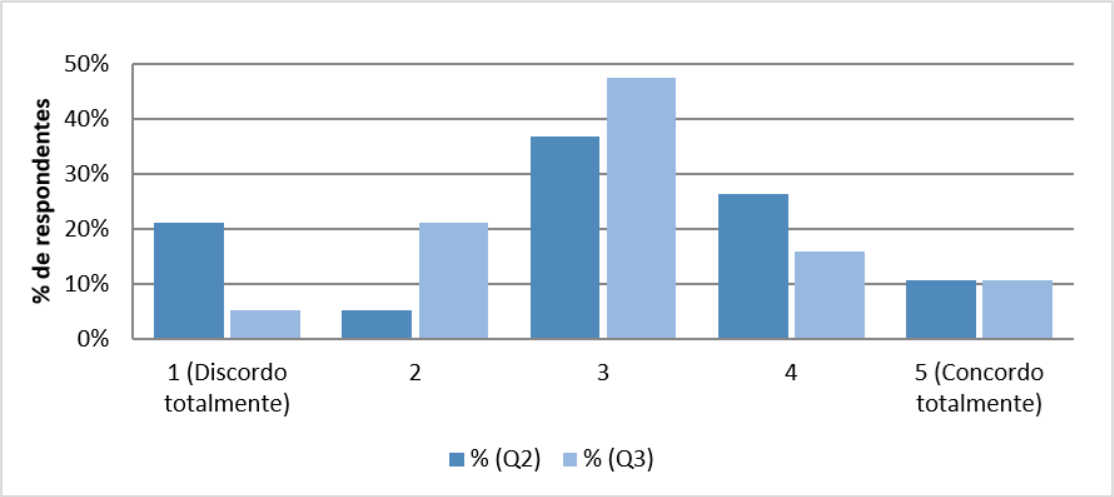
A análise prossegue com o gráfico do anexo 15, que demonstra os resultados à afirmação "Acho que seria capaz de ajudar um colega com dúvidas", igualmente respondida apenas nos momentos de avaliação 2 e 3. Esta é uma questão de autoavaliação, que procura aferir a confiança dos alunos na sua própria capacidade de apoiar os colegas, pelo que não pressupõe uma resposta certa ou errada. No momento de avaliação 2, a maioria dos alunos da turma manifestou confiança com 57,9% do total (11 alunos) a responder afirmativamente, 26,3% (5 alunos) optando pelo "Talvez" e 15,8% (3 alunos) a responderam "Não". No momento de avaliação 3 observou-se uma deslocação das respostas afirmativas para uma posição mais reservada em que o "Sim" recuou para 47,4% (9 alunos) e o "Talvez" subiu para 36,8%, (7 alunos), mantendo-se o "Não" exatamente nos mesmos 15,8% (3 alunos).

Continuamos para o gráfico do anexo 16 que demonstra os resultados à questão "Durante a recolha de dados, participei ativamente". Esta é igualmente uma questão de autoavaliação, medida numa escala de concordância de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente), através da qual se procura aferir a perceção que cada aluno tem do seu próprio envolvimento no projeto, pelo que também não pressupõe uma resposta certa ou errada. No momento de avaliação 2, as respostas distribuíram-se de forma relativamente dispersa por toda a escala, com o grau "2" a reunir a maior percentagem,

31,6% (6 alunos), seguido dos graus “3” e “4”, ambos com 26,3% do total (5 alunos) . O grau “5 (Concordo totalmente)” recolheu 10,5% (2 alunos) e o grau “1 (Discordo totalmente)” 5,3% referente a 1 aluno. No momento de avaliação 3, verificou-se uma clara concentração das respostas no ponto intermédio da escala, com o grau “3” a subir para 47,4%, (9 alunos), ao passo que os graus “2” e “4” recuaram ambos para 15,8% (3 alunos cada) e o grau “1” subiu ligeiramente para 10,5% (2 alunos), mantendo-se o grau “5” nos mesmos 10,5% (2 alunos).

Por fim, neste grupo de perguntas, observamos no gráfico 24 os resultados das respostas à afirmação “Depois deste projeto, reparo mais vezes no estado do tempo”, igualmente respondida apenas nos momentos de avaliação 2 e 3 sendo também uma questão que convida os alunos a fazer uma introspeção. No momento de avaliação 2, a maior percentagem de respostas situou-se no grau “3”, com 36,8% (7 alunos) , a que se segue o grau “4 (concordo)”, com 26,3% (5 alunos). O grau “1 (Discordo totalmente)” reuniu ainda uma expressão assinalável, com 21,1% - referente a 4 alunos -, enquanto o grau “5 (Concordo totalmente)” recolheu 10,5% (2 alunos) e o grau “2” apenas 5,3% (1 aluno). No momento de avaliação 3, o grau “3” subiu para 9 alunos, correspondendo a uma percentagem de 47,4%, sendo de destacar a acentuada diminuição do grau “1” que recuou para 5,3% (1 aluno). Em contrapartida tivemos a subida do grau “2” para 21,1% (4 alunos). Os graus “4” e “5” fixaram-se, respetivamente, em 15,8% (3 alunos) e 10,5% (2 alunos).

Gráfico 23 - Depois deste projeto reparo mais vezes no estado do tempo.



Fonte: Elaboração própria

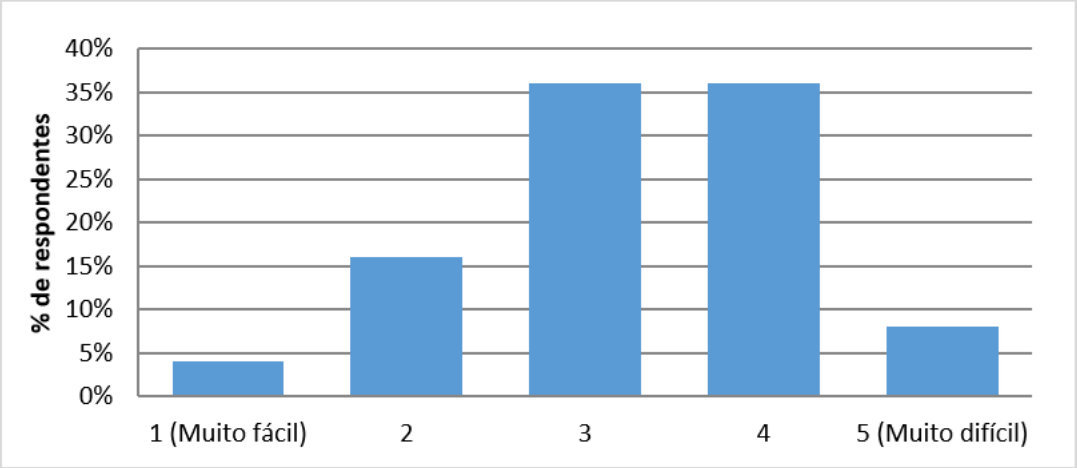
Mudando de grupo de questões em análise, vamos agora apresentar os dados referentes às respostas dos alunos sobre a experiência de construção dos gráficos. Importa referir, novamente, que este grupo de questões integram apenas o questionário 3, contando com 25 respostas face às 19 registadas nas restantes questões do anterior questionário 3, face ao lapso anteriormente mencionado.

A primeira pergunta, que questiona qual o tipo de gráfico utilizado para representar os dados da temperatura (anexo 17), demonstra que a maioria da turma optou pelo gráfico de barras, escolhido por 64,0% do total (16 alunos), ao passo que 32,0% (8 alunos) recorreram ao gráfico linear - que era a resposta correta - e apenas 4,0% (,1 aluno) indicou não saber. No anexo 18, está representada uma questão semelhante, mas para o outro elemento do clima sobre o qual os alunos construíram gráficos no âmbito deste projeto, a precipitação. A resposta correta a esta questão era "gráfico de barras" e os alunos, à semelhança do que foi verificado para a temperatura, escolheram a opção correta - 52,0% do total (13 alunos) -, seguindo-se o gráfico circular, com 24,0% (6 alunos), o gráfico linear, com 20,0% (5 alunos) e apenas 4,0% (1 aluno) a indicar não saber.

Continuamos este grupo com o gráfico 25, que demonstra os resultados à questão "Dificuldade sentida na construção dos gráficos. As respostas concentraram-se

sobretudo na metade superior da escala, ou seja, os graus “3” e “4” que reuniram a maior percentagem - 36,0% do total, 9 alunos) a, ao passo que o grau “2” recolheu 16,0% (4 alunos), o grau “5 (Muito difícil)” 8,0% (2 alunos) e o grau “1 (Muito fácil)” apenas 4,0% (1 aluno). Desta forma, pouco menos de metade da turma, correspondente a 44,0% (11 alunos), situou a dificuldade nos dois graus mais elevados da escala, contra apenas 20,0% (5 alunos) que a considerou fácil ou muito fácil.

Gráfico 24 - Grau de dificuldade sentida na construção dos gráficos.

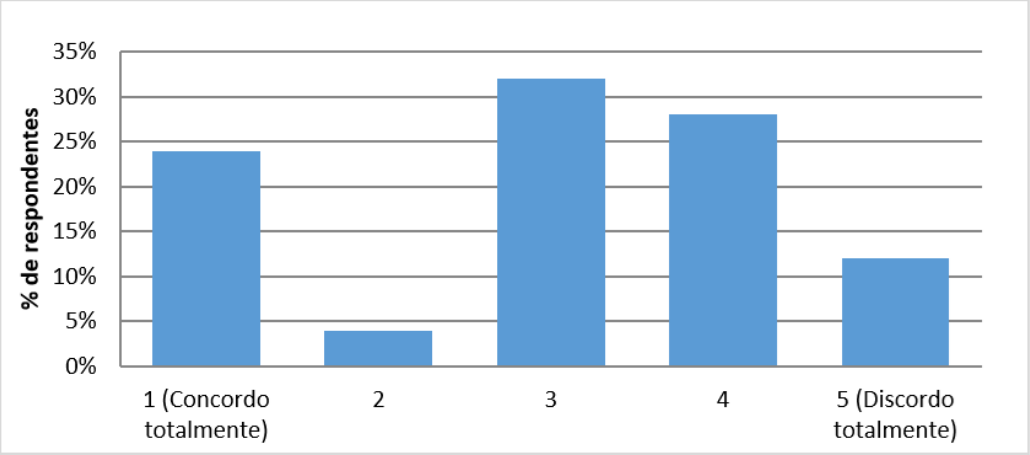


Fonte: Elaboração própria

O gráfico do anexo 19 representa as respostas à questão “Comparação com o Weathercloud”, na qual se solicitou aos alunos que, depois de confrontarem os dados por si recolhidos com os disponibilizados pela plataforma Weathercloud, caracterizassem o que observaram. As respostas revelaram-se bastante repartidas, não emergindo uma perceção claramente dominante. A opção mais assinalada, “Havia diferenças grandes”, reuniu 32,0% das respostas (8 alunos), seguindo-se “Os valores eram muito parecidos”, com 24,0% (6 alunos), e “Havia diferenças pequenas, mas notáveis”, com 20,0% (5 alunos). Em igual proporção, 20,0% (5 alunos) assinalaram não ter conseguido comparar os dados e 1 aluno, correspondente a 4,0%, respondeu não saber.

O gráfico 26 é o último a analisar os resultados das respostas dos alunos do 7º ano ao questionário. A questão colocada foi a seguinte: "Construir os gráficos ajudou a perceber a variação do estado do tempo?". Os resultados para esta questão demonstram uma maior percentagem de respostas a recair sobre o grau "3", que reuniu 32,0% do total, pelo que 8 alunos não concordam nem discordam da questão. Nos graus de concordância, destacou-se o grau "1 (Concordo totalmente)", com 24,0% (6 alunos), a que se somou o grau "2", com 4,0% (1 aluno), ao passo que, nos graus de discordância, o grau "4" recolheu 28,0% (7 alunos) e o grau "5 (Discordo totalmente)" 12,0% (3 alunos).

Gráfico 25- Perceção da variação do estado do tempo através da construção de gráficos.



Fonte: Elaboração própria

4.1.1. Síntese global das respostas aos questionários

A leitura conjunta dos três momentos de avaliação, permite traçar um balanço da evolução das perceções, dos conhecimentos e do envolvimento dos alunos ao longo do projeto. Essa leitura deve ter presente que o número de alunos a responder não foi constante entre as fases (21 respostas no momento inicial, 19 nos momentos de avaliação 2 e 3 e 25 nas questões relativas à construção de gráficos), o que aconselha a interpretar as variações em termos proporcionais e não em valores absolutos.

No plano do conhecimento conceptual e da literacia climática, os resultados revelam um padrão recorrente e transversal à generalidade das questões de resposta certa. Ou seja, no geral foi verificada uma melhoria acentuada do momento inicial de avaliação para o momento de avaliação 2, seguida de um ligeiro recuo no momento de avaliação 3, que ainda assim se manteve, na maioria dos casos acima dos valores de partida. Este padrão foi particularmente nítido no reconhecimento dos elementos do clima (gráfico 15), em que elementos inicialmente menos identificados, como a precipitação, a pressão atmosférica e a insolação, registaram subidas expressivas na fase intermédia, bem como na associação de cada elemento ao respetivo instrumento de medição (gráfico 16), domínio em que o retrocesso final se fez acompanhar do ressurgimento de confusões anteriormente superadas, como a atribuição do barómetro ao vento ou à precipitação. A mesma tendência de subida seguida de ligeiro recuo, verificou-se na questão relativa à definição de clima (gráfico 17). Constituiu exceção a este sentido a questão relativa ao clima predominante em Portugal (gráfico 18), a única a progredir de forma continuada ao longo das três fases, de 61,9% para 78,9% de respostas corretas. No conjunto, estes dados sugerem que o projeto gerou aprendizagens efetivas, sobretudo na fase de implementação. No entanto, a sua retenção no momento final foi frágil, o que poderá estar relacionado com o intervalo de tempo decorrido entre os vários momentos de avaliação.

Uma dificuldade conceptual que se manteve persistente ao longo de todo o percurso, foi a distinção entre elementos e fatores do clima. A recorrente seleção do relevo e da altitude entre os elementos do clima, tanto na questão de conhecimento correspondente (gráfico 15) como na descrição da própria recolha de dados (gráfico 21), evidencia uma fronteira conceptual que não ficou plenamente consolidada e que merece especial atenção em intervenções futuras.

No plano das perceções e atitudes, os resultados apontam para uma valorização consistente da aprendizagem sobre o clima e estado do tempo, cuja importância foi reconhecida por uma larga maioria da turma nos três momentos (gráfico 20), e para uma perceção crescente da influência do estado do tempo no quotidiano (anexo 7), que,

após uma inflexão na fase intermédia, atingiu no momento final o seu valor mais alto, com 68,4% dos alunos a optarem pelos dois graus superiores da escala.

A experiência de recolha de dados foi igualmente reconhecida como relevante de forma progressiva. Quando questionados sobre o que mais contribuiu para a sua aprendizagem (gráfico 23), a medição na estação meteorológica ganhou peso e aproximou-se da mediação do professor, que permaneceu o elemento mais valorizado, ao passo que o recurso ao manual perdeu expressão. Em paralelo, os alunos revelaram uma consciência crescente das exigências metodológicas do trabalho científico, reconhecendo maioritariamente a importância da hora de medição para a fiabilidade dos dados (anexo 11) e reforçando as estratégias tendentes a assegurá-la (anexo 12), ainda que essa consciência tenha convivido, em questões como a da regularidade da recolha (anexo 10), com um aumento da incerteza. No entanto, no aspeto das exigências metodológicas do trabalho científico, o objetivo pretendido seria que os alunos compreendessem que este tipo de trabalhos devem ser realizados com recurso a medições sistemáticas proporcionando médias diárias, mensais ou anuais, dependendo do estudo que acabou por não ser alcançado, uma vez que no anexo 12 existe a opção "tirar mais que uma medição por dia", que encaminha para as medições diárias registadas na plataforma "Weathercloud" sobre as quais eles trabalharam na elaboração dos gráficos. No entanto, este aspeto será novamente abordado pois fez parte de uma importante reflexão coletiva da turma no momento da discussão final entre os alunos e o professor.

Sobre as questões de autoavaliação, existe um traço comum que merece destaque: a tendência para a convergência das respostas no ponto intermédio da escala no momento final. Tal verificou-se na perceção do próprio envolvimento na recolha (anexo 16), na atenção que passaram a dedicar ao estado do tempo (gráfico 24) e na compreensão da distinção entre clima e estado do tempo (anexo 13), o que sugere uma autoavaliação mais ponderada e provavelmente mais realista à medida que os alunos tomaram consciência da complexidade dos conteúdos. Ainda assim, a confiança na própria capacidade de apoiar os colegas (anexo 15) manteve-se globalmente elevada, com a soma das respostas afirmativas e de dúvida a fixar-se nos 84,2% em ambos os

momentos. A perceção de que a observação de dados reais ajudou a compreender as explicações do professor (anexo 14) permaneceu maioritariamente positiva, com uma diminuição da discordância no momento final.

A componente de construção de gráficos, respondida apenas no momento final, foi a que suscitou uma apreciação mais reservada. Se, na representação da precipitação (anexo 18), a maioria optou por uma solução adequada (o gráfico de barras), já na temperatura (anexo 17) predominou uma escolha menos ajustada à natureza contínua da variável, denotando fragilidades na correspondência entre o tipo de dados e o tipo de gráfico. A tarefa foi percecionada como de dificuldade moderada a elevada (gráfico 25), sendo que a comparação com os dados da plataforma Weathercloud (anexo 19) não gerou uma leitura convergente, dado que quase um quarto da turma não a conseguiu concretizar ou não soube pronunciar-se de forma assinalável. A afirmação de que a construção de gráficos ajudou a compreender a variação do estado do tempo (gráfico 26) reuniu mais discordância (40,0%) do que concordância (28,0%), o que sugere que o benefício desta atividade não foi imediatamente reconhecido pelos alunos.

4.2. Observação direta e registos do professor

A observação direta das aulas e os registos reflexivos elaborados no diário de bordo do professor (Anexo 24), são o próximo instrumento de recolha cujos resultados vamos aqui expor. A observação participante permitiu acompanhar de forma continuada as atitudes, o grau de envolvimento e as dificuldades sentidas pelos alunos ao longo das diferentes fases do projeto.

4.2.1. 1.º passo — Solicitação das autorizações dos encarregados de educação (6 de janeiro a 5 de fevereiro)

O primeiro passo do trabalho de investigação revelou-se mais demorado do que o inicialmente previsto, uma vez que obtenção das autorizações dos encarregados de educação constituiu um constrangimento assinalável ao arranque do projeto. Foram

vários os alunos que tardaram em devolver os documentos assinados, obrigando a sucessivas insistências ao longo das aulas e adiando o início efetivo da intervenção. Um passo que se antecipava breve acabou por ocupar praticamente um mês do calendário letivo.

Esta dificuldade inicial, sendo de natureza logística e não didática, não é de descartar no plano da reflexão sobre o trabalho de investigação realizado no âmbito deste relatório. Por um lado, evidencia a dependência de qualquer investigação em contexto escolar face à articulação com as famílias e ao cumprimento de prazos por parte dos alunos, dimensão que remete diretamente para a área de competência do desenvolvimento pessoal e autonomia preconizada no PASEO e para o valor da responsabilidade nele definido (Martins et al., 2017). Por outro lado confirma, logo no momento inaugural do projeto, um dos constrangimentos que a literatura associa ao trabalho de projeto: a gestão dos tempos, que Mérenne-Schoumaker (1998) inclui entre os cuidados de que depende o êxito deste tipo de trabalho, com repercussões diretas na calendarização das fases subsequentes. Importa contudo sublinhar, que este atraso não deve ser lido como indicador de desinteresse dos alunos face ao projeto: como se verá de seguida, os mesmos alunos que tardaram em devolver as autorizações, revelaram, na fase seguinte, uma atitude participativa. Este aspeto fica, ainda assim, como aprendizagem para intervenções futuras: a necessidade de antecipar este passo e de reforçar a sua articulação com a direção de turma, com o intuito de que o tempo dedicado aos procedimentos formais não se sobreponha ao tempo destinado ao trabalho com os alunos.

4.2.2. 2.º passo — Aula expositiva relacionada com o tema (10 de fevereiro)

No segundo passo do projeto, referente à aula expositiva, os alunos demonstraram bastante interesse pelos temas abordados, participando de forma ativa e empenhada no diálogo estabelecido a partir da apresentação «Estado do tempo; Clima; Elementos do clima». O momento em que esse envolvimento se tornou mais expressivo foi, contudo, o da exploração dos recursos digitais, designadamente dos sites do IPMA, do *Ventusky* e da plataforma *WeatherCloud*, que suscitaram um número assinalável de questões e comentários espontâneos por parte da turma. Foi ainda nesta aula, que se

procedeu à divulgação dos grupos de trabalho que haveriam de conduzir a fase de recolha de dados. Este momento, ao invés do que sucedeu com a exploração dos recursos digitais, foi recebido com pouco interesse pela generalidade da turma, não tendo suscitado reações ou comentários assinaláveis por parte dos alunos, com muito menos envolvimento e cooperação imediata entre os vários colegas de grupo.

Esta observação afigura-se pedagogicamente significativa por três razões. Em primeiro lugar, o aumento do envolvimento coincidiu com a transição do discurso expositivo para a exploração de recursos que permitiriam observar dados reais e atualizados, o que é consistente com as condições de envolvimento que Zepke e Leach (2010) identificam, designadamente a de proporcionar experiências educativas desafiadoras que enriqueçam e ampliem as competências dos alunos. Em segundo lugar, a plataforma *WeatherCloud*, ao permitir ver os registos da estação meteorológica da própria escola, converteu um conteúdo curricular abstrato num objeto próximo e reconhecível, sustentando a aprendizagem no espaço vivido pelos alunos e promovendo também a valorização da escala local defendida no enquadramento teórico (Ausubel, 2003; Tuan, 1977; Soares e Pacheco, 2021). Em terceiro lugar, a possibilidade de acompanhar a variação das condições atmosféricas ao longo do tempo e do território, facultada pelo IPMA e pelo *Ventusky*, aproximou os alunos de uma leitura dinâmica das temáticas do clima e estado do tempo (Araújo e Oscar Júnior, 2019).

