

A obesidade e o seu impacto na saúde do corpo humano: uma abordagem com alunos do 9º ano de escolaridade através do ensino orientado por casos

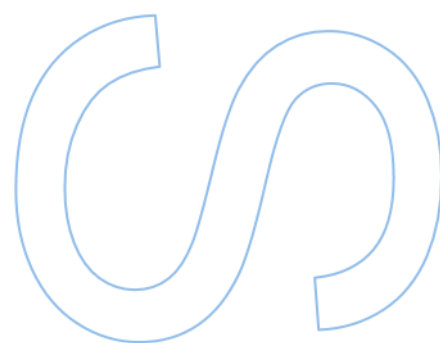
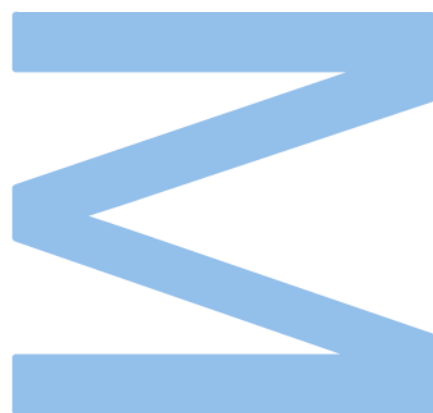
Madalena Isabel Melo Cota

Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Unidade de Ensino das Ciências

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2025/2026



A obesidade e o seu impacto na saúde do corpo humano: uma abordagem com alunos do 9º ano de escolaridade através do ensino orientado por casos

Madalena Isabel Melo Cota

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário
Unidade de Ensino das Ciências
2026

Orientadora

Cecília Vieira Guerra, Professora Auxiliar,
Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Biologia,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



Agradecimentos

A conclusão deste relatório de estágio encerra um capítulo profundamente significativo na minha vida. Foi um caminho longo, com altos e baixos, vivido com entrega, persistência e a certeza de que nasce de um lugar de vocação. Este percurso foi construído com o contributo de muitas pessoas que me acompanharam e sustentaram ao longo desta etapa.

À minha orientadora, Professora Doutora Cecília Guerra, deixo a minha sincera gratidão. Foi uma verdadeira sorte tê-la como orientadora: sempre presente, disponível e rigorosa. A sua organização, as suas diretrizes claras e a paciência com que me acompanhou foram fundamentais para que este trabalho chegasse a bom porto.

Agradeço à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, na pessoa da sua Diretora, pela sensibilidade demonstrada ao autorizar a defesa online numa fase avançada da minha gravidez. Ao Professor Doutor João Paiva, pela dedicação incansável aos estudantes dos Açores e pelo apoio decisivo quando o meu estágio atravessou uma fase frágil. A sua intervenção transmitiu segurança e permitiu que este percurso continuasse sem interrupções.

Aos meus professores cooperantes, deixo um agradecimento especial. À Professora Liliana Passos, pela generosidade, pela prontidão no seu “sim” e pela eficácia que sempre guiou o seu trabalho. Ao Professor André Pereira, que me acolheu “às cegas” numa fase inesperada, agradeço a disponibilidade imediata e a forma inspiradora como vive o ensino: livre, criativo, responsável e sempre com vontade de levar os alunos a conhecer o mundo.

Aos meus alunos, agradeço o empenho, a colaboração e a relação pedagógica bonita que fomos construindo. Agradeço também às duas escolas que me acolheram: à primeira, que já tinha o meu coração e foi sempre incansável comigo, e à segunda, que, mesmo sem me conhecer, me recebeu de portas abertas e foi essencial para que o estágio pudesse continuar e ser concluído.

À minha família e amigos, agradeço o apoio constante e o encorajamento que me permitiu chegar até aqui. À Bel e família, obrigada por me receberem durante um ano e tornarem a distância de casa menos sofrida. À minha mãe, agradeço por ser o meu porto seguro e por todo o apoio invisível que facilitou imensamente este percurso. E ao Fábio, meu companheiro de vida, deixo a minha gratidão mais profunda: obrigada por estares ao meu lado nos momentos difíceis, por celebrares cada vitória e por acreditares em mim mesmo quando eu duvidei. Parte deste sucesso é teu.

A todos, o meu sincero e profundo obrigada!

Resumo

O presente relatório de estágio foi desenvolvido no âmbito da Iniciação à Prática Profissional, integrada no segundo ano do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. O estudo incidiu sobre uma intervenção pedagógica desenvolvida com alunos do 9.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, centrada na obesidade e no seu impacto na saúde do corpo humano.