O contraste entre o entusiasmo suscitado pela exploração de dados reais e a indiferença perante a constituição dos grupos, merece, ainda assim, uma leitura atenta, pois sugere que o envolvimento inicial dos alunos se prende sobretudo com a dimensão concreta e observável da tarefa, e não com a sua dimensão organizativa e colaborativa Com efeito, a dimensão social da aprendizagem mencionada por Vygotsky (1991) e o trabalho colaborativo que a aprendizagem baseada em projeto pressupõe (Silvestre Águas, 2025b), não se ativam apenas com o anúncio da composição dos grupos, sendo, aliás, a constituição dos próprios grupos um dos cuidados de que Mérenne-Schoumaker (1998) faz depender o êxito deste tipo de trabalho. O interesse manifestado nesta aula constituiu, ainda assim, um primeiro indício favorável quanto ao envolvimento dos

alunos e reforçou a pertinência do passo seguinte, a demonstração da estação meteorológica escolar.

4.2.3. 3º passo – Demonstração da estação meteorológica (10 de Fevereiro).

Ainda no dia 10 de fevereiro, no seguimento da aula expositiva, os alunos foram conduzidos à estação meteorológica escolar, onde se procedeu à demonstração do seu funcionamento e dos instrumentos de medição nela integrados. Esta demonstração constituiu o momento de transição entre a componente expositiva da unidade didática e a fase de recolha de dados, preparando os alunos, que foram organizados em grupo, para o trabalho de observação e registo proposto. As principais observações registadas prendem-se com a manifestação de um interesse desigual, não apenas entre alunos, mas também entre os próprios grupos de trabalho, sendo de assinalar que, na generalidade da turma, a curiosidade e o interesse suscitados pela estação meteorológica se revelaram neutros.

Este registo merece ser lido em articulação com o observado na aula expositiva. Ao contrário do entusiasmo gerado pela exploração dos recursos digitais, a demonstração da estação meteorológica suscitou uma reação mais contida, o que pode encontrar explicação na própria natureza 'trabalhosa' da atividade. A este facto poderá ainda acrescer o contraste entre o dinamismo e a atualidade dos dados facultados por plataformas como o *Ventusky* ou o IPMA e o carácter mais estático de uma observação inicial dos equipamentos.

O interesse desigual observado entre os diferentes grupos de trabalho revela-se particularmente relevante, pois antecipa, logo nesta fase preparatória, a diferenciação de envolvimento que viria a caracterizar a fase de recolha de dados e que os próprios questionários vieram a evidenciar, designadamente na convergência das respostas de autoavaliação da participação em torno de posições intermédias (anexo 16).

Em todo o caso, o interesse neutro numa fase ainda de demonstração não deve ser tomado como prognóstico do envolvimento subsequente. Como a análise dos questionários demonstrou, foi precisamente a atividade de medição na estação e não a sua apresentação, que os alunos vieram progressivamente a reconhecer como uma das

experiências mais relevantes da sua aprendizagem (gráfico 23), o que sugere que o valor da estação meteorológica para os alunos foi demonstrado sobretudo através do seu uso efetivo.

4.2.4. 4.º passo — Recolha de dados na estação meteorológica (24 de fevereiro a 24 de março).

Ao longo de aproximadamente um mês e organizados em grupos, os alunos procederam à recolha sistemática de dados relativos à temperatura, ao vento, à precipitação e à pressão atmosférica, registando-os na respetiva grelha de registo ao longo de 21 dias úteis. Esta fase operacionalizou uma pequena abordagem dinâmica da climatologia, conduzindo os alunos a construir os conceitos de clima e estado do tempo a partir da observação continuada. As observações do professor indicam, contudo, que foram muito poucos os alunos a trabalhar efetivamente em grupo. Nas primeiras duas semanas, cerca de 10 alunos falharam as medições, tendo alguns adicionado posteriormente os valores em falta com o auxílio de colegas que as haviam efetuado, não sendo necessariamente os do respetivo grupo. Ainda assim, no cômputo geral, quase todos os alunos cumpriram a tarefa, embora alguns o tenham feito com pouco cuidado na apresentação e na clareza da tabela.

Figura 4 - Grelha de registo dos dados da estação meteorológica.



Estação meteorológica da Escola Secundária António Sérgio

Grupo: 4

Dia	24/02	25/02	26/02	27/02	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03
Temperatura														
Vento														
Precipitação														
Pressão atmosférica														

Dia	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03	23/03	24/03
Temperatura							
Vento							
Precipitação							
Pressão atmosférica							

	9/3	9/3	5/3	6/3	9/3	10/3	11/3	12/3	13/3	14/3	16/3	17/3	18/3	19/3	20/3	23/3	24/3
imperat	13,2	13,1	12,3	11,0	12,6	15,1	15,5	10,8	10,9	9,9	16,8	16,7	16,8	17,0	14,8	16,1	17,9
ecipit	0,8	8,8	0,0	8,2	8,6	0,5	0,0	4,3	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,6	13,2	0,0	0,0

Estas observações revelam uma tensão significativa entre o desenho previsto para a atividade e a forma como esta foi efetivamente concretizada pelos alunos. A recolha de dados fora concebida como um trabalho colaborativo, dimensão que a aprendizagem baseada em projeto pressupõe (Silvestre Águas, 2025b) e que a teoria de Vygotsky (1991) identifica como decisiva para o progresso dos alunos. Na aprendizagem cooperativa, com efeito, os objetivos dos participantes estão de tal modo vinculados entre si que cada um só alcança os seus se todos os restantes também os alcançarem (Melo e Veiga, 2013, apud Silvestre Águas, 2025b, p. 94). Porém, na prática, o trabalho de grupo tendeu a diluir-se numa soma de contributos individuais. O facto de as medições em falta terem sido colmatadas com o apoio de colegas exteriores ao próprio grupo é, a este respeito, particularmente revelador. Se, por um lado, evidencia a fragilidade da dinâmica colaborativa formalmente instituída, por outro atesta a existência de uma entreajuda espontânea que, ultrapassando as fronteiras dos grupos, permitiu à turma cumprir coletivamente a tarefa. Esta observação vai ao encontro do interesse desigual entre grupos já assinalado na fase de demonstração, ajudando a compreender a convergência das respostas de autoavaliação da participação em torno de posições intermédias (anexo 16), traduzindo um envolvimento real, mas heterogéneo e nem sempre ancorado na estrutura de grupo prevista.

A dificuldade inicial nas medições, com cerca de metade da turma a falhar registos nas primeiras semanas, remete diretamente para um dos constrangimentos que a literatura associa ao trabalho de projeto: a gestão dos tempos e a manutenção do compromisso ao longo de um período prolongado (Mérenne-Schoumaker, 1998; Silvestre Águas, 2025b). A recolha sistemática de dados durante 21 dias úteis exige uma persistência e uma autonomia que, sobretudo numa fase inicial, nem todos os alunos evidenciaram, o que se articula com a área de competência do desenvolvimento pessoal e autonomia preconizada no PASEO (Martins et al., 2017). O facto de vários desses alunos terem, ainda assim, recuperado posteriormente os valores em falta sugere, no entanto, que a atividade foi progressivamente ganhando sentido e que o compromisso com a tarefa se reforçou ao longo do processo.

O menor cuidado com a apresentação e a clareza das tabelas por parte de alguns alunos constitui um dado a reter, que será retomado na análise das produções dos alunos. Ele sinaliza que o rigor na organização e no registo da informação, que é uma competência central da literacia científica expressamente prevista nas ações estratégicas das AE de Geografia (DGE, 2018), não se encontrava plenamente desenvolvido, constituindo um aspeto a trabalhar. Não obstante estas fragilidades, importa sublinhar que foi precisamente esta atividade de medição que os alunos vieram posteriormente a reconhecer como uma das mais relevantes para a sua aprendizagem (gráfico 23). Tal sugere que, apesar das dificuldades organizativas observadas, o contacto direto e continuado com a recolha de dados reais terá constituído o momento em que o valor da estação meteorológica se tornou efetivamente percetível para os alunos.

5.º passo — Apresentação e comparação dos dados do *Weathercloud*; aplicação do Questionário 2 (21 de abril).

Concluída a fase de recolha de dados, foi apresentada aos alunos uma tabela com os dados registados pela estação meteorológica da escola e disponibilizados na plataforma *Weathercloud*, permitindo-lhes compará-los com os que haviam recolhido entre 24 de fevereiro e 24 de março. Esta comparação incentivou uma primeira reflexão, conduzida em sala de aula com a orientação do professor, sobre a qualidade e a fiabilidade dos dados por eles recolhidos. Importa salientar o interesse manifestado pelos alunos face aos dados apresentados, bem como a sua capacidade de reconhecer a importância de calcular uma média dos valores diários para a análise dos estados do tempo verificados. Compreendendo o conceito de média, os alunos inferiram, de forma induzida pelo professor, a pertinência do seu cálculo pelo facto de os valores variarem ao longo do dia, apontando como exemplo a diferença das temperaturas registadas. A atividade exigiu que registassem nas tabelas os dados da plataforma, a par dos que haviam recolhido. Embora nem todos os alunos tivessem consigo as respetivas tabelas, verificou-se uma partilha generalizada entre a turma, de modo que também aqueles que não dispunham das tabelas pudessem realizar as tarefas propostas. Nesta mesma aula foi aplicado o Questionário 2, incidindo sobre a experiência de recolha de dados e sobre

a perceção dos alunos face ao trabalho desenvolvido, tendo sido respondido com bastante interesse pela generalidade da turma.

Esta aula assume particular relevância no percurso de aprendizagem, por nela se ter tornado explícita a operação conceptual que se encontra no cerne da distinção entre clima e estado do tempo. Ao reconhecerem a necessidade de calcular médias e ao justificá-la pela variabilidade dos valores ao longo do dia, os alunos aproximaram-se da conceção de climatologia defendida por Araújo e Oscar Júnior (2019), segundo a qual o clima não constitui uma classificação acabada, mas resulta da síntese de uma sucessão continuada de estados do tempo. O exemplo espontaneamente aduzido pelos alunos, a variação das temperaturas ao longo do dia, traduz, precisamente o raciocínio que sustenta a compreensão de que a hora de medição pode influenciar o valor obtido, aspeto que os questionários vieram a confirmar (anexo 11) e que fundamenta a valorização de estratégias como o registo sistemático da hora ou a medição a horas constantes (anexo 12).

O interesse suscitado pelos dados apresentados é consistente com aquilo que Zepke e Leach (2010) identificam quanto ao envolvimento dos alunos: este reforça-se quando estes são capacitados para trabalhar autonomamente, desfrutam das relações de aprendizagem com os colegas e sentem que são capazes de alcançar os seus próprios objetivos. A partilha generalizada das tabelas entre pares, permitindo que também os alunos que não as tinham consigo participassem na atividade, promoveu mais uma vez a entreajuda espontânea já observada na fase de recolha, reforçando a leitura de que a dimensão colaborativa da aprendizagem (Vygotsky, 1991), ainda que nem sempre coincidente com a estrutura formal dos grupos, se foi afirmando ao longo do projeto por iniciativa dos próprios alunos.

Convém, ainda assim, ler este envolvimento em articulação com os resultados do próprio Questionário 2. Se a atividade de comparação gerou interesse, as respostas à questão sobre o que os alunos observaram nesse confronto (anexo 19) revelaram-se dispersas, não tendo emergido uma perceção convergente quanto às diferenças entre os dados recolhidos e os da plataforma. Esta diferença sugere que o interesse e a compreensão do procedimento, designadamente da necessidade de calcular médias,

não implicaram, de forma imediata, uma leitura uniforme dos resultados da comparação, o que se afigura compreensível numa turma que contactava pela primeira vez com este tipo de análise. O facto de o Questionário 2 ter sido respondido com interesse, constitui um indício adicional favorável quanto à adesão dos alunos ao trabalho desenvolvido.

6.º passo — Construção dos gráficos (12 de maio).

No passo seguinte, os alunos assistiram a uma aula em que se explicou como proceder à construção em papel milimétrico de dois gráficos, um para a temperatura, outro para a precipitação, nos quais representaram os dados por si recolhidos e os disponibilizados pela plataforma *Weathercloud*. A elaboração destes gráficos operacionalizou o conflito cognitivo entre a perceção intuitiva dos alunos e a evidência empírica por eles próprios recolhidos. Importa referir que os alunos demonstraram algumas dificuldades em compreender o processo de construção de um gráfico, mesmo tendo este sido demonstrado pelo professor com recurso ao projetor e ao quadro, convidando alguns alunos a participar. Os gráficos foram previamente concebidos pelo professor, de modo a facilitar a concretização da tarefa, dado que os alunos se encontravam ainda no 7.º ano de escolaridade. Tratou-se, ainda assim, de um processo moroso, tendo alguns alunos entregado os gráficos apenas na última aula do ano letivo.

As dificuldades observadas na construção dos gráficos, encontram correspondência direta nos resultados dos questionários. Esta tarefa foi percecionada pelos próprios alunos como de dificuldade moderada a elevada, situando-se cerca de metade da turma nos dois graus mais altos da escala (gráfico 25), e a análise do tipo de gráfico utilizado revelou fragilidades na correspondência entre a natureza dos dados e a forma de representação, designadamente na temperatura, em que muitos alunos não reconheceram o gráfico como a solução mais adequada a uma variável contínua (anexo 17). A representação gráfica e estatística de dados, expressamente prevista nas ações estratégicas das Aprendizagens Essenciais de Geografia (DGE, 2018), confirma-se, assim, como uma das competências mais exigentes de todo o percurso, o que se afigura compreensível tratando-se de alunos que, neste nível de escolaridade, contactam pouco com este tipo de tarefa.

A opção do professor por conceber previamente a estrutura dos gráficos e por demonstrar o respetivo processo de construção com a participação dos alunos, merece uma leitura à luz do enquadramento teórico. Ao facultar um apoio que sustenta a realização de uma tarefa que os alunos não conseguiriam ainda executar de forma plenamente autónoma, esta mediação traduz de forma exemplar o apoio no interior da zona de desenvolvimento proximal teorizada por Vygotsky (1991), ajustando o grau de exigência às capacidades efetivas da turma sem esvaziar a atividade do seu sentido. Esta é, aliás, uma das funções centrais do professor enquanto mediador da aprendizagem, assumida desde o enquadramento do presente relatório, e uma das condições que a literatura identifica para gerir os desafios inerentes ao trabalho de projeto, cabendo ao professor, no método ativo, «colocar os alunos nas condições de produzirem para si próprios» (Mérenne-Schoumaker, 1998, p. 170).

Do ponto de vista da aprendizagem, esta etapa reveste-se de particular importância teórica, por constituir o momento em que o conflito cognitivo se torna operatório: ao representarem graficamente, lado a lado, os dados por si recolhidos e os da plataforma *Weathercloud*, os alunos foram confrontados com a evidência empírica resultante do seu próprio trabalho, num processo que, na perspetiva construtivista de Piaget (1970), cria as condições para a reorganização dos esquemas prévios. Corresponde, igualmente, ao momento em que a observação se converte em interpretação e, desta, em generalização — o processo indutivo e abstracionista pelo qual, segundo Talaia (2025), se chega dos factos observáveis às ideias abstratas. Não obstante, os resultados dos questionários aconselham prudência quanto ao alcance efetivo desta operação: a afirmação de que a construção de gráficos ajudou a compreender a variação do estado do tempo reuniu mais discordância do que concordância (gráfico 26), o que sugere que o potencial formativo desta etapa não foi imediatamente reconhecido pelos alunos, eventualmente devido à exigência técnica da própria construção se ter sobreposto, para muitos, à leitura interpretativa que dela se esperava.

Por fim, o carácter moroso do processo, prolongado até à última aula do ano letivo, remete uma vez mais para o constrangimento da gestão dos tempos que a literatura associa ao trabalho de projeto (Mérenne-Schoumaker, 1998) e que, como se assinalou,

marcou o projeto desde o seu arranque. A circunstância de a tarefa se ter estendido até ao termo do ano condicionou, presumivelmente, a possibilidade de uma exploração mais aprofundada e partilhada dos gráficos produzidos, o que poderá ter contribuído para a apreciação reservada que os alunos lhe atribuíram.

Figura 5 - Gráfico da evolução da temperatura.

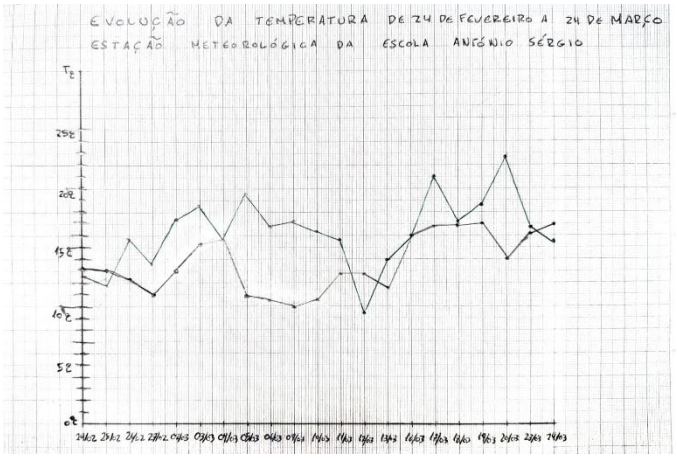
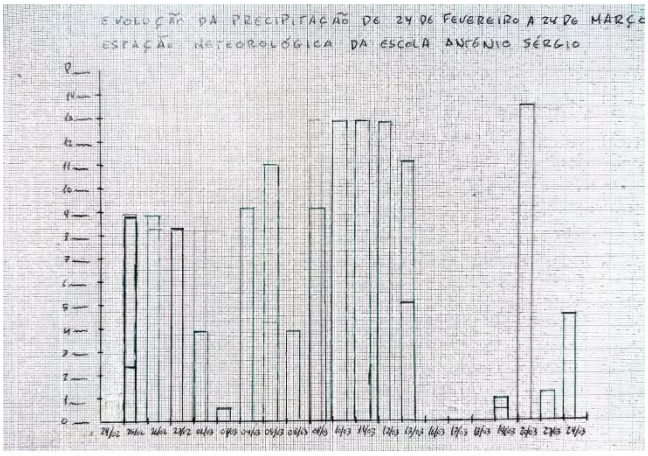


Figura 6 - Gráfico da evolução da precipitação.



7.º e 8.º passos — Questionário 3 (26 de maio; 2 de junho)

Após a construção dos gráficos, os alunos foram convidados a refletir sobre todo o processo de investigação, momento em que se aplicou o Questionário 3, com um conjunto de questões que incide especificamente sobre a construção e a leitura dos gráficos assim como, sobre a comparação com os dados do *Weathercloud*. Por força de um equívoco na elaboração do formulário, a componente relativa aos gráficos não integrou a primeira aplicação, realizada a 26 de maio, tendo sido respondida numa aula subsequente, a 2 de junho. Tal como sucedera nos momentos anteriores, os alunos responderam aos questionários de forma interessada.

Este contratempo, sendo de natureza processual e não didática, tem implicações metodológicas que importa explicitar, na medida em que se repercutiu diretamente na dimensão da amostra. Ao não integrarem a aplicação de 26 de maio, as questões relativas à construção de gráficos foram respondidas numa sessão distinta da dos restantes itens do momento de avaliação 3, o que originou uma diferença no número de respondentes válidos entre os dois conjuntos de questões: 19 alunos responderam aos itens comuns deste momento e 25 às questões sobre os gráficos. Esta discrepância, já assinalada na apresentação dos resultados, justifica que as percentagens sejam calculadas sobre o número de respondentes válidos de cada questão e que os dois conjuntos de respostas do momento final não correspondam necessariamente ao mesmo grupo de alunos, refletindo a assiduidade em cada uma das aulas.

O equívoco na conceção do formulário reveste-se de valor formativo enquanto aprendizagem para intervenções futuras. Ele evidencia a importância de uma verificação cuidada dos instrumentos de recolha de dados antes da sua aplicação, sobretudo quando mediados por plataformas digitais, cuja configuração pode introduzir omissões que apenas se tornam visíveis no momento da aplicação.

No plano do envolvimento, é de sublinhar que, também neste momento final, os alunos responderam aos questionários de forma interessada, atitude transversal aos três momentos de avaliação. Esta adesão consistente ao preenchimento dos instrumentos constitui, em si mesma, um indício favorável quanto à recetividade da turma face ao

trabalho desenvolvido, e confere fiabilidade às respostas obtidas, na medida em que sugere um preenchimento empenhado e não meramente formal.

9.º passo — Diálogo final com os alunos (9 de junho)

O último passo do trabalho de investigação consistiu num diálogo coletivo final entre o professor e os alunos, com o propósito de promover uma reflexão partilhada sobre o trabalho realizado. Neste momento, os alunos foram convidados a pronunciar-se sobre a experiência no seu conjunto, sobre a sua capacidade de distinguir clima e estado do tempo, sobre o modo como decorreu o trabalho de grupo, sobre as principais dificuldades sentidas e o que poderia ser melhorado num projeto futuro. De um modo geral, os alunos consideraram a experiência positiva e importante para o seu processo de aprendizagem, tendo igualmente valorizado o facto de a escola dispor deste tipo de ferramentas. Questionados sobre as diferentes tarefas, revelaram recordar-se de todo o percurso e foram capazes de identificar a distinção entre clima e estado do tempo. Manifestaram, contudo, uma apreciação crítica quanto ao trabalho de grupo, que consideraram não ter funcionado, atribuindo-o ao facto de não terem sido eles a escolher a composição dos grupos.

Enquanto instrumento de recolha, este diálogo final reveste-se de particular valor, dando voz à perspetiva dos próprios alunos e permitindo a triangulação das suas reflexões com os dados dos questionários e com as observações do professor.

A valorização global da experiência e o reconhecimento da importância de a escola dispor de uma estação meteorológica são consistentes com o interesse crescente que os alunos foram atribuindo às atividades práticas e baseadas na observação de dados reais, designadamente à medição na estação (gráfico 23), e com a valorização da aprendizagem sobre o clima manifestada ao longo dos três momentos (gráfico 20). Esta valorização confere sentido à ancoragem do projeto na escala local e no espaço vivido pelos alunos, defendida no enquadramento teórico (Ausubel, 2003; Tuan, 1977; Soares e Pacheco, 2021). É ainda de sublinhar, como referimos, que os alunos se recordavam de todo o percurso, o que sugere que a experiência foi significativa e memorável, um

dado que ganha particular relevo quando lido em articulação com o ligeiro recuo observado, no momento final, em várias questões de conhecimento. Se a retenção de conteúdos conceptuais específicos se revelou frágil, a memória do processo vivido mostrou-se, pelo contrário, duradoura, o que é coerente com a natureza experiencial da aprendizagem promovida.

Merece destaque o facto de, neste diálogo, os alunos terem sido capazes de identificar a distinção entre clima e estado do tempo, uma das aprendizagens centrais visadas pelo estudo e expressamente prevista nas AE de Geografia (DGE, 2018). Este indicador qualitativo complementa e enriquece a leitura dos questionários, na medida em que a afirmação de autoavaliação relativa a esta compreensão (anexo 13) se havia revelado mais contida, o confronto oral sugere que a distinção conceptual terá sido efetivamente alcançada por uma parte significativa da turma, ainda que, tratando-se de uma impressão recolhida em contexto coletivo, não substitua uma verificação individualizada. A convergência entre a evidência oral e os ganhos assinalados nos questionários de conhecimento (gráficos 14 a 18) reforça, ainda assim, a conclusão de que o projeto contribuiu para a construção deste conceito. Foi ainda notório que os alunos compreenderam com facilidade que a medição efetuada em diferentes alturas do dia origina valores distintos, reconhecendo a importância da obtenção de um valor médio para caracterizar cada dia.

Por fim, a apreciação crítica dos alunos quanto ao trabalho de grupo constitui um dos contributos mais valiosos deste diálogo. A atribuição das dificuldades à circunstância de não terem escolhido os grupos vem confirmar, agora pela voz dos alunos, a fragilidade da dinâmica colaborativa recorrentemente observada ao longo do projeto, desde o interesse desigual entre grupos na fase de demonstração até à diluição do trabalho de grupo numa soma de contributos individuais na fase de recolha, passando pela convergência das respostas de autoavaliação da participação em torno de posições intermédias (anexo 16). Fica, desta forma, evidenciado que a dimensão social e colaborativa da aprendizagem, teorizada por Vygotsky (1991) e assumida como central na aprendizagem baseada em projeto (Silvestre Águas, 2025b), não se ativa apenas pela constituição administrativa dos grupos, dependendo dos cuidados postos na sua

organização e na sua dimensão — que Mérenne-Schoumaker (1998) recomenda reduzida, precisamente para garantir que todos os alunos participem. Constitui esta a principal aprendizagem para intervenções futuras: importa cuidar da formação e da coesão dos grupos dando aos alunos alguma margem de escolha ou definindo papéis e responsabilidades no seu interior, promovendo o sentido de pertença e de autonomia preconizado no PASEO (Martins et al., 2017), sem descurar que a livre escolha dos grupos comporta também riscos, como a formação de grupos por afinidade ou a exclusão de alguns alunos, que ao professor cabe acautelar.

Com este diálogo final encerra-se a apresentação dos resultados obtidos através dos diferentes instrumentos de recolha. A reflexão dos próprios alunos corrobora, no essencial, a leitura globalmente favorável, ainda que matizada, que os questionários e as observações permitiram construir: uma experiência valorizada e memorável, que contribuiu para a aprendizagem, mas cuja dimensão colaborativa ficou aquém do previsto.

4.3. Produções dos alunos (Gráficos e tabelas)

A análise das produções dos alunos foi conduzida de forma global, ao nível da turma, uma vez que o conjunto dos materiais entregues evidencia padrões transversais cuja leitura é mais significativa no seu todo do que caso a caso. Recorde-se que, de acordo com o previsto, cada aluno deveria entregar a sua tabela de recolha de dados e dois gráficos, um da temperatura, do tipo linear, e outro da precipitação, em barras, com valores semelhantes entre os elementos do mesmo grupo e acompanhados de uma reflexão que comparasse os dados por si recolhidos com os da plataforma *Weathercloud*.

A primeira observação, diz respeito às falhas nas entregas dos trabalhos. Uma parte considerável da turma não entregou o trabalho concluído: as tabelas de recolha foram apresentadas, no essencial, por apenas um aluno de cada grupo, ao passo que os restantes elementos entregaram apenas os gráficos, tendo vários entregue apenas um dos dois. Acresce que só um aluno, em toda a turma, produziu uma análise escrita dos

dados. Este quadro confirma, no plano das produções, a fragilidade da dinâmica colaborativa recorrentemente observada ao longo do projeto e a dificuldade em sustentar o compromisso ao longo de uma tarefa prolongada, indo ao encontro da apreciação crítica que os próprios alunos formularam no diálogo final, quando atribuíram o mau funcionamento do trabalho de grupo ao facto de não terem escolhido a sua composição.

Particularmente significativa é a ausência da reflexão comparativa que constituía o próprio propósito da atividade. A única análise escrita entregue incidiu exclusivamente sobre os dados recolhidos pelo aluno que a redigiu reconhecendo que o tempo esteve ameno, identificando o valor mais elevado que registou (16,6 °C) e assinalando a instabilidade térmica, com a observação de que no dia mais frio não choveu, sem qualquer confronto com os valores da plataforma. Nenhum aluno, portanto, concretizou a comparação que se pretendia entre os seus dados e os de referência. Este é, em si mesmo, um dos resultados mais relevantes de toda a análise, por mostrar que a operação reflexiva sobre a fiabilidade dos dados, teoricamente o momento culminante da sequência, não se materializou ao nível das produções ainda que tivesse sido conduzida oralmente em sala de aula.

Um terceiro aspeto refere-se à acentuada variabilidade dos valores, mesmo entre elementos de um mesmo grupo. Partindo os alunos de uma base de observação comum, seria expectável uma forte semelhança entre as suas representações. Contudo, as curvas de temperatura de alunos do mesmo grupo divergem de forma substancial, oscilando entre perfis relativamente suaves - contidos entre os 11 °C e os 18 °C - e traçados muito irregulares, com descidas abaixo dos 10 °C e picos superiores aos 20 °C que não encontram correspondência nos gráficos dos colegas. Esta divergência indica que a recolha foi efetuada individualmente e sem coordenação, com medições tomadas em momentos distintos, ou mesmo em dias diferentes, e não a partir de um registo partilhado e validado pelo grupo. Corrobora, assim, no plano das produções, a diluição do trabalho de grupo numa soma de contributos individuais, e articula-se com a consciência, evidenciada nos questionários, de que a hora de medição pode influenciar o valor obtido (anexo 11).

A verificação da correspondência entre as tabelas existentes e os respetivos gráficos revelou dois problemas. Em primeiro lugar, mesmo nos casos em que o mesmo aluno entregou tabela e gráficos, os valores tabelados nem sempre são fielmente reproduzidos na representação gráfica, observando-se, nalguns casos, máximos registados na tabela que não figuram no gráfico, o que denota falta de rigor na transposição dos dados. Em segundo lugar, e de forma mais determinante, embora algumas tabelas incluam simultaneamente os dados recolhidos pelo aluno e os dados da plataforma, os gráficos representam, na sua larga maioria, apenas uma série, a dos próprios alunos, sendo raros os casos em que os dois conjuntos de dados foram traçados lado a lado. As duas séries que a atividade exigia representar em conjunto foram, assim, quase sempre reduzidas a uma só, o que constitui a razão material pela qual a comparação não se concretizou: sem ambas as representações, o confronto que a reflexão pressupunha tornou-se inviável. Verifica-se, deste modo, que a transposição dos dados da plataforma, quando chegou a ser feita, permaneceu confinada à tabela, não tendo transitado para o registo gráfico onde a comparação se tornaria visível.

Lidos em articulação com os questionários, estes dados ganham coerência e reforçam a interpretação já delineada. A quase ausência da comparação nas produções corrobora as respostas dispersas obtidas quanto ao confronto com o *Weathercloud* (anexo 19) e, em particular, o facto de quase um quarto da turma ter afirmado não ter conseguido comparar os dados ou não saber pronunciar-se. A qualidade irregular dos gráficos e as inconsistências entre tabelas e representações são consistentes com a dificuldade moderada a elevada que os próprios alunos reconheceram ter sentido na sua construção (gráfico 25). Por fim, a débil materialização da dimensão comparativa e interpretativa da tarefa ajuda a compreender por que razão a afirmação “A construção de gráficos ajudou a perceber a variação do estado do tempo” reuniu mais discordância do que concordância (gráfico 26): a exigência técnica da construção parece ter-se sobreposto, para boa parte da turma, à leitura interpretativa que dela se esperava.

No conjunto, as produções oferecem uma leitura mais reservada do que os questionários e as observações permitiam antecipar. Se alguns alunos demonstraram uma efetiva capacidade de recolha, organização e interpretação dos dados, de que a

análise escrita de um dos alunos constitui o exemplo mais conseguido por procurar problematizar os dados recolhidos, o conjunto das produções revela que os objetivos centrais desta etapa foram apenas parcialmente alcançados. A entrega de todos os elementos pedidos, a consistência interna dos dados, o rigor da representação gráfica e, sobretudo, a reflexão comparativa com os dados de referência constituem aspetos que ficaram claramente aquém do esperado, identificando a representação gráfica e a análise crítica de dados como as competências mais carecidas de consolidação.

5. Discussão dos resultados

Concluída a apresentação dos resultados obtidos através dos quatro instrumentos de recolha - os questionários aplicados nos três momentos de avaliação, a observação direta com registo no diário de bordo, as produções dos alunos e o diálogo final -, procede-se agora à sua discussão integrada. Esta discussão organiza-se em função dos objetivos definidos para o estudo, confrontando, para cada um, a evidência recolhida com o quadro teórico que sustentou o trabalho, de modo a preparar as considerações finais e a responder à questão de investigação formulada no subcapítulo 3.1., mas que agora reformulamos, transformando-a numa afirmação: "A aprendizagem baseada em projeto, enquadrada na temática do clima e operacionalizada através de uma estação meteorológica escolar, potencia as aprendizagens dos alunos e a sua perceção do estado do tempo e do clima local."

5.1. A evolução das perceções e da literacia climática dos alunos entre o início e o fim do projeto.

O primeiro objetivo do projeto descrito, consistia em analisar a evolução das perceções e da literacia climática dos alunos quanto aos conceitos de clima, estado do tempo, elementos do clima e fenómenos meteorológicos extremos, identificando eventuais reorganizações conceptuais. Os resultados dos questionários revelaram, quanto a este ponto, um padrão claro e transversal às questões de conhecimento: uma melhoria acentuada do momento inicial para o momento de avaliação 2, seguida de um ligeiro recuo no momento final, que se manteve, ainda assim, acima dos valores de partida. Esta trajetória é interpretável à luz da perspetiva construtivista de Piaget (1970): a subida registada na fase de implementação traduz um processo de reorganização conceptual, em que o confronto com a observação direta e com os dados reais gerou o conflito cognitivo necessário à assimilação de novos conceitos e à acomodação das estruturas prévias. Esta reorganização foi, além disso, sustentada pela ancoragem dos novos conceitos em conhecimentos e experiências anteriores dos alunos, no sentido da aprendizagem significativa preconizada por Ausubel (2003), e pela primazia da

experiência direta enquanto fonte de aprendizagem, na linha de Dewey (1938): foi o contacto continuado com o estado do tempo que desencadeou a evolução das perceções. O recuo observado no momento final ilustra, porém, a outra face da teoria piagetiana, a resistência das conceções prévias, que tendem a persistir e a ressurgir quando o ensino formal não é continuadamente reforçado, tornada visível no reaparecimento de confusões anteriormente superadas, como a atribuição do barómetro à medição do vento. A dificuldade persistente em distinguir elementos de fatores do clima, ou a assimilação inicial da precipitação à «chuva», remetem para o obstáculo, identificado na didática da Geografia por Campo-Pais et al. (2021), que decorre da coexistência entre as conceções espontâneas do quotidiano e os conceitos científicos. A persistência destes erros conceptuais ao longo da escolaridade, documentada por estes autores, confirma que a sua clarificação, para se consolidar, exige um trabalho continuado que o período do projeto não permitiu esgotar.

A evolução das perceções e da literacia climática documentada neste ponto adquire pleno sentido quando reconduzida ao enquadramento normativo e institucional que legitimou o estudo. No plano curricular, a aprendizagem assume um grande destaque uma vez que a distinção entre clima e estado do tempo é uma das metas que as AE de Geografia do 7.º ano estabelecem para este nível (DGE, 2018), pelo que os ganhos conceptuais observados traduzem o contributo do projeto para a consecução de uma aprendizagem curricularmente prescrita. Esta reorganização conceptual, alcançada a partir da observação direta e da análise de dados reais, concretiza igualmente a aposta na aprendizagem significativa e no trabalho de projeto «enquanto dinâmica centrada no papel dos alunos enquanto autores» consagrada no Decreto-Lei n.º 55/2018, e inscreve-se na finalidade mais ampla de formar cidadãos com bom domínio de conhecimentos científicos e ambientalmente conscientes preconizada no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017).

No plano institucional, os resultados deste ponto confirmam a pertinência da orientação pedagógica assumida pelo projeto educativo do agrupamento, que adota, uma conceção de aprendizagem ativa em que o aluno constrói o conhecimento ao observar, questionar e fazer. Foi precisamente por esta via, a construção do conceito de clima a

partir da observação continuada dos dados da estação meteorológica escolar, que a reorganização conceptual se tornou possível, ainda que o ligeiro recuo registado no momento final reitere que a consolidação destas aprendizagens exige um trabalho continuado que ultrapassa a duração do projeto.

No plano da literacia climática, os ganhos no reconhecimento dos elementos do clima, dos instrumentos de medição, da definição de clima e do clima predominante em Portugal, sendo esta última a única dimensão a progredir de forma continuada nas três fases, evidenciam um efetivo desenvolvimento da compreensão científica dos fenómenos, no sentido da literacia científica e climática defendida por Cachapuz, Praia e Jorge (2002) e por Ribeiro et al. (2025). Esta literacia não constitui um fim em si mesmo: a educação sobre as alterações climáticas deve dotar os alunos da capacidade de compreenderem o respetivo discurso de forma crítica, precisa e científica (Chang e Pascua, 2017, apud Ribeiro et al., 2025), sendo o conhecimento, ainda que nem sempre se traduza em ação, o primeiro passo para ela. É esta a dimensão que inscreve o presente estudo no horizonte mais amplo da educação para a sustentabilidade, tal como o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade a define para todos os níveis de escolaridade (Câmara et al., 2018). Esta leitura é corroborada pela triangulação com os restantes instrumentos: no diálogo final, os alunos mostraram-se capazes de distinguir clima e estado do tempo, e a única análise escrita produzida revelou um aluno a problematizar os seus próprios dados, relacionando temperatura e precipitação. Reconhecendo, com facilidade, que a medição a diferentes horas origina valores distintos e que importa obter um valor médio, os alunos apropriaram-se, ademais, do raciocínio que sustenta a conceção dinâmica da climatologia defendida por Araújo e Oscar Júnior (2019), segundo a qual o clima não é uma classificação a memorizar, mas o resultado de uma sucessão de estados do tempo. Merece ainda registo, o comportamento singular da questão relativa ao clima predominante em Portugal. A caracterização inicial revelara uma turma marcada por percursos territoriais diversos, com alunos oriundos de vários países e, por isso, com experiências climáticas de partida distintas. Neste quadro, o clima de Portugal não constitui, para uma parte da turma, uma evidência adquirida pela vivência, mas um objeto efetivamente novo de

aprendizagem, o que poderá ajudar a explicar por que razão foi justamente nesta questão que a intervenção produziu ganhos sustentados, ao passo que noutras, mais dependentes de conceções prévias enraizadas, se verificou o padrão de subida seguida de recuo.

Quanto à perceção dos fenómenos meteorológicos extremos e da mudança climática, as respostas dos alunos revelaram-se mais matizadas. A perceção de que o clima tem vindo a mudar, embora maioritária, esbateu-se ligeiramente ao longo dos três momentos (gráfico 19), ao passo que a natureza dos fenómenos mais frequentemente associados a essa mudança se deslocou, ganhando peso a referência ao aumento das temperaturas e aos períodos de seca (anexo 8). Esta evolução afigura-se pedagogicamente relevante, pois aproxima as perceções dos alunos da variabilidade que a investigação documenta: a quantidade de precipitação é muito variável, com regiões que podem vir a sofrer secas cada vez mais intensas e outras que podem vir a registar inundações igualmente intensas, o que torna a escala espacial a que se estuda o fenómeno fundamental para a sua compreensão e afasta a possibilidade de medidas «one-size-fits-all» (Ribeiro et al., 2025). O reconhecimento destes fenómenos, e a sua compreensão enquanto perigos, constitui uma dimensão central da educação para o risco no ensino da Geografia (Covic et al., 2025), pelo que a atenção crescente que os alunos lhes dedicaram, ainda que ténue, representa um contributo do projeto para uma leitura mais informada do território e das suas transformações.

A fragilidade da retenção observada no momento final merece ainda ser lida em articulação com o perfil de estudo da turma traçado na caracterização inicial. Com efeito, cerca de um terço dos alunos declarava dedicar menos de uma hora semanal ao estudo e apenas um quarto reservava entre três e cinco horas (gráfico 9). Num contexto em que o trabalho autónomo de consolidação é escasso, e tendo decorrido várias semanas entre o segundo e o terceiro momentos de avaliação, o recuo verificado em várias questões de conhecimento afigura-se menos surpreendente: a aprendizagem realizada durante a fase de implementação não terá encontrado, fora da sala de aula, as condições de reforço necessárias à sua consolidação.

Conclui-se, assim, que ocorreu uma reorganização conceptual real, embora parcial e de retenção frágil, acompanhada de um desenvolvimento incipiente mas consistente da literacia climática, que a triangulação entre os questionários, o diálogo final e as produções permitem fundamentar.

5.2. O contributo da ABP para o envolvimento dos alunos e para as competências geográficas e científicas.

O segundo objetivo visado no nosso estudo, pretendia avaliar o contributo da APPj, operacionalizada através da estação meteorológica, para o envolvimento dos alunos e para o desenvolvimento de competências geográficas e científicas.

Aferido à luz dos critérios que Silvestre Águas (2025b) propõe para a concretização de projeto, o trabalho cumpriu a generalidade dos requisitos: assentou em objetivos claros, orientados para a aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes de investigação. Foi central ao currículo e não uma atividade periférica. Organizou-se em torno de uma questão orientadora, envolveu os alunos numa investigação sustentada ao longo de um período definido e assentou em tarefas dotadas de realismo, uma vez que os dados recolhidos eram autênticos e derivados do território de vivência dos alunos. O critério em que o projeto ficou mais aquém foi o do grau de autonomia dos alunos, dimensão que as observações e as produções revelaram frágil, desde as falhas nas medições iniciais até à necessidade de um forte apoio na construção dos gráficos. Também o produto final, que na metodologia de projeto deve ser elaborado e disseminado, tornando pública a aprendizagem realizada (Lemos e Fiel, 2025), concretizou-se apenas parcialmente: se os registos e as representações gráficas chegaram a ser produzidos, o facto de estarem incompletos e a ausência da reflexão comparativa limitaram o alcance dessa síntese, assim como a devolução do conhecimento à comunidade não se materializou.

Quanto ao envolvimento, a evidência é inequívoca e converge com o que a literatura antecipa. O interesse dos alunos atingiu o seu ponto mais alto na exploração de dados

reais e na atividade de medição, confirmando as condições de envolvimento que Zepke e Leach (2010) identificam: experiências educativas desafiadoras, capacidade de trabalhar autonomamente e relações de aprendizagem entre pares. Este resultado ganha maior significado quando lido à luz do ponto de partida da turma: a caracterização inicial revelara que apenas cerca de um terço dos alunos manifestava uma apreciação positiva da Geografia e que uma proporção equivalente não reconhecia utilidade às temáticas nela abordadas (gráficos 11 e 13). Ora, questionados especificamente sobre a importância de aprender sobre o clima e o estado do tempo, os alunos responderam afirmativamente de forma largamente maioritária nos três momentos de avaliação (gráfico 20). Os questionários corroboram-no, ao mostrarem a medição na estação a ganhar peso como experiência de aprendizagem mais valorizada (gráfico 23), e o diálogo final confirma uma apreciação globalmente positiva e memorável. Esta adesão radicou, precisamente, na natureza experiencial do trabalho: na linha de Dewey (1938), o conhecimento adquiriu significado por emergir da interação com o meio e da reflexão sobre a experiência vivida, e a sequência adotada percorreu o percurso que Talaia (2025) descreve, da observação à interpretação, desta às conclusões e, por fim, à generalização, partindo da recolha de dados ao confronto em sala de aula e daí à representação gráfica. A ancoragem no espaço vivido dos alunos assegurou as condições da aprendizagem significativa teorizada por Ausubel (2003), ao partir daquilo que lhes era próximo e relevante, como o diálogo final confirmou, ao revelar que a experiência foi valorizada e permaneceu na memória dos alunos. A ancoragem dos conteúdos numa prática observável no território próximo terá, assim, conferido relevância a uma disciplina cuja utilidade uma parte significativa da turma não reconhecia à partida, concretizando a construção substantiva do conhecimento «através de uma transposição dos conteúdos programáticos ao contexto local de cada escola» de que falam Soares e Pacheco (2021, p. 926). O contributo para as competências geográficas e científicas revelou-se, contudo, mais limitado, o que é evidenciado pela análise das produções dos alunos. As estratégias mobilizadas - a observação direta do estado do tempo, a recolha sistemática de dados e o trabalho colaborativo -, são reconhecidas por Talaia (2025) como propícias ao desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia, e Silvestre

Águas (2025a) documenta que as metodologias ativas favorecem perceções mais informadas ao permitirem relacionar conceitos científicos com situações reais e próximas. A análise escrita de um dos alunos, ao problematizar os dados por si recolhidos, ilustra esse potencial. No entanto, o conjunto das produções mostra que tal desenvolvimento não se generalizou: a entrega de trabalhos incompletos, a variabilidade dos valores dentro do mesmo grupo e a representação de uma só série nos gráficos, revelam que competências como o registo rigoroso, a representação gráfica e a análise crítica de dados, centrais à literacia científica (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002), ficaram aquém do esperado.

Este contraste entre o forte envolvimento e a consolidação apenas parcial das competências, encontra explicação nas dimensões em que o projeto foi menos conseguido. Por um lado, na natureza da própria aprendizagem cooperativa: os objetivos dos participantes deveriam estar vinculados entre si de modo a que que cada um só alcançasse os seus se todos os restantes alcançassem os seus (Melo e Veiga, 2013, apud Silvestre Águas, 2025b, p. 94), condição que não chegou a verificar-se, tendo o trabalho de grupo sido diluído numa soma de contributos individuais, o que limitou a dimensão social da aprendizagem que Vygotsky (1991) identifica como motor do desenvolvimento cognitivo. Por outro, nos cuidados que Mérenne-Schoumaker (1998) considera indispensáveis ao êxito do trabalho de grupo como a organização do trabalho proposto, dos documentos, das instruções e dos tempos, e a constituição de grupos reduzidos que garantam a participação de todos, revelaram-se, ao longo de todo o percurso, o ponto mais frágil da intervenção. Confirma-se, assim, que o envolvimento e a atribuição de sentido, sendo condições necessárias, não são suficientes: a sua tradução em competências consolidadas depende de condições de organização e de continuidade que não foram inteiramente asseguradas.

Este balanço encontra correspondência direta nos quatro níveis do enquadramento normativo que orientou o estudo. No topo desta hierarquia, a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86) fixa como objetivo do ensino básico que a formação interrelacione equilibradamente «a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano» (art. 7.º, al. b), precisamente a articulação que a recolha, o tratamento de

dados e a elaboração de gráficos procuraram concretizar. Ao definir para o 3.º ciclo a «aquisição sistemática e diferenciada da cultura moderna» nas suas dimensões científica e tecnológica (art. 8.º, n.º 3, al. c), a LBSE confere especial pertinência ao desenvolvimento das competências científicas neste nível, o que torna tanto mais significativas as fragilidades detetadas no rigor do registo e na representação gráfica: é justamente a exigência de sistematicidade científica que o 7.º ano inaugura, que ficou por consolidar. O investimento no recurso encontra igualmente fundamento na LBSE, que inscreve os «equipamentos laboratoriais e oficinais» entre os recursos educativos privilegiados, «a exigirem especial atenção» (art. 44.º, n.º 2, al. c).

No plano da gestão do currículo, a metodologia adotada operacionalizou o trabalho de projeto «como dinâmica centrada no papel dos alunos enquanto autores», que o Decreto-Lei n.º 55/2018 inscreve entre as opções curriculares estruturantes (art. 19.º, n.º 1, al. e). O envolvimento acrescido nas tarefas práticas confirma, no plano empírico, a pertinência desta opção. O mesmo diploma exige, na ação educativa, «a rentabilização eficiente dos recursos e oportunidades existentes na escola e na comunidade» (art. 21.º, n.º 3, al. c), disposição que a utilização da estação meteorológica concretiza, ainda que as produções mostrem que essa rentabilização ficou aquém do seu pleno potencial.

Ao nível do PASEO (Martins et al., 2017) este recomenda expressamente que se organize o ensino prevendo a experimentação, a observação e a promoção do ato de questionar a realidade, dentro e fora da sala de aula, assim como se desenvolvam atividades cooperativas e projetos, orientações que o presente trabalho concretizou. Os resultados permitem, contudo, aferir de forma diferenciada o seu grau de consecução: se a experimentação e a observação foram asseguradas, e se a área do saber científico, técnico e tecnológico foi mobilizada pela recolha e análise de dados, já a área do desenvolvimento pessoal e autonomia, que preconiza que o aluno assuma progressivamente a gestão responsável do seu próprio processo de aprendizagem, e o valor da responsabilidade e integridade revelaram-se as dimensões mais frágeis, como atestam as falhas nas medições iniciais e os trabalhos incompletos ou em falta por parte de alguns alunos.

Ao nível disciplinar, a sequência do projeto concretizou as ações estratégicas de ensino preconizadas nas AE de Geografia do 7.º ano (DGE, 2018), a organização de trabalho de campo para a recolha e sistematização de informação, a representação gráfica e estatística dos dados, a investigação de problemas ambientais a partir de questões geograficamente relevantes e a realização de projetos em equipa orientados para comunicar e intervir em problemas reais, mobilizando os três domínios em que as AE organizam a disciplina. Também aqui a consecução foi desigual: se a recolha e a sistematização foram, nalguns casos, cumpridas, e se a problematização geograficamente relevante se manifestou pontualmente, já a representação gráfica e a análise crítica dos dados, competências do pensamento espacial que as AE colocam no cerne da Geografia, revelaram-se as mais frágeis, tendo o domínio comunicar e participar ficado igualmente aquém do previsto.

No plano institucional, os resultados confirmam a pertinência da orientação assumida pelo PEAEAS, que se propõe «investir na inovação pedagógica, científica, técnica e tecnológica e criar condições propícias à excelência das aprendizagens, à autonomia e responsabilização dos alunos», adotando uma conceção de aprendizagem ativa em que o aluno constrói o conhecimento ao ouvir, falar, perguntar, discutir e fazer. Foi ao assumir esse papel ativo que o envolvimento atingiu a sua máxima expressão. Já a associação entre autonomia e responsabilização, que o agrupamento reitera a partir do PASEO, constitui a dimensão em que os resultados se revelaram mais desiguais, confirmando-a como finalidade a aprofundar.

5.3. Refletir sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem.

O terceiro objetivo, incidia sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem. As evidências recolhidas neste estudo conferem a este papel uma centralidade inequívoca, permitindo aferir em que medida a mediação exercida correspondeu ao que o enquadramento teórico lhe atribui e onde encontrou os seus limites. Essa centralidade adquire, aliás, um alcance acrescido quando confrontada com as condições de estudo da turma: oito dos dezanove alunos inquiridos na caracterização

inicial declararam não dispor de qualquer apoio ao estudo fora da escola e cerca de um terço reportava constrangimentos, permanentes ou intermitentes, quanto à existência de um local tranquilo para estudar (gráficos 8 e 10). Para uma parte significativa da turma, o "andaime" construído em sala de aula não constitui, por isso, um complemento do trabalho realizado em casa, mas o seu principal e por vezes único suporte, o que confere particular sentido ao facto de a explicação do professor ter permanecido, nos dois momentos, a experiência mais valorizada pelos alunos (gráfico 23).

A dimensão mais visível desta mediação situa-se no plano cognitivo e encontra em Vygotsky (1991) o seu fundamento. Ao professor não cabe transmitir conhecimento acabado, mas criar e orientar situações que aproximem o aluno de níveis de compreensão progressivamente mais elevados, atuando na distância entre aquilo que este consegue realizar autonomamente e aquilo que alcança com apoio. A opção por conceber previamente a estrutura dos gráficos e por demonstrar o respetivo processo com recurso ao projetor e ao quadro, convidando alguns alunos a participar, traduz este apoio no interior da zona de desenvolvimento proximal: sem ele, uma turma de 7.º ano dificilmente teria concretizado autonomamente a representação gráfica dos dados. A prova mais clara da sua eficácia reside no confronto entre instrumentos. Enquanto nos questionários uma parte considerável da turma indicava o gráfico de barras para representar a temperatura (anexo 17), nas produções a generalidade optou pela representação linear correta, o que sugere que foi o "andaime" facultado pelo professor a permitir a concretização adequada, ainda que a compreensão conceptual permanecesse, para alguns, mais frágil. Idêntica mediação foi verificada na introdução do conceito de 'média'. Confrontados com os dados da plataforma, os alunos foram conduzidos a inferir, através das questões colocadas pelo professor, a necessidade de calcular médias, chegando eles próprios à justificação de que os valores variam ao longo do dia, um resultado que ilustra a diferença entre transmitir uma definição e criar as condições para que o aluno a construa.

A mediação, por parte do professor, exerceu-se igualmente ao criar as condições de conflito cognitivo que a perspetiva construtivista exige. Se, como demonstrou Piaget (1970), as conceções prévias tendem a persistir quando não são explicitadas e

trabalhadas, coube ao professor conceber os dispositivos que as tornassem visíveis e as confrontassem: o questionário diagnóstico, que explicitou as conceções iniciais e, sobretudo, o confronto entre os dados recolhidos pelos alunos e os da estação, materializou a discrepância. O facto desse confronto não se ter chegado a a concretizar nas produções, a reflexão comparativa esperada revela, contudo, que provocar o conflito cognitivo não basta. É necessário assegurar que a sua resolução se concretize efetivamente, o que constitui uma das aprendizagens mais claras desta intervenção para a prática futura.

Uma segunda dimensão da mediação é a dialógica. A criação de contextos de trabalho experimental e partilhado promove um ambiente em que «todos os alunos aprendem a ouvir, a respeitar a fala do outro, o posicionamento do colega», posturas que estimulam o processo de aprendizagem (Castellar e Moraes, 2016, p. 72, apud Silvestre Águas, 2025b, p. 93), ambiente que se concretizou nas discussões em sala de aula e, de forma particularmente nítida, no diálogo final. Esta orientação inscreve-se na conceção problematizadora que Brandão (2015), na esteira de Paulo Freire, opõe à educação «bancária»: em vez da mera transmissão e memorização de conteúdos, educador e educandos constroem o conhecimento em conjunto, a partir de situações do quotidiano. A estação meteorológica revelou-se, também aqui, o recurso capaz de mobilizar a construção coletiva do conhecimento, atribuindo sentido aos conteúdos pela ligação à realidade vivida. Importa, ainda assim, reconhecer que o potencial que o anterior autor referido identifica, no sentido de articular a escola com a comunidade envolvente fazendo com que os dados recolhidos ganhem relevância para além dos muros da escola, não chegou a concretizar-se. Tal limitou o alcance cívico da mediação exercida, precisamente o passo que Souza et al. (2025) demonstram ser possível dar, ao levarem o olhar dos alunos para além da escola e ao devolverem à comunidade o conhecimento produzido sobre o território envolvente.

A adoção da ABPj implica, com efeito, uma redefinição do papel docente que o presente trabalho permite avaliar criticamente. De transmissor de conteúdos, o professor passa a mediador e orientador, cabendo-lhe formular boas questões, disponibilizar recursos, acompanhar o trabalho dos grupos e promover a reflexão, sem se substituir aos alunos

na construção do conhecimento, passando a ser, na formulação de Perrenoud (1999), mediador e intérprete ativo das culturas, dos valores e do saber em transformação. Se as três primeiras funções foram cumpridas, é no acompanhamento dos grupos que a mediação revelou o seu limite mais evidente. O trabalho colaborativo diluiu-se numa soma de contributos individuais e os próprios alunos identificaram, no diálogo final, o modo de constituição dos grupos como causa do seu mau funcionamento. Fica assim demonstrado que a mediação do professor, decisiva no plano conceptual, não pode restringir-se a esse plano. A dimensão social da aprendizagem, que Vygotsky situa na interação entre pares, exige uma intervenção deliberada na organização e na corresponsabilização dos grupos, e não apenas na sua constituição 'administrativa'. A esta acresce a necessidade de assegurar os cuidados de que Mérenne-Schoumaker (1998) faz depender o êxito do trabalho de grupo: a organização do trabalho, dos documentos, das instruções, dos tempos e de ajustar as opções metodológicas aos objetivos a alcançar, ao contexto escolar e às características dos alunos (Cosme et al., 2021), fatores que condicionaram o ritmo de todo o percurso.

Cumpre sublinhar, por fim, que esta reflexão constitui, ela própria, um exercício de mediação sobre a prática. A investigação-ação adotada coloca o professor-investigador no centro de um ciclo de planeamento, ação, observação e reflexão, transpondo para o plano da investigação a mesma lógica problematizadora e dialógica que Brandão (2015) opõe à educação «bancária», ou seja, investigar a prática com a mesma atitude ativa e construtiva que se pretende promover nos alunos. O registo sistemático das observações no diário de bordo, e o reconhecimento franco das contingências ocorridas, integram esse exercício reflexivo.

Este papel encontra sustentação expressa no enquadramento normativo. Ao determinar que a ação educativa assente na «rentabilização eficiente dos recursos e oportunidades existentes na escola e na comunidade» (Decreto-Lei n.º 55/2018, art. 21.º, n.º 3, al. c) e que o planeamento curricular seja «suportado pelo conhecimento específico da comunidade em que a escola se insere» (art. 18.º, n.º 1), o diploma atribui ao professor a responsabilidade de contextualizar o currículo e de mobilizar os recursos disponíveis, precisamente o que a utilização da estação meteorológica concretizou. O

PASEO (Martins et al., 2017), por sua vez, recomenda que o docente organize o ensino prevendo a experimentação, a observação e a promoção do ato de questionar a realidade, e que desenvolva atividades cooperativas e projetos, funções que a mediação exercida procurou cumprir, com o grau de consecução já assinalado. Também as AE (DGE, 2018) definem um papel docente compatível, ao preconizarem que a aprendizagem parta de um conceito ou de uma situação que constitua um problema, para depois articular os domínios do saber, do saber-fazer e do saber-ser, cabendo ao professor a formulação desse problema e a condução dessa articulação. Esta conceção do docente é, ademais, a que o próprio PEAEAS assume, ao atribuir-lhe o papel de orientador, supervisor e facilitador do processo de aprendizagem, e não o de fonte exclusiva de informação e conhecimento, orientação que os resultados deste estudo confirmam ser pertinente e exigente, na medida em que a eficácia da mediação se revelou determinante para o que os alunos efetivamente conseguiram realizar.

5.4. Identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração da ciência cidadã no ensino da Geografia.

O quarto objetivo procurava identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração de projetos de ciência cidadã no ensino da Geografia, através da reflexão sistemática sobre a prática. Ao contrário dos anteriores, este objetivo não incide sobre as aprendizagens dos alunos, mas sobre as condições em que a intervenção decorreu, pelo que o seu tratamento assume um carácter marcadamente reflexivo, extraindo do percurso realizado conhecimento transferível para futuras intervenções.

Entre as dificuldades, sobressai de forma recorrente a gestão dos tempos, que, como referimos anteriormente, Mérenne-Schoumaker (1998) inclui entre os cuidados de que depende o êxito do trabalho de grupo, designadamente a exigência de ajustar as opções metodológicas aos objetivos a alcançar, ao contexto escolar e às características dos alunos. Estes três constrangimentos manifestaram-se bastante neste estudo. Salientamos já, que o tempo condicionou o percurso desde o seu início, com a obtenção

das autorizações a consumir cerca de um mês e com a construção dos gráficos a prolongar-se até à última aula do ano letivo, o que comprometeu a exploração aprofundada e partilhada dos trabalhos produzidos. Esse atraso inicial ganha, aliás, contorno mais concreto quando confrontado com a configuração familiar da turma: a caracterização inicial identificara que, em 15,8% dos casos, a função de encarregado de educação é exercida por familiares que não os progenitores diretos (gráfico 5), sinal de uma diversidade de configurações familiares que os canais habituais de comunicação entre a escola e a família nem sempre acautelam. A organização do trabalho colaborativo revelou-se a fragilidade mais persistente, atravessando todas as fases do projeto e culminando na apreciação crítica que os próprios alunos formularam no diálogo final. A estas acresce uma dificuldade de natureza processual, o já referido equívoco na conceção do formulário cujas implicações metodológicas na dimensão da amostra importa reconhecer com transparência, a que se associa uma dificuldade de natureza conceptual: a não materialização, nas produções, da reflexão comparativa que constituía o momento culminante da sequência, sendo esta última particularmente instrutiva, por demonstrar que a existência de um dispositivo de conflito cognitivo não garante, por si só, a sua resolução efetiva.

Entre as potencialidades, destaca-se o valor da estação meteorológica escolar enquanto recurso que ancora conteúdos abstratos no espaço vivido dos alunos. Esta ancoragem encontra, nesta turma, uma confirmação concreta: como a caracterização inicial evidenciou, 68,4% dos alunos deslocam-se para a escola a pé ou em transporte público (gráfico 2), percorrendo diariamente, em contacto direto com as condições atmosféricas, o mesmo território cujo clima foram chamados a estudar. Ao estudar o seu próprio meio, o aluno desenvolve um sentido de pertença e uma consciência territorial que constituem alicerces de uma cidadania ativa e ambientalmente responsável. É a Geografia que ”(…) ajuda os cidadãos a pensar criticamente acerca dos seus modos de vida e de como os podem compatibilizar com os princípios da sustentabilidade a nível local e global e de como devem agir em conformidade”» (UGI, 2016, p. 11) , sendo o lugar, como sublinha Tuan (1977), simultaneamente contexto afetivo e cognitivo da aprendizagem, e constituindo o meio próximo - na leitura de

Cutter et al. (2008) mobilizada por Ribeiro et al. (2025) - a escala em que a resiliência de uma comunidade face aos riscos efetivamente se desenvolve. Uma segunda potencialidade reside na dimensão cívica desta abordagem. Aroma Filha (2019) argumenta que a forma como os cidadãos percecionam o clima e o lugar que habitam condiciona a sua disponibilidade para participar e agir, pelo que perceber a 'cidade' constitui uma condição para participar na 'cidade'. Transposta para o contexto escolar, esta ideia confere ao estudo do clima local um alcance formativo que ultrapassa o domínio cognitivo, inscrevendo-se nos princípios da educação para a sustentabilidade consagrados no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Câmara et al., 2018), promovendo uma cidadania crítica, informada e participativa. Merelas-Iglesias e Arto-Blanco (2025) sublinham, no mesmo sentido, que crianças e jovens devem ser considerados agentes ativos e com protagonismo no processo de adaptação às alterações climáticas, e não apenas vítimas.

Da reflexão sistemática sobre a prática decorrem, por fim, aprendizagens que constituem, elas próprias, boas práticas a reter.

A eficácia demonstrada pelo "andaime" na construção dos gráficos e na indução do conceito de 'média' recomenda vivamente a sua manutenção, confirmando que, em tarefas situadas na zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1991), a estruturação prévia pelo professor não empobrece a atividade, mas viabiliza a sua realização.

Por outro lado, como já referimos, a fragilidade da colaboração aconselha a que se conceda aos alunos alguma margem de liberdade na formação dos grupos, promovendo o sentido de pertença e a gestão responsável do próprio processo de aprendizagem preconizados no PASEO (Martins et al., 2017), sem descurar que a livre escolha comporta riscos que ao professor cabe acautelar.

A contingência do formulário sublinha a necessidade de uma verificação cuidada dos instrumentos de recolha, sobretudo quando mediados por plataformas digitais. E a ausência da comparação nas produções mostra que importa garantir que o momento reflexivo culminante seja efetivamente concretizado por escrito e no registo gráfico, e

não apenas conduzido oralmente, assegurando que ambas as séries de dados sejam representadas, sem o que a comparação se torna materialmente inviável.

Acresce, como aprendizagem transversal, a necessidade de prever margem temporal folgada e de constituir grupos de dimensão reduzida, condição que Mérenne-Schoumaker (1998) considera indispensável para garantir a participação efetiva de todos os alunos.

Estas conclusões encontram sustentação e sentido no enquadramento normativo, que legitima expressamente a integração de projetos desta natureza. A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86) prevê que os planos curriculares integrem «componentes regionais» (art. 50.º, n.º 4) e uma área de formação pessoal e social que pode contemplar a educação ecológica e a educação para a participação nas instituições (art. 50.º, n.º 2), ao mesmo tempo que inscreve os «equipamentos laboratoriais e oficinais» entre os recursos educativos privilegiados, «a exigirem especial atenção» (art. 44.º, n.º 2, al. c), disposição que confere pertinência ao investimento numa estação meteorológica escolar.

A finalidade cívica que a mesma lei fixa, ao incumbir o sistema educativo de formar cidadãos «livres, responsáveis, autónomos e solidários» (art. 2.º, n.º 4), capazes de julgar criticamente o meio social em que se integram e de criar hábitos de «intervenção consciente e responsável na realidade circundante» (art. 7.º, al. h), traduz precisamente o horizonte de cidadania ambiental que a ciência cidadã persegue, e é à luz dessa finalidade que a não concretização da devolução à comunidade se revela a lacuna mais significativa do percurso efetuado.

No plano da gestão curricular, o Decreto-Lei n.º 55/2018 fundamenta diretamente esta abordagem, ao determinar que o planeamento curricular seja «suportado pelo conhecimento específico da comunidade em que a escola se insere» (art. 18.º, n.º 1), ao inscrever entre as prioridades da escola «a integração das componentes de natureza regional e da comunidade local» (art. 19.º, n.º 1, al. a) e ao exigir «a rentabilização eficiente dos recursos e oportunidades existentes na escola e na comunidade» (art. 21.º, n.º 3, al. c). O PASEO (Martins et al., 2017), por sua vez, recomenda a abordagem dos

conteúdos associando-os a situações e problemas do quotidiano e do meio sociocultural e geográfico do aluno, princípio que o presente trabalho concretizou, e as AE (DGE, 2018) preconizam a investigação de problemas ambientais a partir de questões geograficamente relevantes e a realização de projetos em equipa orientados para comunicar e intervir em problemas reais, sendo justamente nesta última dimensão, a de comunicar e intervir, que reside a principal margem de progressão identificada.

No plano institucional, a integração deste projeto na vida da escola encontra correspondência nas próprias finalidades do Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas António Sérgio, que se propõe «investir na inovação pedagógica, científica, técnica e tecnológica e criar condições propícias à excelência das aprendizagens, à autonomia e responsabilização dos alunos» (PEAEAS). A instalação da estação meteorológica constituiu uma concretização desse investimento em inovação científica e tecnológica, cabendo agora à escola rentabilizar de forma continuada um recurso cujo potencial pedagógico este estudo permitiu evidenciar, mas também delimitar. É esta a principal boa prática a reter.

Considerações Finais

O presente relatório teve por objeto o contributo do ensino da Geografia para a perceção do clima e do estado do tempo em alunos do 7.º ano de escolaridade, procurando responder à questão que o orientou: *De que modo o ensino de Geografia contribui para a perceção/conhecimento do clima e estado do tempo de alunos do 7º ano de escolaridade, aplicando a Aprendizagem Baseada em Projetos à escala local?*.

Concluído o percurso investigativo e discutidos os resultados obtidos através dos quatro instrumentos de recolha, importa agora sintetizar as suas conclusões, reconhecer os limites do estudo e formular as pistas que dele decorrem.

A resposta à questão de investigação é afirmativa, ainda que necessariamente matizada.

Quanto ao primeiro objetivo - analisar a evolução das perceções e da literacia climática dos alunos -, os resultados demonstram que ocorreu uma reorganização conceptual real, embora parcial e de retenção frágil. O padrão transversal de melhoria acentuada na fase de implementação, seguida de ligeiro recuo no momento final, confirma que o projeto gerou aprendizagens efetivas, mas também que a sua consolidação exige um trabalho continuado que o período disponível não permitiu esgotar. A distinção entre clima e estado do tempo, aprendizagem central do estudo e meta expressa das Aprendizagens Essenciais, foi construída por uma parte significativa da turma, como o diálogo final confirmou, tendo os alunos reconhecido com facilidade que os valores variam ao longo do dia e que importa obter um valor médio para caracterizar cada período, raciocínio que sustenta a conceção dinâmica da climatologia que orientou toda a intervenção. Persistiram, contudo, dificuldades conceptuais, designadamente a confusão entre elementos e fatores do clima, o que confirma a resistência das conceções prévias amplamente documentada na investigação em didática da Geografia.

Quanto ao segundo objetivo - avaliar o contributo da Aprendizagem Baseada em projetos, operacionalizada através da estação meteorológica e da ciência cidadã - o contributo da metodologia revelou-se assimétrico. A ABPj, potenciou efetivamente as aprendizagens dos alunos e a sua perceção do clima e do estado do tempo, mas fê-lo de forma desigual, com ganhos claros em determinadas dimensões e fragilidades

persistentes noutras. É esta leitura, simultaneamente favorável e crítica, que a triangulação dos instrumentos permite sustentar e que constitui o principal contributo do estudo. No plano do envolvimento, a evidência é inequívoca: o interesse dos alunos atingiu o seu ponto mais alto sempre que a aprendizagem assentou na observação de dados reais e na atividade prática de medição, tendo esta ganho peso, ao longo do projeto, como a experiência de aprendizagem mais valorizada. No plano das competências, porém, a consolidação ficou aquém do esperado: a análise das produções revelou fragilidades no rigor do registo, na representação gráfica e, sobretudo, na análise crítica dos dados, não tendo a reflexão comparativa entre os dados recolhidos pelos alunos e os da plataforma chegado a materializar-se. Confirma-se, assim, que o envolvimento e a atribuição de sentido, sendo condições necessárias da aprendizagem, não são suficientes para garantir a consolidação de competências científicas.

Quanto ao terceiro objetivo - refletir sobre o papel do professor -, o estudo evidenciou a centralidade do professor enquanto mediador da aprendizagem. Foi a estruturação prévia dos gráficos e a condução do raciocínio que levou os alunos a inferir a necessidade de calcular médias que tornaram possível a realização de tarefas que estes não executariam autonomamente, demonstrando que, em contextos de aprendizagem ativa, o recuo do professor enquanto transmissor não equivale à sua menor intervenção, antes exige uma mediação mais fina e mais exigente. Os limites dessa mediação manifestaram-se, porém, na dimensão colaborativa: a constituição administrativa dos grupos não bastou para ativar o trabalho colaborativo, aspeto que os próprios alunos identificaram criticamente.

Quanto ao quarto objetivo - identificar dificuldades, potencialidades e boas práticas na integração de projetos de ciência cidadã no ensino da Geografia -, a reflexão sistemática sobre a prática permitiu identificar dificuldades como; a gestão do tempo; a organização do trabalho colaborativo; a contingência ocorrida na conceção do formulário e a não concretização da reflexão comparativa; potencialidades como o valor da estação

meteorológica enquanto recurso que ancora conteúdos abstratos no espaço vivido e a dimensão cívica que dela decorre; e boas práticas transferíveis para futuras intervenções, entre as quais a manutenção do apoio estruturado nas tarefas de representação gráfica.

Importa reconhecer os limites do presente estudo. Trata-se de uma investigação-ação desenvolvida com uma única turma, a partir de uma amostra de conveniência e não probabilística, pelo que os seus resultados não são generalizáveis, valendo antes pela profundidade da compreensão de um caso concreto. O número de respondentes variou entre os momentos de avaliação, em consequência da assiduidade e da já referida contingência na aplicação do questionário final, o que aconselha a interpretar as variações em termos proporcionais. A duração da intervenção, condicionada pelo calendário escolar, não permitiu avaliar a retenção das aprendizagens a médio prazo, e o facto de o investigador ser simultaneamente o professor da turma, sendo inerente à investigação-ação, comporta o risco de enviesamento que a triangulação de quatro instrumentos procurou mitigar.

Destas conclusões, decorrem pistas concretas para intervenções futuras. Impõe-se, em primeiro lugar, cuidar deliberadamente da constituição e do funcionamento dos grupos, concedendo aos alunos alguma margem de escolha ou definindo papéis e responsabilidades no seu contexto, de modo a converter a colaboração formal em corresponsabilização efetiva. Em segundo lugar, importa assegurar que o momento reflexivo culminante se concretize por escrito e no registo gráfico, garantindo, no nosso caso de estudo, que ambas as séries de dados tivessem sido representadas para que a sua comparação fosse viável. Em terceiro lugar, recomenda-se a previsão de margem temporal folgada e o reforço do acompanhamento nas fases de registo autónomo, onde as falhas se concentraram. Por fim, sugere-se que a devolução do conhecimento produzido à comunidade escolar seja explicitamente planeada, de modo a concretizar a dimensão cívica que a ciência cidadã comporta e que este percurso deixou por explorar.

Em termos pessoais e profissionais, este estágio constituiu uma experiência formativa determinante. Investigar a própria prática, com a mesma atitude ativa e construtiva que se pretende promover nos alunos, revelou-se um exercício exigente mas importante,

que permitiu compreender que a eficácia de uma metodologia não reside na sua adoção, mas nas condições concretas em que é implementada e no acompanhamento que a sustenta. Fica a convicção de que a estação meteorológica escolar constituiu um recurso de considerável potencial pedagógico para o ensino da Geografia, cuja rentabilização plena depende, contudo, de uma continuidade que ultrapassa a duração de um projeto e de um ano letivo, desafio que se coloca agora à escola e que este trabalho procurou, na medida das suas possibilidades, contribuir para esclarecer.

Referências Bibliográficas

Agrupamento de Escolas António Sérgio - *Projeto educativo 2021-2025.* Disponível em: https://www.antoniosergio.pt/index.php/documentos-estruturantes/projeto-educativo.

Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: que sentido? Que formação? In Campos, B. P. (Org.) – *Formação profissional de professores no ensino superior*. (p. 21-31). Porto: INAFOP/Porto Editora

Araújo, L. R.; Júnior, A. (2019). C. A abordagem dinâmica no ensino de Climatologia: um estudo a partir dos documentos educacionais normativos. *Boletim Campineiro de Geografia*, Vol. 9, n.º 2, p. 301-310. ISSN 2237-9819

Aroma Filha, M. (2019)., – *Perceber a cidade [para] participar na cidade: um olhar sobre as preocupações e práticas dos cidadãos e decisores na adaptação à mudança climática, analisado pelo caso de estudo do lugar de Quebrantões em Vila Nova de Gaia*. Relatório de Estágio de Mestrado. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2019.

Ausubel, D. P. (2003) *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspetiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. ISBN 972-707-364-6.

Bidarra, M. D. G., & Festas, M. I. (2005). Construtivismo (s): Implicações e interpretações educativas. *Revista Portuguesa de pedagogia*, *39*(2), p. 175-195. https://hdl.handle.net/10316/11548

Brandão, E. H. (2015). *Estação meteorológica: uma proposta de articulação entre escola e comunidade*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2002). Ciência, educação em ciência e ensino das ciências. *Temas de investigação, 26*. Lisboa: Ministério da Educação.

Cachinho, H. (2017). Criar asas: dos desafios da formação de professores de Geografia na pós-modernidade. *Revista de Educação Geográfica*, nº1, p. 9-19. DOI 10.21747/GeTup/1a1.

Callai, H. C., & Moraes, M. D. (2017). Educação geográfica, cidadania e cidade. *ACTA Geográfica, Boa Vista,* Edição Especial, p. 82-100. ISSN 1980-5772; eISSN 2177-4307.

Câmara, A. C., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., ... & de Castro, S. T. (2018). *Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade para a educação pré-escolar, o ensino básico e o ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação. ISBN 978-972-742-421-4.

Campo-pais, B.; Morales-Hernández, A. J.; Morote-Seguido, Á.; Souto-González, X. M. (2021). Environmental problems and Geographic education. A case study: Learning about the climate and landscape in Ontinyent (Spain). *Humanities and Social Sciences Communications*. *Springer Nature*, Vol. 8, n.º 90, p. 1-13. DOI 10.1057/s41599-021-00761-6.

Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D., & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, métodos e situações de aprendizagem: propostas e estratégias de ação*. Porto: Porto Editora, 2021.

Covic, A. N.; Bastos, A. C.; Chequetto, T. P. (2025). Análise do conteúdo: um estudo das abordagens sobre riscos globais na educação brasileira. In Castro, F. V.; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord) (2025). *Educação para o risco: práticas e projetos* (p. 211-230). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_10. ISBN 978-989-9053-26-7.

Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*. Vol. 18, n.º 4, p. 598-606. ISSN 0959-3780.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan, 1938.

Ferreira, R. A., Silva, D. C., Corrêa, M. R., Souza, M. C., Fucks, V. D. & Leal, S. M. (2026). A Zona de Desenvolvimento Proximal como chave pedagógica: da gênese das teorias da aprendizagem à contribuição histórico-cultural de lev vygotsky. *Revista de Geopolítica*, *17*(8), p.1-13. ISSN 2177-3246

Guerra, A.; Vasconcelos, C. (2009). Aprendizagem baseada na resolução de problemas e construção de materiais didáticos na temática «Sustentabilidade na Terra». *CAPTAR: Ciência e Ambiente para Todos*, Vol. 1, n.º 2, p. 147-165. DOI: https://doi.org/10.34624/captar.v1i2.14614

Kilpatrick, Willian Heard (2011). *Educação para uma sociedade em transformação*. Trad.Renata Gaspar Nascimento. Petrópolis: Vozes.

Larminat, P. (2016). Earth climate identification vs. anthropic global warming attribution. *Annual Reviews in control, 42*, p. 114-125. http://dx.doi.org/10.1016/j.arcontrol.2016.09.018

Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature climate change*, *5*(11), 1014-1020. DOI:10.1038/NCLIMATE2728

Lemos, P.; Fiel, E. (2025). O desenvolvimento de projetos internacionais eTwinning na sala de aula e a perceção do(s) risco(s). In Castro, F. V. ; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord.). *Educação para o risco: práticas e projetos*. (p. 41-62). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_02. ISBN 978-989-9053-26-7..

Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. ... & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação, ISBN 978-972-742-415-3.

Merelas-Iglesias, T.; Arto-Blanco, M. (2025). Adaptación ante los riesgos climáticos: investigación y educación a través de iniciativas ciudadanas. In Castro, F. V. ; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord.). (Coord). *Educação para o risco: práticas e projetos*. (p. 281-300). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_13. ISBN 978-989-9053-26-7.

Mérenne-Schoumaker, B. (1988). *Didáctica da Geografia*. Porto: Edições ASA.

Morais, A. M.; Neves, I. P.(2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*. Vol. 20, n.º 2, p. 75-104. ISSN 0871-9187.

Onuoha, J., Eze, E., Ezeaputa, C., Okpabi, J., Onyia, J. (2021). Does learning geography increase climate change awareness? A comparison of school subjects' influence on climate change awareness. *Journal of Geography, 120*(4), p. 140-151 https://doi.org/10.1080/00221341.2021.1949027.

Pedrosa, E.S. (2025). *Estratégias de envolvimento parental.* Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais. Instituto Politécnico de Leiria.

Perrenoud, Philippe (1999). Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. *Revista Brasileira de Educação*, n.º 12, p. 5-21. ISSN 1413-2478.

Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. New York: Orion Press.

Ribeiro, T.; Lemos, P.; Soares, L.; Pacheco, E. (2025) O papel da geografia na perceção dos alunos sobre as alterações climáticas e riscos associados. In Castro, F. V. ; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord.). *Educação para o risco: práticas e projetos*. (p. 231-264). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_11. ISBN 978-989-9053-26-7..

Silva, R. S. M. (2020). *A contribuição do ensino de Geografia para a educação ambiental*. Relatório de Estágio. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Silvestre Águas, P. (2025a) – Métodos ativos na aprendizagem dos riscos ambientais em geografia, no ensino básico. In Castro, F. V. ; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord.). *Educação para o risco: práticas e projetos*, (p. 17-40). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_01. ISBN 978-989-9053-26-7.

Silvestre Águas, P. (2025b). O desenvolvimento de projeto em trabalho de grupo, para a aprendizagem ativa dos riscos ambientais. In Castro, F. V. ; Fernandes, J. L.; Nunes, A. (Coord.). *Educação para o risco: práticas e projetos*. (p. 83-110). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_04. ISBN 978-989-9053-26-7.

Soares, L.; Pacheco, E. (2021). Educação para uma «sociedade de risco»: ensinar e aprender a (con)viver com os perigos e desastres. In *Geografia, riscos e proteção civil: homenagem ao Professor Doutor Luciano Lourenço*. (p. 553-571) ISBN 978-989-9053-03-8.

Sobrinho, H. D. C. (2018). Geografia escolar e o lugar: a construção de conhecimentos no processo de ensinar/aprender geografia. *GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais*, *9*(17). DOI: https://doi.org/10.26895/geosaberes.v9i17.625

Souza, C. J. O. [et al.] (2025). Um espaço para além do muro da escola: mapeamento participativo sobre lugares que quero transformar. In Castro, F. V. ; Fernandes, J.

L.; Nunes, A. (Coord.) *Educação para o risco: práticas e projetos*. DOI 10.34037/978-989-9053-04-5_1.1_36. ISBN 978-989-9053-26-7.

Talaia, M. (2025). Promover o ensino e aprendizagem numa extensão de sala de aula. In CASTRO, Fátima Velez de; FERNANDES, João Luís; NUNES, Adélia, (Coord.) *Educação para o risco: práticas e projetos*. (p. 63-82). DOI 10.34037/978-989-9053-26-7_14_03. ISBN 978-989-9053-26-7.

Tuan, Yi-Fu (1977.) *Space and place: the perspective of experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press. ISBN 0-8166-0808-3.

UGI – UNIÃO GEOGRÁFICA INTERNACIONAL – *Carta internacional da educação geográfica*. 2016. [Em linha]. Disponível em <https://www.igu-cge.org/2016-charter/>.

Vygotsky, Lev S. (1991). A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes.

Yemini, M., Engel, L., & Ben Simon, A. (2025). Place-based education–a systematic review of literature. *Educational Review*, *77*(2), p. 640-660. https://doi.org/10.1080/00131911.2023.2177260

Zepke, N.; Leach, L. (2010). Improving student engagement: ten proposals for action. *Active Learning in Higher Education*. Vol. 11, n.º 3 (2010), p. 167-177. ISSN 1469-7874.

LEGISLAÇÃO E NORMAS

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018, 1.ª série, P. 2928-2943.

DGE – DIREÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO (2018). *Aprendizagens essenciais: articulação com o perfil dos alunos*. Geografia, 7.º ano, 3.º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação

LEI n.º 46/86, de 14 de outubro: Lei de Bases do Sistema Educativo. Diário da República. 1.ª série, n.º 237 (14 outubro 1986). [Versão consolidada, com as alterações introduzidas pelas Leis n.º 115/97, 49/2005, 85/2009 e 16/2023].

RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE MINISTROS n.º 127/2025, de 29 de agosto: Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania. Diário da República n.º 166/2025, 1.ª série.

Prompts de IA utilizados

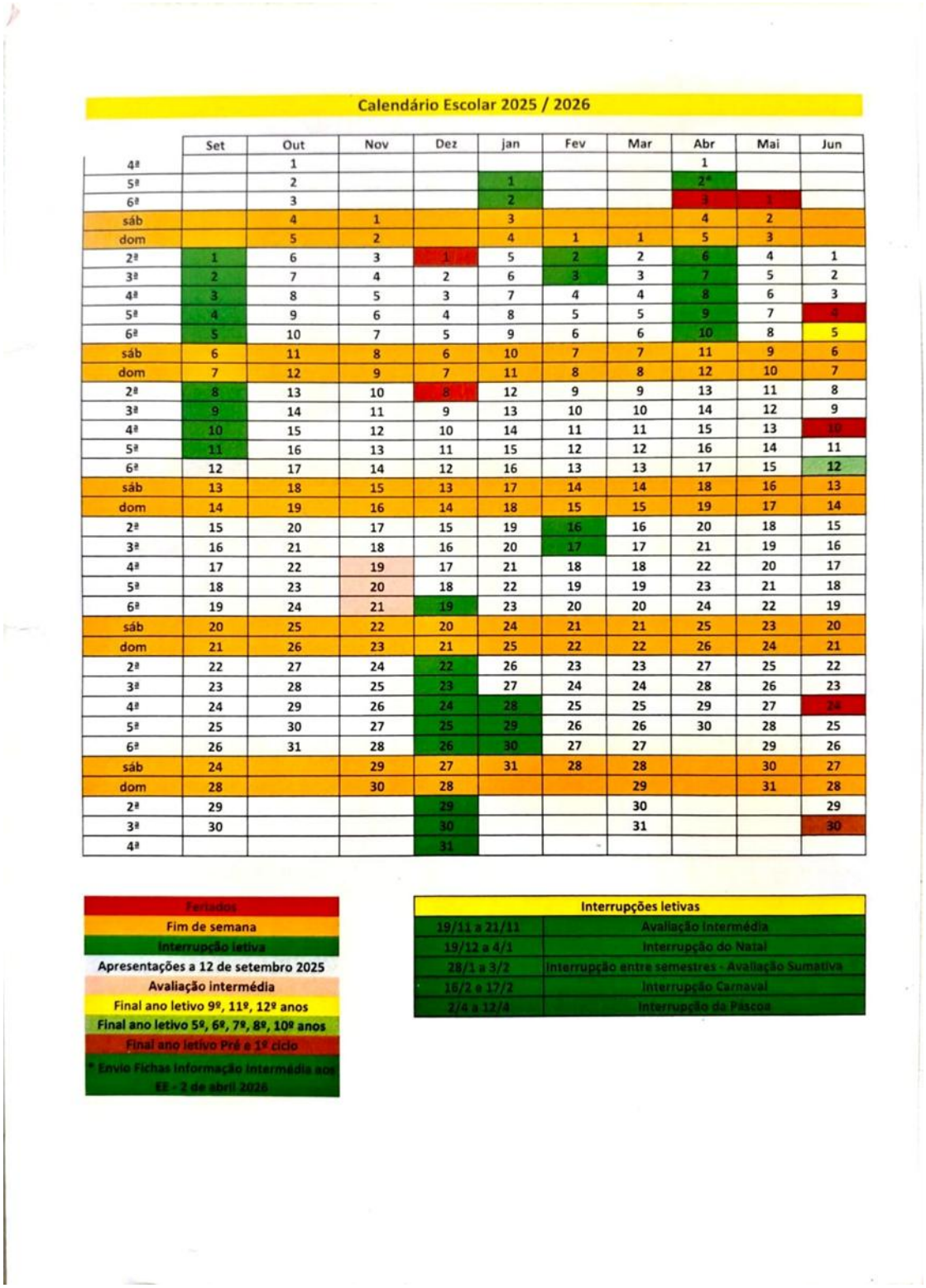
Em cumprimento do declarado na Declaração de Honra, apresenta-se em seguida a síntese das finalidades para que foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial generativa na elaboração do presente relatório. Os dados, as observações, as produções dos alunos e as decisões metodológicas e interpretativas são da inteira responsabilidade do autor, tendo as ferramentas sido utilizadas como apoio à redação, à organização e ao tratamento da informação. Segue-se uma tabela com as interações realizadas.

Data	Prompt	Resposta (excerto inicial)
1. Consolidação, em folha de cálculo, dos resultados dos questionários aplicados nos três momentos de avaliação **2. Elaboração de tabelas e gráficos a partir dos dados recolhidos**		
28/05/2026	Tendo em conta os gráficos do documento, relatório mestrado, preciso que me faças gráficos no excel para cada categoria com os valores em percentagem e ordenados. Tens de fazer de todos os gráficos, como os do documento word mas com os valores ordenados do maior para o menor e os valores tem de estar em percentagem. Sobre o tipo de gráfico tem de ser todos gráficos de barras como os primeiros e o conjunto de gráficos deve estar agrupado em folhas diferentes por turma.	I'll start by reading the relevant skills, then examine both files to understand what charts I need to create. […]
12/07/2026	Trabalha a tabela referente às respostas dos questionários como fizeste com a tabela da caracterização sociodemográfica.	Isto é uma mina de informação real — vou processar os três formulários. […]
12/07/2026	Eu pedi uma tabela excel igual à que fizeste na caracterização sociodemográfica	Peço desculpa — interpretei mal o formato. Vou refazer isto como um ficheiro Excel real, com tabelas e gráficos nativos do Excel (não imagens) […]
03/08/2026	Constrói um gráfico na tabela excel, consolidado com apenas os resultados corretos a estas questões.	Vou criar um gráfico consolidado dentro do próprio ficheiro Excel, numa nova folha, com apenas as respostas corretas dos sete instrumentos. […]
3. Uniformização da terminologia adotada (momentos de avaliação, número de respostas, percentagens e contagens)		
05/08/2026	Quero que faças uma análise neste registo: Seguimos a análise dos resultados com a questão "O clima influencia:" presente no gráfico do anexo 6. […]	Percebi o registo que pretendes — mais narrativo, na primeira pessoa do plural, com a terminologia "momento de avaliação" e a nota explícita sobre o N. […]
08/08/2026	Muda o texto para este estilo: A análise prossegue com o gráfico do anexo 15 que demonstra os resultados à questão "Acho que seria capaz de ajudar um colega com dúvidas",	Entendido — adoto esse estilo (abertura com "o gráfico do anexo N", "autoavaliação", sem enunciar o N, e fraseado variado nas contagens). […]

Data	Prompt	Resposta (excerto inicial)
	respondida apenas nos momentos de avaliação 2 e 3. […]	
4. Revisão linguística e estilística do texto		
12/07/2026	Analisa de forma aprofundada o relatório e indica todos os pontos que podem ser melhorados.	Li o relatório na íntegra. Antes da lista detalhada, um enquadramento honesto: o esqueleto está bem montado e o Enquadramento Teórico (cap. 1) é a p[…]
12/08/2026	Estou a acabar o relatório, analisa e dá me sugestões para que fique perfeito. Quero também que verifiques se é suscetível de ser identificado plágio ou uso indevido de inteligência artificial.	Vou ler a versão atual do relatório para te dar sugestões concretas e fundamentadas. Encontrei pontos críticos (texto de preenchimento por escrever). […]
05/09/2026	Foram realizadas algumas alterações ao documento do meu relatório. identifica-as	Identificação das alterações registadas no ficheiro, das reescritas efetuadas com o registo de alterações desligado e das alterações de formatação.
05/09/2026	Quero que me faças uma lista com as alterações para que eu decida se as devo fazer. Aos pontos acrescentados quero que vejas se é pertinente adicionar alguma coisa na discussão e conclusão principalmente sobre o contexto de estágio e quero que me digas onde é pertinente mencionar os questionários que foram adicionados aos anexos.	Lista de correções e de decisões de coerência; pontos da Discussão e das Considerações Finais em que a explicitação das condicionantes da PES reforçaria a coerência; locais para referir os questionários dos anexos.
05/09/2026	Quero num documento à parte como sugestões	Documento de trabalho com trinta e nove pontos numerados, incluindo parágrafos redigidos como proposta para a Discussão e para as Considerações Finais.
5. Verificação da correspondência entre as citações no corpo do texto e as referências bibliográficas		
15/06/2026	Faz-me a citação deste documento de acordo com a norma NP-405	Aqui fica a referência segundo a NP 405. Como documento (versão impressa/PDF): AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ANTÓNIO SÉRGIO – Projeto Educativo 2021-2025. Vila Nova de Gaia: Agrupamento […]
15/07/2026	Verifica todas as citações deste documento	Já tenho uma base sólida de verificação. Antes de fechar tudo num documento, deixe-me ser honesto sobre o alcance: este capítulo tem cerca de 30 fontes […]
15/07/2026	Faz essa verificação agora sobre o documento do relatório.	Encontrei um problema maior do que os anteriores — fui à fonte real do livro RISCOS 2025 e há nomes próprios errados em três referências. […]
15/07/2026	A citação está de acordo com que norma?	É NP 405 — mais especificamente a NP 405-4, a parte da norma dedicada a documentos eletrónicos […]

Anexos

Anexo 1 - Calendário Escolar 2025/ 2026



Calendário Escolar 2025 / 2026

	Set	Out	Nov	Dez	jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
4ª		1						1		
5ª		2			1			2*		
6ª		3			2			3	1	
sáb		4	1		3			4	2	
dom		5	2		4	1	1	5	3	
2ª	1	6	3	1	5	2	2	6	4	1
3ª	2	7	4	2	6	3	3	7	5	2
4ª	3	8	5	3	7	4	4	8	6	3
5ª	4	9	6	4	8	5	5	9	7	4
6ª	5	10	7	5	9	6	6	10	8	5
sáb	6	11	8	6	10	7	7	11	9	6
dom	7	12	9	7	11	8	8	12	10	7
2ª	8	13	10	8	12	9	9	13	11	8
3ª	9	14	11	9	13	10	10	14	12	9
4ª	10	15	12	10	14	11	11	15	13	10
5ª	11	16	13	11	15	12	12	16	14	11
6ª	12	17	14	12	16	13	13	17	15	12
sáb	13	18	15	13	17	14	14	18	16	13
dom	14	19	16	14	18	15	15	19	17	14
2ª	15	20	17	15	19	16	16	20	18	15
3ª	16	21	18	16	20	17	17	21	19	16
4ª	17	22	19	17	21	18	18	22	20	17
5ª	18	23	20	18	22	19	19	23	21	18
6ª	19	24	21	19	23	20	20	24	22	19
sáb	20	25	22	20	24	21	21	25	23	20
dom	21	26	23	21	25	22	22	26	24	21
2ª	22	27	24	22	26	23	23	27	25	22
3ª	23	28	25	23	27	24	24	28	26	23
4ª	24	29	26	24	28	25	25	29	27	24
5ª	25	30	27	25	29	26	26	30	28	25
6ª	26	31	28	26	30	27	27		29	26
sáb	24		29	27	31	28	28		30	27
dom	28		30	28			29		31	28
2ª	29			29			30			29
3ª	30			30			31			30
4ª				31						

Feriados
Fim de semana
Interrupção letiva
Apresentações a 12 de setembro 2025
Avaliação intermédia
Final ano letivo 9º, 11º, 12º anos
Final ano letivo 5º, 6º, 7º, 8º, 10º anos
Final ano letivo Pré a 1º ciclo
* Envio Fichas Informação Intermédia aos EE - 2 de abril 2026

Interrupções letivas	
19/11 a 21/11	Avaliação Intermédia
19/12 a 4/1	Interrupção do Natal
28/1 a 3/2	Interrupção entre semestres - Avaliação Sumativa
16/2 a 17/2	Interrupção Carnaval
2/4 a 12/4	Interrupção da Páscoa

Anexo 2 – Horário 2025/ 2026

REPÚBLICA PORTUGUESA | ANTÓNIO SÉRGIO

Agrupamento de Escolas António Sérgio, Vila Nova de Gaia

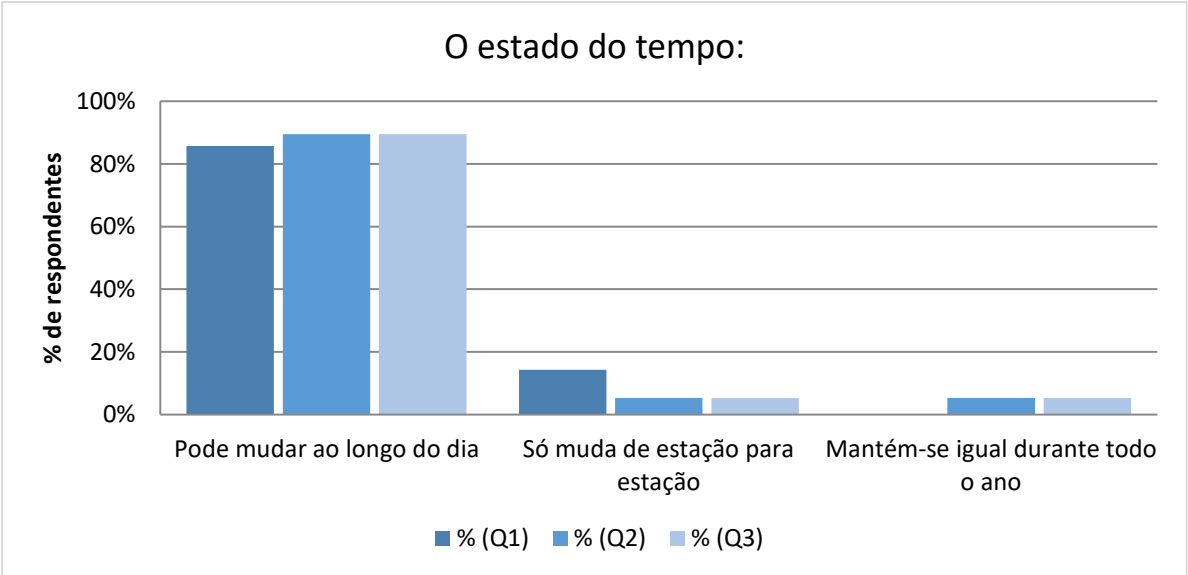
HORÁRIO PROFESSOR

2025/26

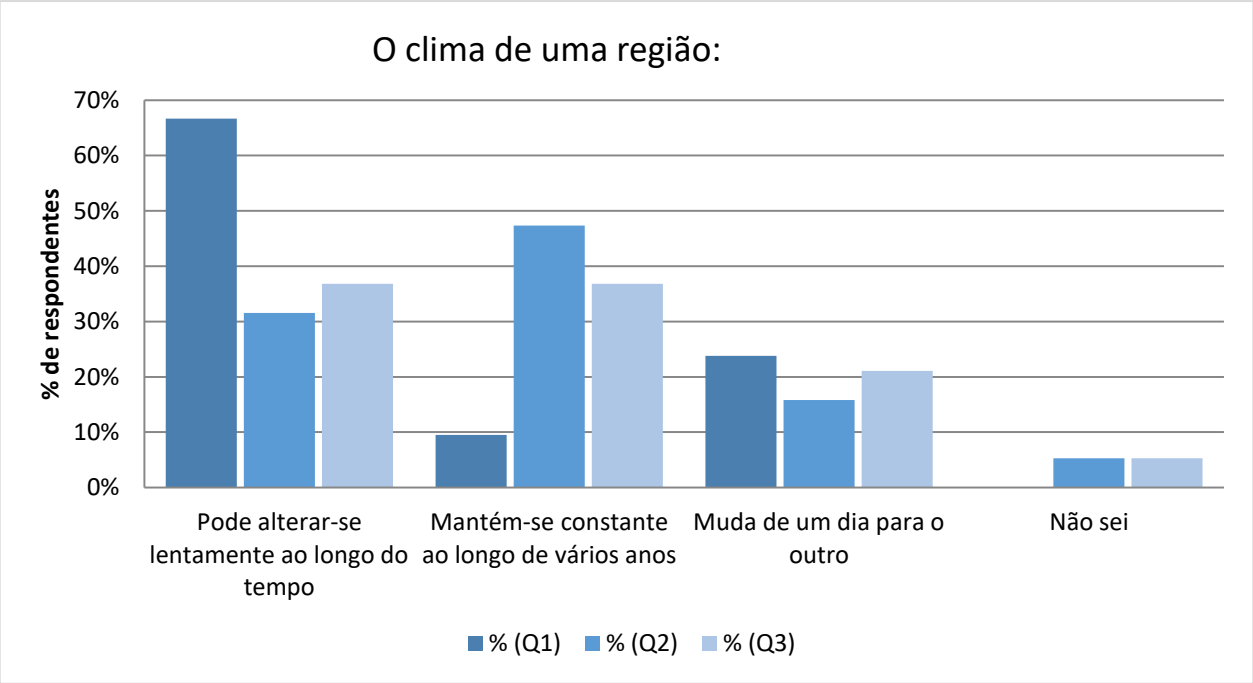
Henrique Manuel Camejo Lima Ribeiro da Silva

Horas	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA
08:20 - 09:10	GEOGR. A - 11º F - A.1.15	GEO - 7º B AS - A.2.10			GEOGR. A - 11º E - A.1.12
09:10 - 10:00	GEOGR. A - 11º F - A.1.15	GEO - 7º B AS - A.2.10			GEOGR. A - 11º E - A.1.12
10:20 - 11:10	GEO - 7º A AS - A.2.02	GEOGR. A - 11º E - A.1.12		GEOGR. A - 11º F - A.1.15	
11:10 - 12:00	GEO - 7º A AS - A.2.02	GEOGR. A - 11º E - A.1.12		GEOGR. A - 11º F - A.1.15	
12:10 - 13:00				GEOGR. A - 11º E - A.1.12	GEOGR. A - 11º F - A.1.15
13:00 - 13:50				GEOGR. A - 11º E - A.1.12	GEOGR. A - 11º F - A.1.15

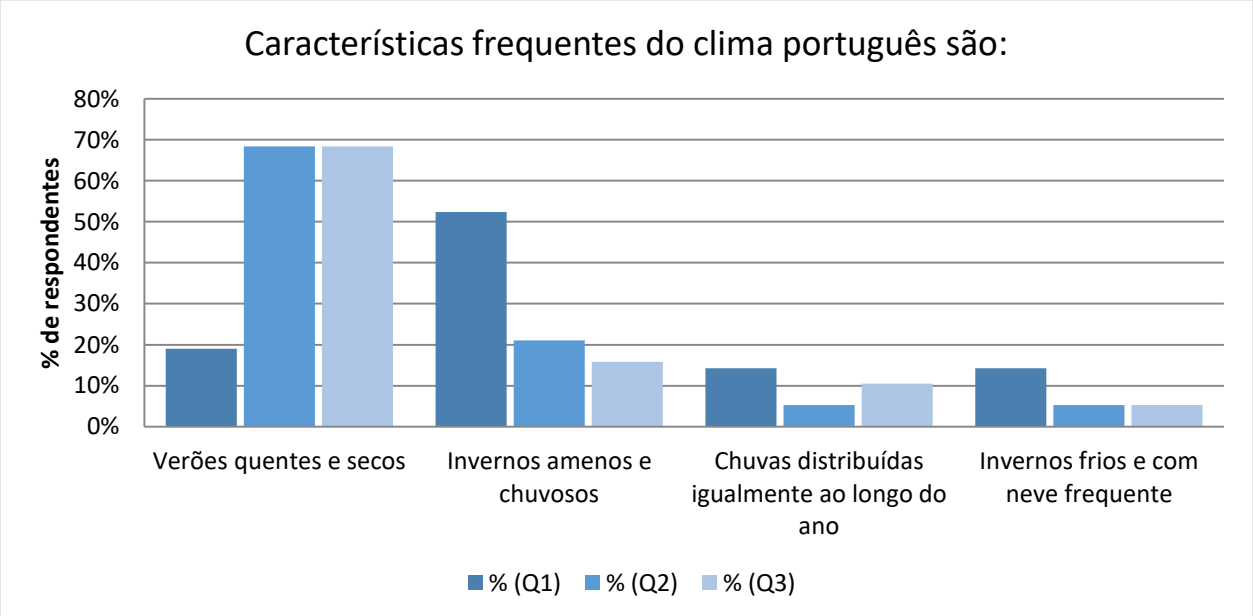
Anexo 3 - Gráfico: O estado do tempo:



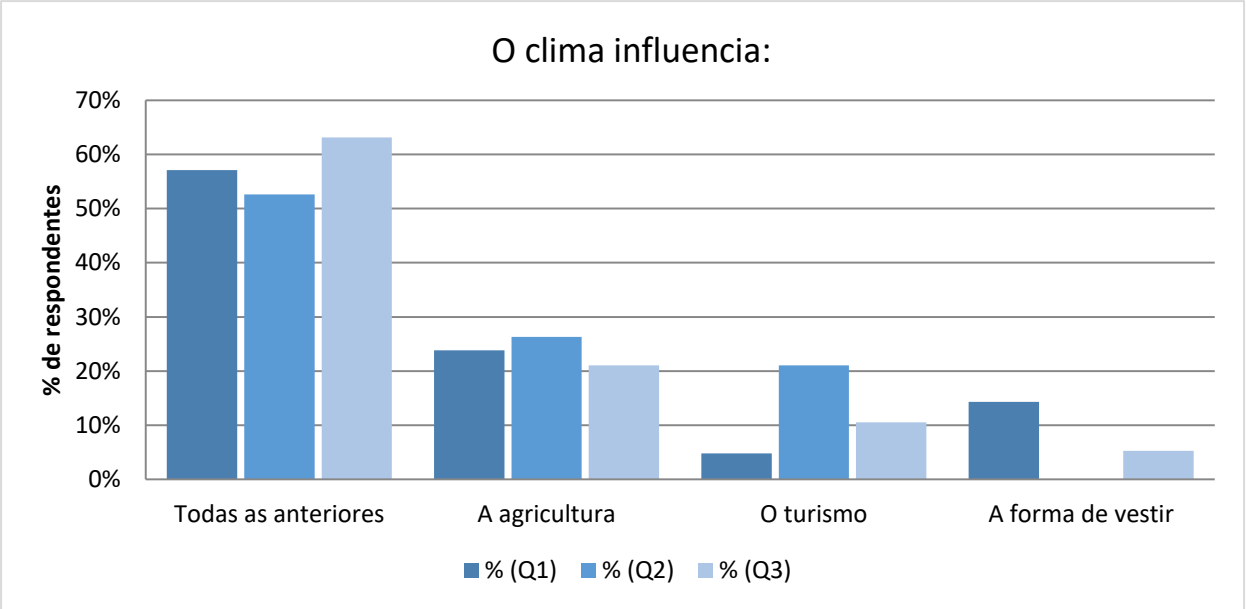
Anexo 4 – Gráfico: O clima de uma região:



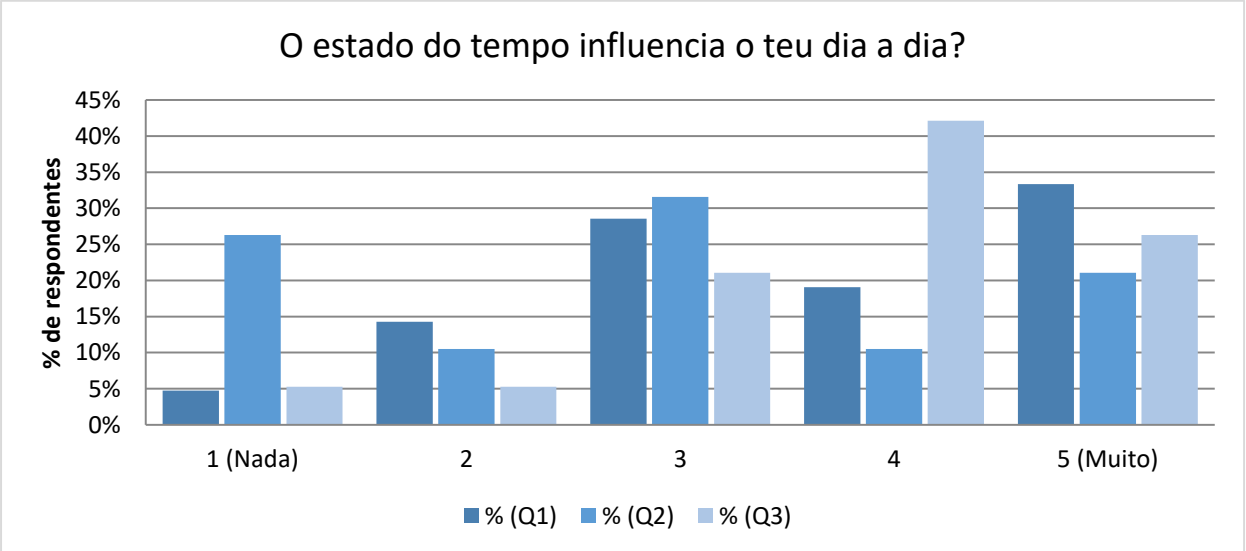
Anexo 5 - Gráfico: Características frequentes do clima português são:



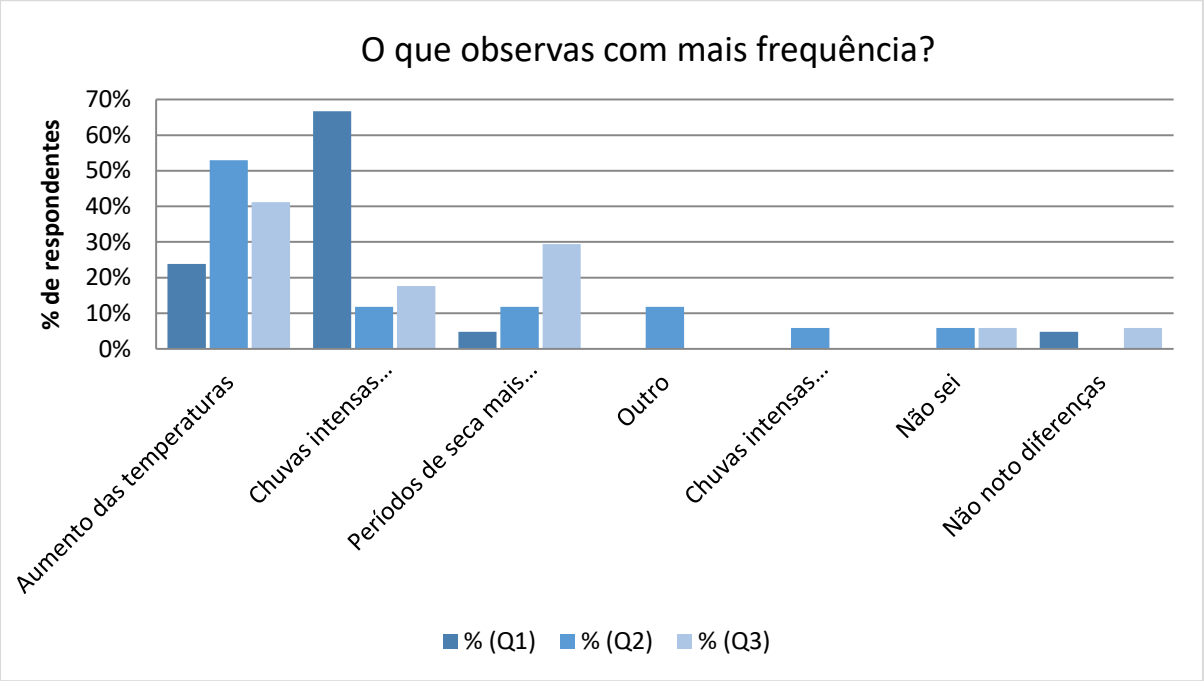
Anexo 6 – Gráfico: O clima influencia:



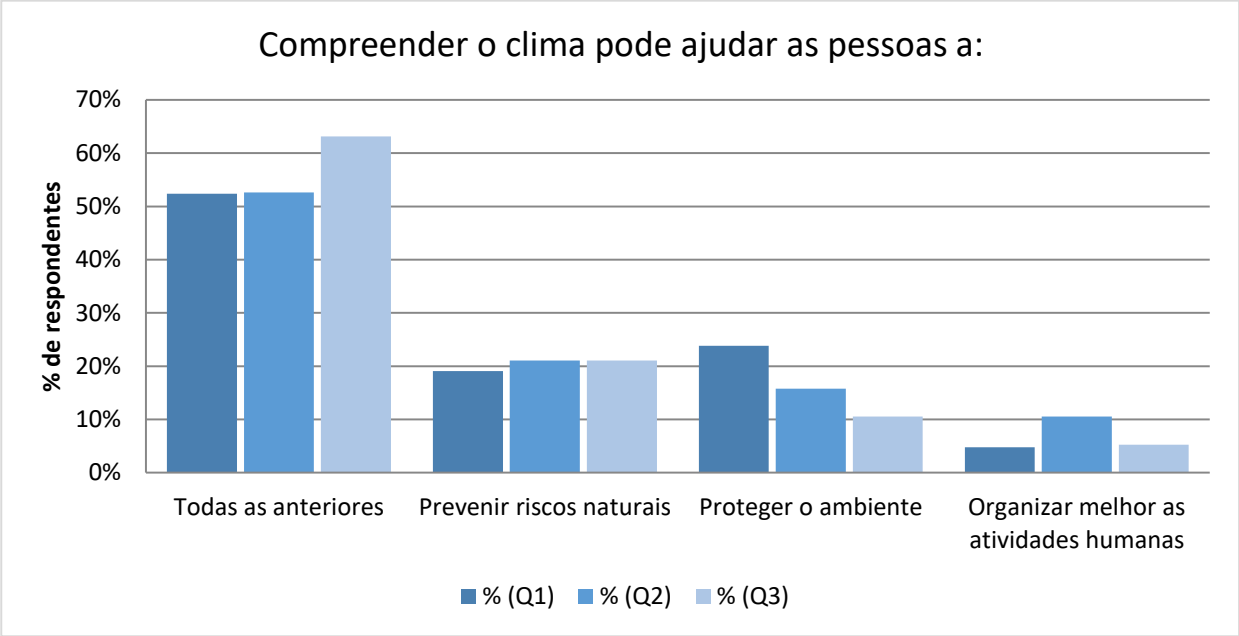
Anexo 7 – Gráfico: O estado do tempo influencia o teu dia-a-dia?



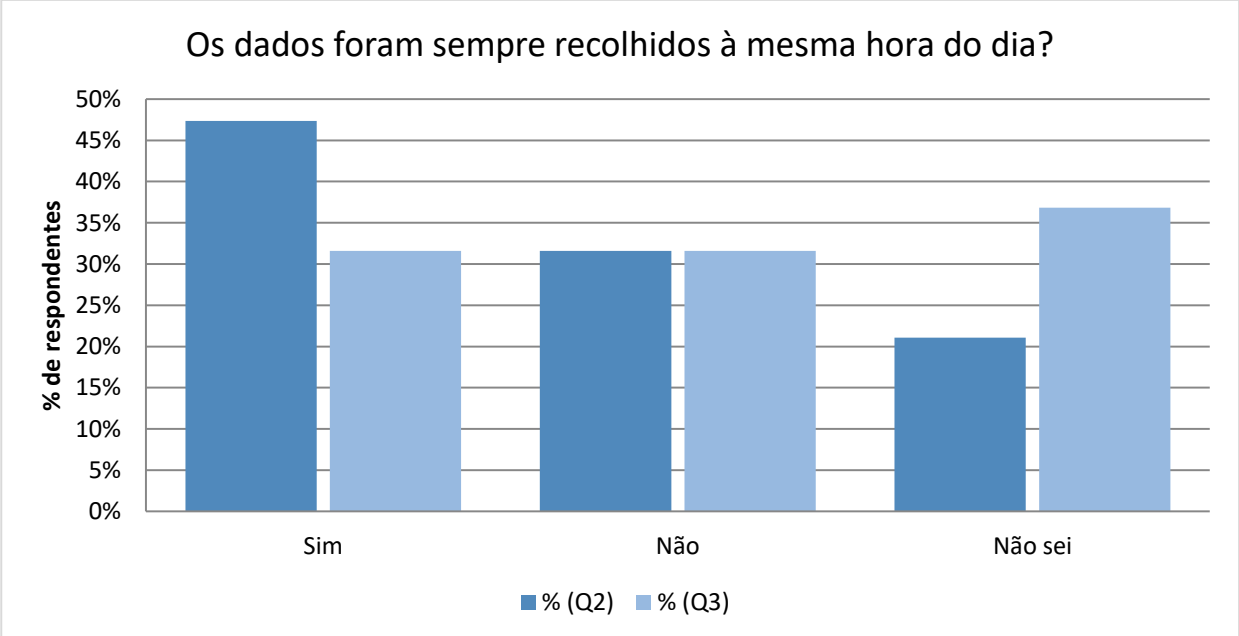
Anexo 8 – Gráfico: O que observas com mais frequência?



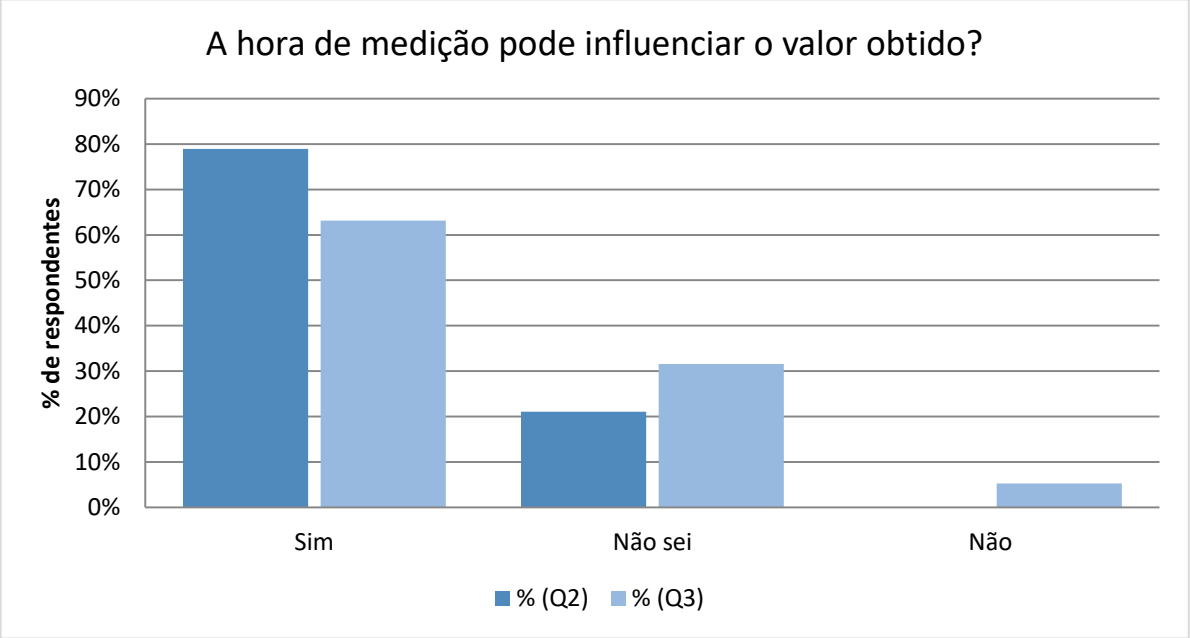
Anexo 9 – Gráfico: Compreender o clima pode ajudar as pessoas a:



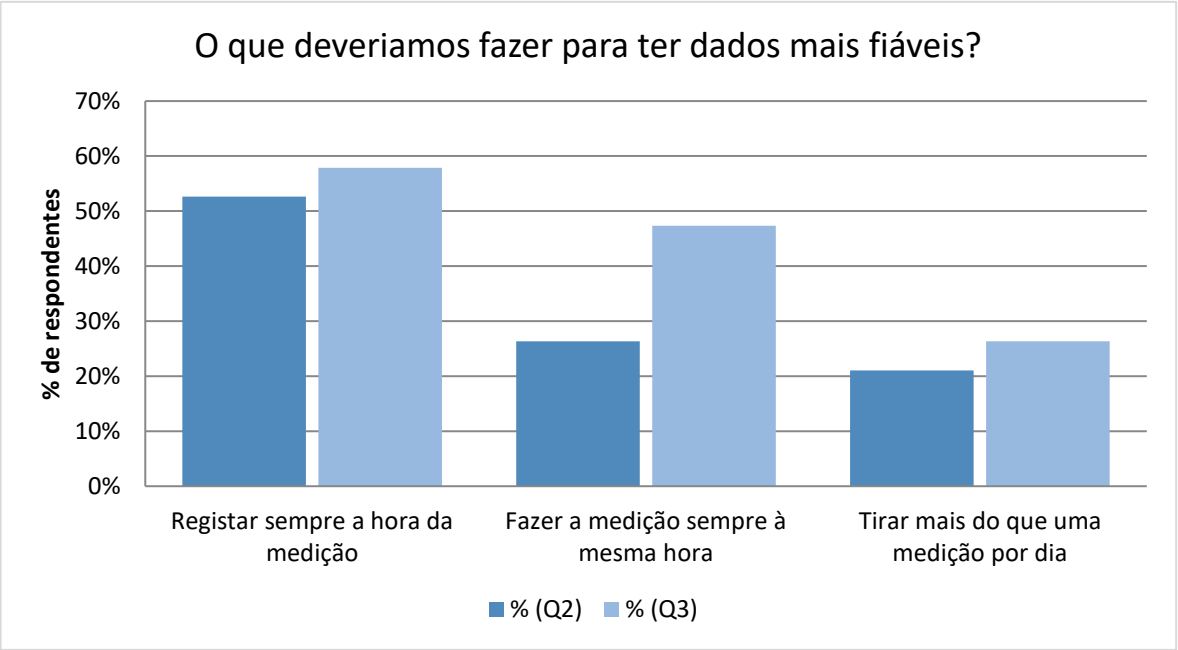
Anexo 10 – Gráfico: Os dados foram sempre recolhidos à mesma hora do dia?



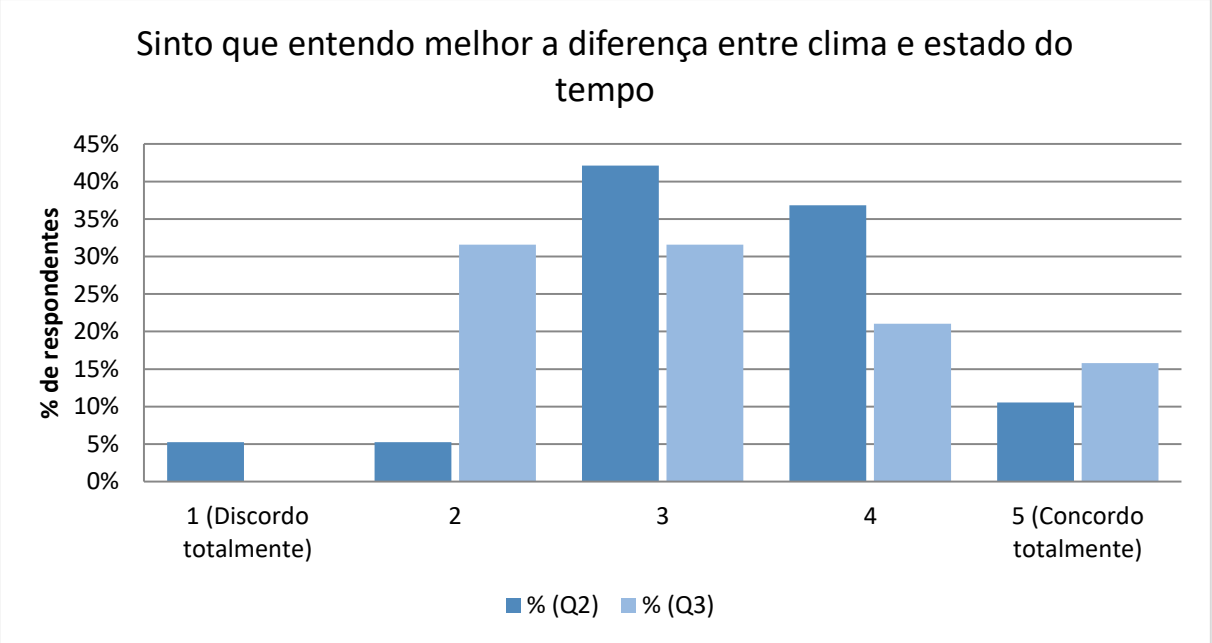
Anexo 11 – Gráfico: A hora de medição pode influenciar o valor obtido?



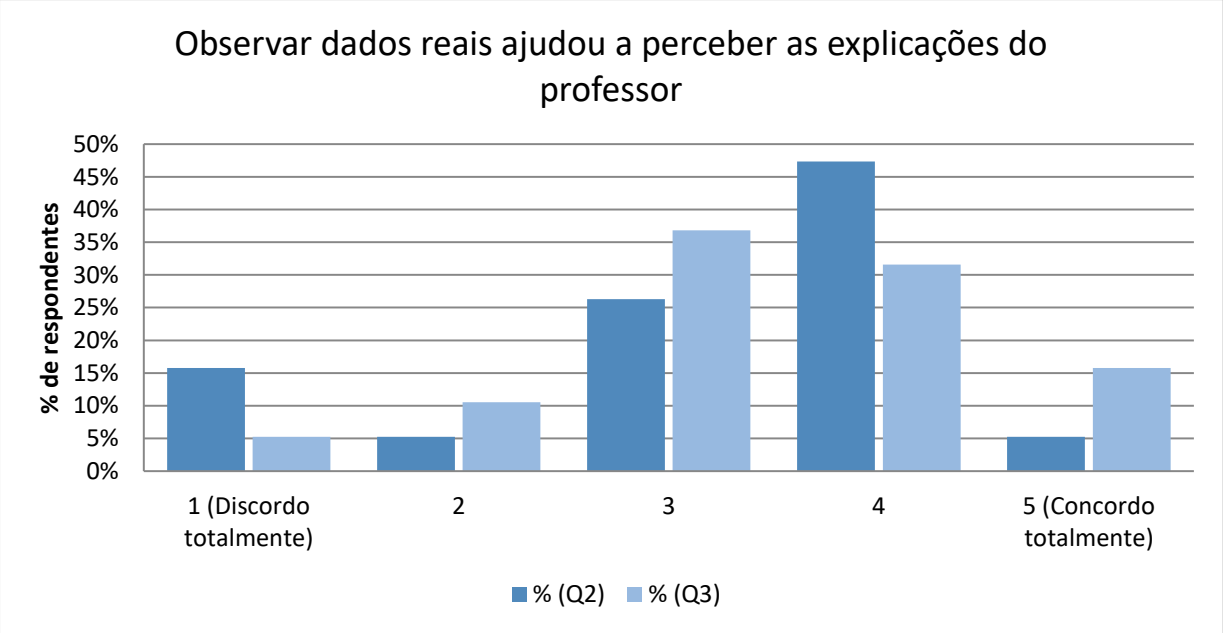
Anexo 12 – Gráfico: O que deveríamos fazer para ter dados mais fiáveis?



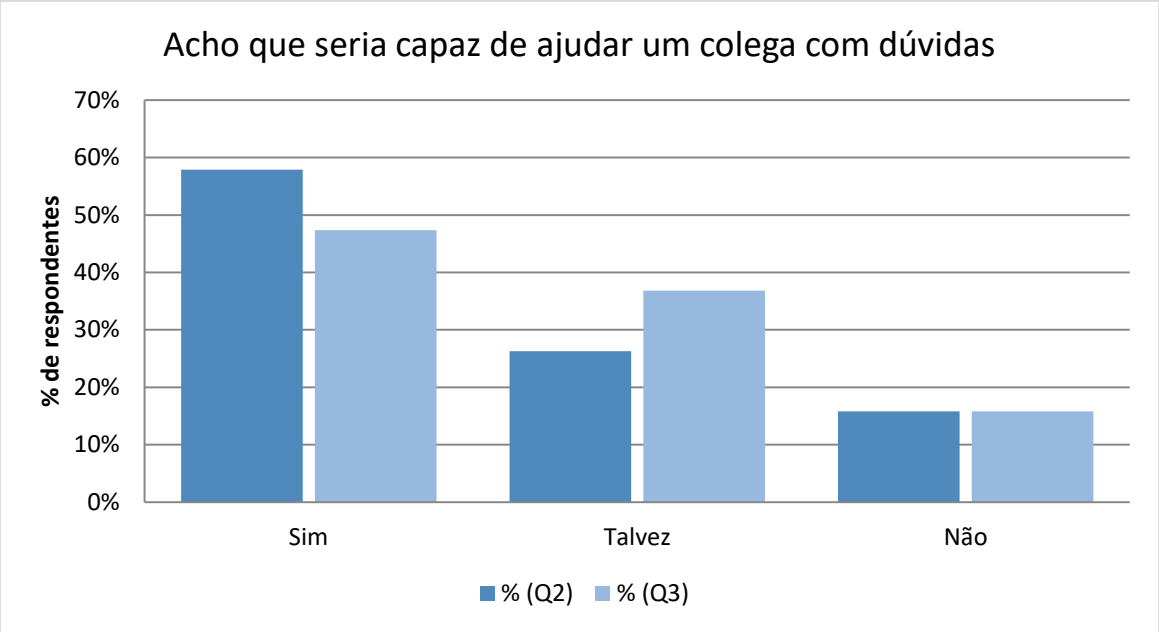
Anexo 13 – Gráfico: Sinto que entendo melhor a diferença entre clima e estado do tempo.



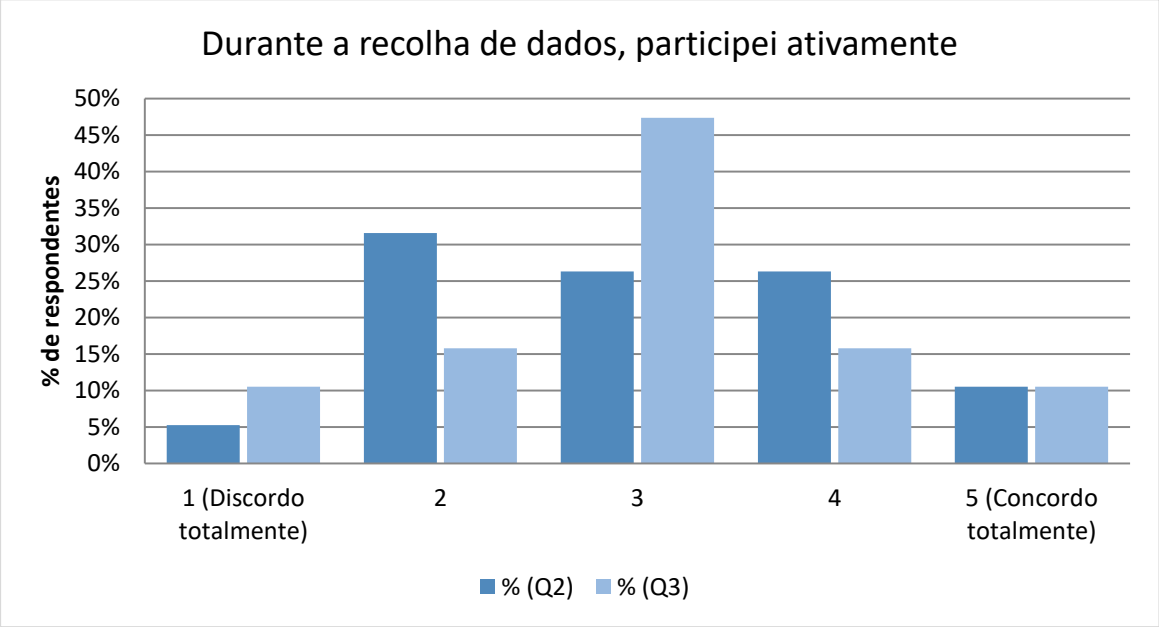
Anexo 14 – Gráfico: Observar dados reais ajudou a perceber as explicações do professor.



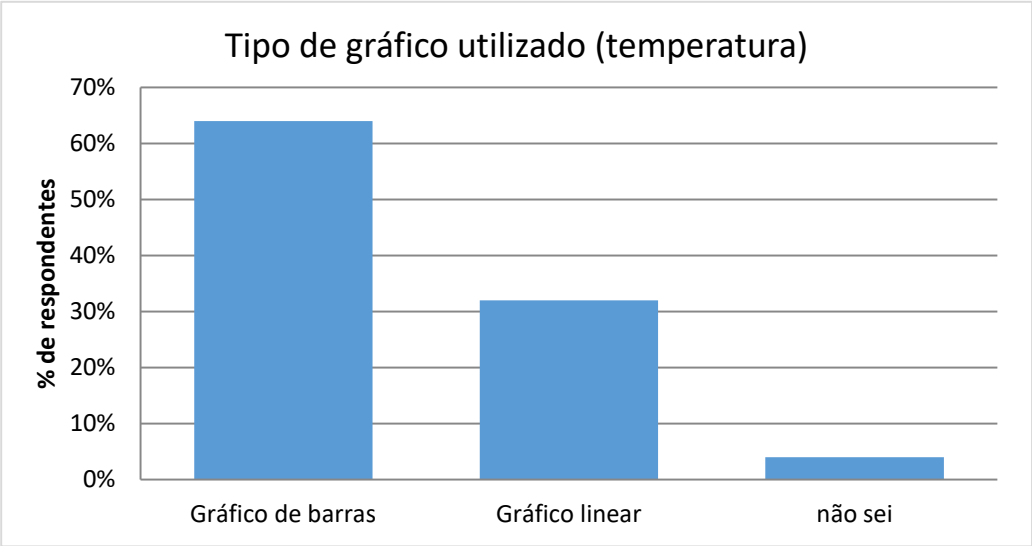
Anexo 15 – Gráfico: Acho que seria capaz de ajudar um colega com dúvidas.



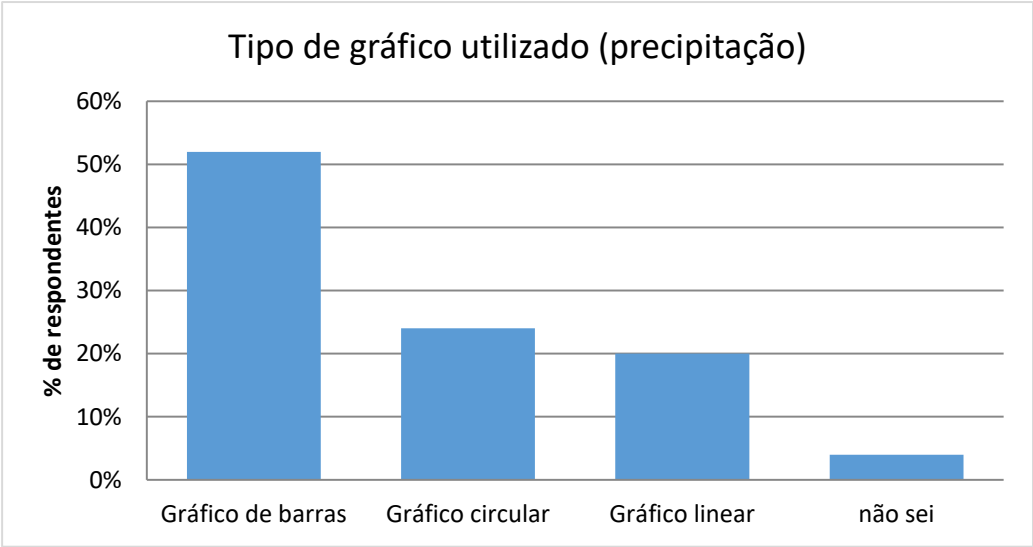
Anexo 16 – Gráfico: Durante a recolha de dados, participei ativamente.



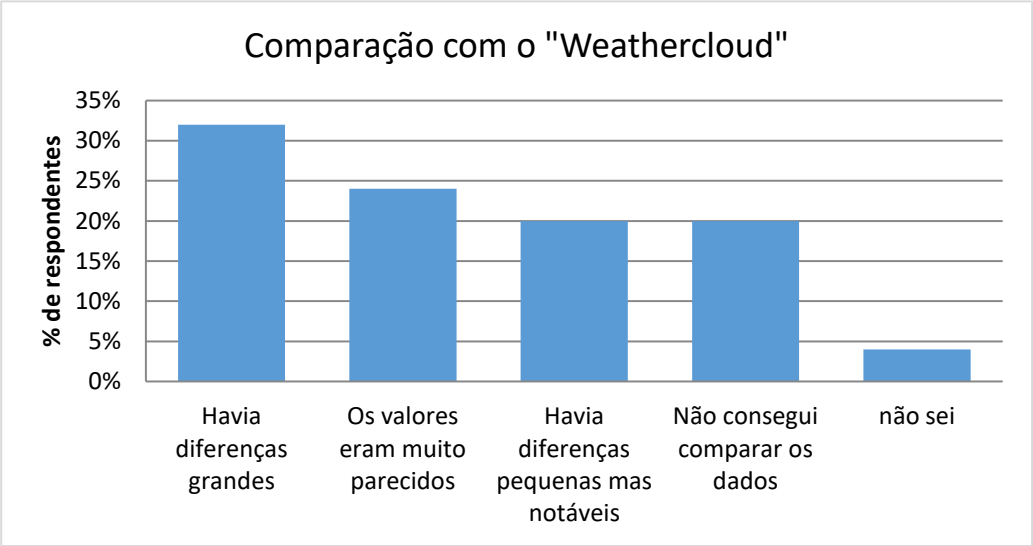
Anexo 17 – Gráfico: Tipo de gráfico utilizado (temperatura)



Anexo 18 – Gráfico: Tipo de gráfico utilizado (precipitação)



Anexo 19 – Gráfico: Comparação com o “Weathercloud”



Anexo 20 – Questionário da caracterização socio demográfica

Caracterização dos alunos

Este questionário, elaborado no âmbito do estágio profissionalizante em ensino de Geografia no 3º ciclo do ensino básico e secundário, tem como principal finalidade caracterizar de forma detalhada os alunos das turmas lecionadas pelo professor orientador e respetivos estagiários. É um questionário anónimo onde nenhuma resposta permitirá identificar os alunos. Os dados são usados apenas para fins pedagógicos no âmbito do estágio.

Este questionário segue as orientações de privacidade para menores da Direção-Geral da Educação. Podes parar de responder a qualquer momento.

O questionário tem a duração estimada de 5 minutos e não tem respostas certas ou erradas pelo que peço que respondas com o máximo de sinceridade possível.
Obrigado!

1. Ano de escolaridade

Marcar apenas uma oval.

- 7º ano
- 11º ano

2. Indica a tua idade

3. Indica o teu género

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

4. Refere qual é o teu país de nascimento

15. Indica até que nível de ensino pretendes concluir os estudos

Marcar apenas uma oval.

- Ensino secundário
- Ensino Profissional
- Curso técnico superior profissional
- Ensino superior
- Ainda não sei

16. Tenho apoio ao estudo fora da escola

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, num centro de estudos
- Sim, com um explicador pessoal
- Sim, com um familiar

17. O tempo por semana que dedico aos estudos é:

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 1h/semana
- Entre 1 e 3 h/semana
- Entre 3 e 5h/semana
- Mais de 5h/semana

8. Menciona o meio de transporte que mais utilizas para vir para a escola

Marcar apenas uma oval.

- A pé
- De bicicleta/ trotinete
- De carro
- De transportes públicos
- Outra:

Caracterização do agregado familiar

9. A contar contigo, refere quantos elementos possui o teu agregado familiar

Marcar apenas uma oval.

- 2 elementos
- 3 elementos
- 4 elementos
- 5 elementos
- Outro número de elementos

10. Como caracterizas a situação económica da família

Marcar apenas uma oval.

- Temos dificuldades económicas
- Não temos dificuldades económicas
- Alguns meses temos dificuldades económicas

11. Refere o grau de parentesco do teu encarregado de educação

Marcar apenas uma oval.

- Mãe
- Pai
- Avó
- Avô
- Irmã
- Irmão
- Outra:

12. Indica a idade do teu encarregado de educação

13. Indica o nível de habilitações do teu encarregado de educação

Marcar apenas uma oval.

- Não sabe ler nem escrever

Questionário sobre o clima e estado do tempo

Este questionário, elaborado no âmbito do estágio profissionalizante em ensino de Geografia no 3º ciclo do ensino básico e secundário, tem como principal finalidade averiguar as percepções sobre os elementos do clima e diferentes estados do tempo dos alunos das turmas lecionadas pelo professor orientador e respetivos estagiários. É um questionário anónimo onde nenhuma resposta permitirá identificar os alunos. Os dados são usados apenas para fins pedagógicos no âmbito do estágio. Este questionário segue as orientações de privacidade para menores da Direção-Geral da Educação. Podes parar de responder a qualquer momento.
O questionário tem a duração estimada de 5 minutos e não tem respostas certas ou erradas pelo que peço que respondas com o máximo de sinceridade possível.
Obrigado!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Idade *

2. Género *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

Estado do tempo

Distinguir estado do tempo e identificar os seus elementos.

Anexo 21 – Questionário 1

18. Tenho um local tranquilo para estudar

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Às vezes

19. Classifica de 1 a 5 o teu gosto pela disciplina de Geografia sendo 1 não gosto e 5 gosto muito

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não	◯	◯	◯	◯	◯	Gosto muito

20. Compreendo os conteúdos abordados na disciplina de Geografia

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

21. Consideras as temáticas lecionadas na disciplina de Geografia úteis no teu dia-a-dia? Classifica de 1 a 5 sendo 1 nada útil e 5 muito útil

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nad	◯	◯	◯	◯	◯	Muito útil

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

3. O **estado do tempo** corresponde: *

Marcar apenas uma oval.

- Às condições atmosféricas num determinado momento
- À média das condições atmosféricas durante vários anos
- À temperatura média de um país
- Não sei

4. O estado do tempo: *

Marcar apenas uma oval.

- Pode mudar ao longo do dia
- Mantém-se igual durante todo o ano
- Só muda de estação para estação
- Nunca muda

5. Assinala os **elementos do clima**: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Temperatura
- [ ] Precipitação
- [ ] Vegetação
- [ ] Vento
- [ ] Humidade atmosférica
- [ ] Relevo
- [ ] Nebulosidade
- [ ] Altitude
- [ ] Insolação
- [ ] Pressão atmosférica

6. Faz corresponder os instrumentos de medição com os respetivos elementos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Anemómetro	Heliógrafo	Barómetro	Termómetro	Higrómetro	Observ direta céu
Temperatura						
Precipitação						
Humidade atmosférica						
Nebulosidade						
Insolação						
Pressão atmosférica						
Vento						

Clima

Compreender o conceito de clima e a sua diferenciação temporal

7. O **clima** é: *

Marcar apenas uma oval.

- O estado do tempo de um dia
- O conjunto das condições atmosféricas médias ao longo de muitos anos
- A previsão meteorológica semanal
- Não sei

14. Se respondeste "Sim", o que observas com mais frequência?

Marcar apenas uma oval.

- Aumento das temperaturas
- Períodos de seca mais prolongados
- Chuvas intensas concentradas
- Não noto diferenças

Conhecimento e cidadania

Desenvolver consciência ambiental e cidadania geográfica

15. Consideras importante aprender sobre o clima e o estado do tempo na escola?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

16. Compreender o clima pode ajudar as pessoas a:

Marcar apenas uma oval.

- Proteger o ambiente
- Prevenir riscos naturais
- Organizar melhor as atividades humanas
- Todas as anteriores

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

8. O clima de uma região: *

Marcar apenas uma oval.

- Muda de um dia para o outro
- Mantém-se constante ao longo de vários anos
- Pode alterar-se lentamente ao longo do tempo
- Não sei

Clima de Portugal

O clima de Portugal classifica-se como:

9. O clima predominante em Portugal é: *

Marcar apenas uma oval.

- Temperado mediterrânico
- Tropical
- Continental
- Polar

10. Características frequentes do clima português são: *

Marcar apenas uma oval.

- Verões quentes e secos
- Invernos frios e com neve frequente
- Invernos amenos e chuvosos
- Chuvas distribuídas igualmente ao longo do ano

Clima e atividades humanas

Compreender a influência do clima nas atividades humanas

Questionário sobre o clima e estado do tempo

Este questionário, elaborado no âmbito do estágio profissionalizante em ensino de Geografia no 3º ciclo do ensino básico e secundário, tem como principal finalidade averiguar as percepções sobre os elementos do clima e diferentes estados do tempo dos alunos das turmas lecionadas pelo professor orientador e respetivos estagiários. É um questionário anónimo onde nenhuma resposta permitirá identificar os alunos. Os dados são usados apenas para fins pedagógicos no âmbito do estágio. Este questionário segue as orientações de privacidade para menores da Direção-Geral da Educação. Podes parar de responder a qualquer momento.
O questionário tem a duração estimada de 5 minutos e não tem respostas certas ou erradas pelo que peço que respondas com o máximo de sinceridade possível.
Obrigado!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Idade *

2. Género *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Feminino
- ◯ Masculino

Estado do tempo

Distinguir estado do tempo e identificar os seus elementos.

Anexo 22 – Questionário 2

3. O **estado do tempo** corresponde: *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Às condições atmosféricas num determinado momento
- ◯ À média das condições atmosféricas durante vários anos
- ◯ À temperatura média de um país
- ◯ Não sei

4. O estado do tempo: *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Pode mudar ao longo do dia
- ◯ Mantém-se igual durante todo o ano
- ◯ Só muda de estação para estação
- ◯ Nunca muda

5. Assinala os **elementos do clima**: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Temperatura
- ☐ Precipitação
- ☐ Vegetação
- ☐ Vento
- ☐ Humidade atmosférica
- ☐ Relevo
- ☐ Nebulosidade
- ☐ Altitude
- ☐ Insolação
- ☐ Pressão atmosférica

6. Faz corresponder os instrumentos de medição com os respetivos elementos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Anemómetro	Heliógrafo	Barómetro	Termómetro	Higrómetro	Observ direta céu
Temperatura						
Precipitação						
Humidade atmosférica						
Nebulosidade						
Insolação						
Pressão atmosférica						
Vento						

Clima

Compreender o conceito de clima e a sua diferenciação temporal

7. O **clima** é: *

Marcar apenas uma oval.

- O estado do tempo de um dia
- O conjunto das condições atmosféricas médias ao longo de muitos anos
- A previsão meteorológica semanal
- Não sei

8. O clima de uma região: *

Marcar apenas uma oval.

- Muda de um dia para o outro
- Mantém-se constante ao longo de vários anos
- Pode alterar-se lentamente ao longo do tempo
- Não sei

Clima de Portugal

O clima de Portugal classifica-se como:

9. O clima predominante em Portugal é: *

Marcar apenas uma oval.

- Temperado mediterrânico
- Tropical
- Continental
- Polar

10. Características frequentes do clima português são: *

Marcar apenas uma oval.

- Verões quentes e secos
- Invernos frios e com neve frequente
- Invernos amenos e chuvosos
- Chuvas distribuídas igualmente ao longo do ano

14. Se respondeste "Sim", o que observas com mais frequência?

Marcar apenas uma oval.

- Aumento das temperaturas
- Períodos de seca mais prolongados
- Chuvas intensas concentradas
- Outra: _____

Conhecimento e cidadania

Desenvolver consciência ambiental e cidadania geográfica

15. Consideras importante aprender sobre o clima e o estado do tempo na escola?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

16. Compreender o clima pode ajudar as pessoas a:

Marcar apenas uma oval.

- Proteger o ambiente
- Prevenir riscos naturais
- Organizar melhor as atividades humanas
- Todas as anteriores

23. Depois da aula expositiva e da recolha de dados, sinto que entendo melhor a diferença entre clima e estado do tempo. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

24. Observar dados reais do estado do tempo (na escola) ajudou-me a perceber melhor as explicações do professor. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

25. Marca com um X: o que foi mais importante para aprenderes nesta fase. *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Ouvir a explicação do professor
- [ ] Medir dados na estação
- [ ] Trabalhar em grupo
- [ ] Estudar o manual
- [ ] Outra: _____

26. Acho que seria capaz de ajudar um colega que tivesse dúvidas sobre clima e estado do tempo. *

Marcar apenas uma oval.

◯ Sim

◯ Não

◯ Talvez

27. Durante a recolha de dados na estação meteorológica, participei ativamente. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

28. Depois deste projeto, reparo mais vezes no estado do tempo quando saio de casa. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Perguntas sobre a recolha de dados

Foco em perceber o que compreenderam ao fazer o registo da precipitação, temperatura, vento e pressão atmosférica.

17. Sobre quais elementos do clima fizeste a recolha de dados. *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Temperatura
- [ ] Relevo
- [ ] Nebulosidade
- [ ] Precipitação
- [ ] Vento
- [ ] Humidade atmosférica
- [ ] Insolação
- [ ] Pressão atmosférica
- [ ] Altitude

18. Avalia na escala de 1 a 5 o grau de dificuldade na leitura dos dados recolhidos pela estação meteorológica sendo que 1 corresponde a muito fácil e 5 corresponde a muito difícil. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Muit ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Muito difícil

19. Dá um exemplo de um dia em que as medições te surpreenderam. Explica porquê.

_____

20. Os dados dos elementos do clima foram sempre recolhidos à mesma hora do dia? *

Marcar apenas uma oval.

◯ Sim

◯ Não

◯ Não sei

21. Achas que a hora em que medimos, por exemplo, a temperatura, pode influenciar o valor obtido? *

Marcar apenas uma oval.

◯ Sim

◯ Não

◯ Não sei

22. Se quiséssemos melhorar o projeto para ter dados mais fiáveis, o que deveríamos fazer nas próximas medições? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Registar sempre a hora da medição
- [ ] Fazer a medição sempre à mesma hora
- [ ] Tirar mais do que uma medição por dia
- [ ] Outra: _____

O projeto, a percepção do clima e estado do tempo

Anexo 23- Questões adicionadas ao questionário 3

Questionário sobre o clima e estado do tempo 3

Este questionário, elaborado no âmbito do estágio profissionalizante em ensino de Geografia no 3º ciclo do ensino básico e secundário, tem como principal finalidade averiguar as percepções sobre os elementos do clima e diferentes estados do tempo dos alunos das turmas lecionadas pelo professor orientador e respetivos estagiários. É um questionário anónimo onde nenhuma resposta permitirá identificar os alunos. Os dados são usados apenas para fins pedagógicos no âmbito do estágio. Este questionário segue as orientações de privacidade para menores da Direção-Geral da Educação. Podes parar de responder a qualquer momento.
O questionário tem a duração estimada de 5 minutos e não tem respostas certas ou erradas pelo que peço que respondas com o máximo de sinceridade possível.
Obrigado!

* Indica uma pergunta obrigatória

Construção e leitura de gráficos

1. Para representar a variação da temperatura ao longo do período de tempo em que fizeste a recolha de dados, qual o tipo de gráfico que utilizaste? *

Marcar apenas uma oval.

- Gráfico de barras
- Gráfico linear
- Gráfico circular
- Outra: ___

2. Para representar a variação da precipitação ao longo do período de tempo em que fizeste a recolha de dados, qual o tipo de gráfico que utilizaste? *

Marcar apenas uma oval.

- Gráfico de barras
- Gráfico linear
- Gráfico circular
- Outra: ___

3. Avalia o grau de dificuldade que sentiste na construção dos gráficos, sendo 1 "muito fácil" e 5 "muito difícil". *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muit	◯	◯	◯	◯	◯	Muito difícil

4. Quando comparaste os teus dados com os dados da plataforma "weathercloud" fornecidos pelo professor, o que observaste? *

Marcar apenas uma oval.

- Os valores eram muito parecidos
- Havia diferenças pequenas mas notáveis
- Havia diferenças grandes
- Não consegui comparar os dados
- Opção 5

5. Depois de comparar os meus dados com os da "weathercloud" fornecidos pelo professor, percebi melhor as limitações das medições que fizemos. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Con	◯	◯	◯	◯	◯	Discordo totalmente

6. Construir os gráficos ajudou-me a perceber melhor como o estado do tempo varia ao longo do tempo. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Con	◯	◯	◯	◯	◯	Discordo totalmente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo 24- Diário de bordo

Data	Momento do projeto	Registos de observação
6 de janeiro a 5 de fevereiro de 2026	**1.º passo — Solicitação das autorizações aos encarregados de educação**	• Vários alunos tardaram em devolver os documentos de autorização assinados. • Foram necessárias sucessivas insistências ao longo das aulas. • Um passo que se antecipava breve ocupou praticamente um mês do calendário letivo, adiando o início efetivo da intervenção. • O atraso não se traduziu em desinteresse: os mesmos alunos revelaram, na fase seguinte, uma atitude participativa. • Nota para intervenções futuras: antecipar este passo e reforçar a articulação com a direção de turma.
10 de fevereiro de 2026	**2.º passo — Aula expositiva e aplicação do Questionário 1**	• Bastante interesse pelos temas abordados, com participação ativa e empenhada no diálogo a partir da apresentação «Estado do tempo; Clima; Elementos do clima». • Envolvimento mais expressivo na exploração dos recursos digitais (IPMA, Ventusky e Weathercloud), que suscitaram um número assinalável de questões e comentários espontâneos. • A divulgação dos grupos de trabalho foi recebida com pouco interesse, sem reações ou comentários assinaláveis e sem cooperação imediata entre os colegas de grupo.

Data	Momento do projeto	Registos de observação
		• Questionário 1 aplicado no início da aula, através do Google Forms: 21 respostas.
10 de fevereiro de 2026	**3.º passo — Demonstração da estação meteorológica**	• Os alunos foram conduzidos à estação meteorológica escolar, onde se demonstrou o seu funcionamento e os instrumentos de medição. • Interesse desigual, não apenas entre alunos, mas também entre os próprios grupos de trabalho. • Na generalidade da turma, a curiosidade e o interesse suscitados revelaram-se neutros. • Reação mais contida do que a observada na exploração dos recursos digitais, na mesma aula.
24 de fevereiro a 24 de março de 2026	**4.º passo — Recolha de dados na estação meteorológica (21 dias úteis)**	• Foram muito poucos os alunos a trabalhar efetivamente em grupo. • Nas primeiras duas semanas, cerca de 10 alunos falharam as medições. • Alguns acrescentaram posteriormente os valores em falta com o auxílio de colegas, não necessariamente do respetivo grupo. • No cômputo geral, quase todos os alunos cumpriram a tarefa. • Alguns fizeram-no com pouco cuidado na apresentação e na clareza da tabela de registo.
21 de abril de 2026	**5.º passo — Comparação com os dados do Weathercloud e**	• Apresentada a tabela com os dados da estação da escola disponibilizados no Weathercloud, para comparação com os dados recolhidos pelos alunos entre 24 de fevereiro e 24 de março.

Data	Momento do projeto	Registos de observação
	aplicação do Questionário 2	• Interesse manifestado face aos dados apresentados. • Reconheceram a importância de calcular uma média dos valores diários, apontando como exemplo a variação das temperaturas ao longo do dia. • Nem todos tinham consigo as respetivas tabelas, verificando-se uma partilha generalizada entre a turma para que todos pudessem realizar as tarefas. • Questionário 2 respondido com bastante interesse pela generalidade da turma.
12 de maio de 2026	**6.º passo — Construção dos gráficos**	• Explicação de como construir, em papel milimétrico, um gráfico de temperatura e outro de precipitação, com os dados recolhidos pelos alunos e os do Weathercloud. • Dificuldades em compreender o processo de construção, apesar da demonstração com projetor e quadro e da participação de alguns alunos. • Os gráficos foram previamente concebidos pelo professor, de modo a facilitar a tarefa, tratando-se de alunos do 7.º ano. • Processo moroso: alguns alunos entregaram os gráficos apenas na última aula do ano letivo.
26 de maio e 2 de junho de 2026	**7.º e 8.º passos — Aplicação do Questionário 3**	• Os alunos foram convidados a refletir sobre todo o processo de investigação, aplicando-se o Questionário 3.

Data	Momento do projeto	Registos de observação
		• Por equívoco na elaboração do formulário, a componente relativa aos gráficos não integrou a aplicação de 26 de maio, tendo sido respondida a 2 de junho. • Daí resultou diferença no número de respondentes válidos: 19 alunos nos itens comuns e 25 nas questões sobre os gráficos. • Tal como nos momentos anteriores, responderam de forma interessada.
9 de junho de 2026	**9.º passo — Diálogo final com os alunos**	• Diálogo coletivo sobre a experiência no seu conjunto, a distinção entre clima e estado do tempo, o trabalho de grupo, as dificuldades sentidas e o que poderia ser melhorado. • De um modo geral, consideraram a experiência positiva e importante para o seu processo de aprendizagem. • Valorizaram o facto de a escola dispor deste tipo de ferramentas. • Recordavam-se de todo o percurso e identificaram a distinção entre clima e estado do tempo. • Compreenderam que a medição em diferentes alturas do dia origina valores distintos, reconhecendo a importância de obter um valor médio. • Apreciação crítica quanto ao trabalho de grupo, que consideraram não ter funcionado, por não terem sido eles a escolher a composição dos grupos.

Data	Momento do projeto	Registos de observação
Final do ano letivo	**Registos sobre as produções entregues pelos alunos**	• Parte considerável da turma não entregou o trabalho concluído: as tabelas foram apresentadas, no essencial, por um aluno de cada grupo e os restantes entregaram apenas os gráficos, vários só um dos dois. • Apenas um aluno produziu uma análise escrita dos dados (tempo ameno, máximo de 16,6 °C, instabilidade térmica e ausência de chuva no dia mais frio), sem confronto com os dados da plataforma. • Nenhum aluno concretizou, por escrito, a comparação pretendida entre os seus dados e os dados de referência. • Acentuada variabilidade dos valores, mesmo entre elementos do mesmo grupo: curvas contidas entre os 11 °C e os 18 °C a par de traçados com descidas abaixo dos 10 °C e picos superiores a 20 °C. • Nos casos com tabela e gráficos do mesmo aluno, os valores tabelados nem sempre foram fielmente reproduzidos no gráfico. • A larga maioria dos gráficos representa apenas uma série de dados — a dos próprios alunos —, sendo raros os casos com as duas séries lado a lado.