A escolha desta temática resultou da relevância da obesidade em idade escolar, particularmente no contexto da Região Autónoma dos Açores e da escola pública da ilha Terceira onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada. Dados nacionais e regionais apontam para valores preocupantes de excesso de peso e obesidade em idade escolar, sendo que os Açores registam uma das prevalências mais elevadas do país. No contexto da escola onde decorreu a intervenção, dados internos relativos ao Índice de Massa Corporal dos alunos apontavam igualmente para valores elevados de excesso de peso e obesidade. Estes elementos reforçaram a pertinência de uma abordagem educativa centrada na alimentação, na atividade física e na promoção da saúde.

A intervenção foi organizada por meio de uma Sequência Didática intitulada “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis” orientada pelo Ensino Orientado para a Aprendizagem por Casos, tendo como eixo estruturador o caso fictício do Rafael. Através deste caso, procurou-se promover a compreensão da obesidade como condição multifatorial e favorecer a mobilização de conhecimentos científicos relacionados com a alimentação, a atividade física, o funcionamento do organismo e os riscos para a saúde.

O estudo enquadrou-se numa metodologia de investigação-ação, de natureza mista, articulando dados qualitativos e quantitativos. A recolha de dados envolveu a aplicação de um pré-teste e de um pós-teste, a recolha documental das respostas às questões de exploração do caso do Rafael, dos guiões das atividades práticas realizadas no supermercado e na disciplina de Educação Física, dos cartazes produzidos pelos alunos, bem como o feedback dos alunos sobre a sequência didática registado na plataforma *Padlet*. Os dados recolhidos foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo (dados qualitativos) e da análise descritiva (dados quantitativos).

Os resultados obtidos com a aplicação do pré-teste e do pós-teste evidenciaram uma evolução global nas respostas dos alunos, particularmente no reconhecimento da obesidade como condição multifatorial e na identificação de fatores associados aos hábitos de vida. As atividades contextualizadas favoreceram, ainda, a mobilização de conhecimentos em situações próximas da realidade dos alunos.

Contudo, a construção de explicações científicas completas sobre a relação entre hábitos de vida, funcionamento do organismo e riscos para a saúde permaneceu a principal fragilidade identificada. Os alunos revelaram maior facilidade em reconhecer fatores de risco, como a alimentação pouco equilibrada e a baixa prática de atividade física, bem como hábitos preocupantes, como o consumo frequente de alimentos processados e o sedentarismo. Também identificaram alterações fisiológicas, como o aumento da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial após o esforço físico, mas revelaram maior dificuldade em explicar os mecanismos que relacionam a alimentação, a atividade física, a acumulação de gordura corporal, o funcionamento do organismo e os riscos para a saúde.

Conclui-se, assim, que a intervenção pedagógica favoreceu a identificação da obesidade como condição multifatorial e a mobilização de conhecimentos científicos em situações contextualizadas, embora a construção de explicações mais integradas sobre a relação entre hábitos de vida, funcionamento do organismo e riscos para a saúde tenha permanecido uma dificuldade.

As principais limitações do estudo foram a sua realização num contexto educativo específico, com uma amostra reduzida e de conveniência, a natureza descritiva da análise quantitativa, a existência de alguns registos produzidos em grupo e as limitações de tempo na exploração e sistematização das atividades. Em futuras intervenções, seria pertinente integrar momentos mais estruturados de sistematização, discussão e apoio à construção de explicações científicas, nomeadamente através de esquemas de relação causa-efeito, modelos de resposta explicativa, análise coletiva de respostas incompletas e reescrita orientada de justificações.

Palavras-chave: Obesidade, Ciências Naturais, Ensino orientado para a aprendizagem por casos, Literacia em saúde, Investigação-ação

Abstract

This internship report was developed within the scope of Introduction to Professional Practice, integrated into the second year of the Master's Degree in Biology and Geology Teaching in the 3rd Cycle of Basic Education and in Secondary Education, at the Faculty of Sciences of the University of Porto. The study focused on a pedagogical intervention developed with 9th-grade students in the subject of Natural Sciences, centred on obesity and its impact on the health of the human body.

The choice of this topic resulted from the relevance of obesity at school age, particularly in the context of the Autonomous Region of the Azores and of the public school on Terceira Island where the Supervised Teaching Practice took place. National and regional data point to concerning levels of overweight and obesity among school-aged children and adolescents, with the Azores recording one of the highest prevalence rates in the country. In the school context where the intervention was implemented, internal data concerning students' Body Mass Index also indicated high levels of overweight and obesity. These elements reinforced the relevance of an educational approach centred on diet, physical activity and health promotion.

The intervention was organised through a Didactic Sequence entitled "Obesity and Human Health: Understanding Impacts and Promoting Healthy Lifestyle Habits", guided by Case-Based Learning and structured around the fictional case of Rafael. Through this case, the intervention sought to promote students' understanding of obesity as a multifactorial condition and to foster the mobilisation of scientific knowledge related to diet, physical activity, body functioning and health risks.

The study was framed within an action research methodology, following a mixed-methods approach that combined qualitative and quantitative data. Data collection involved the application of a pre-test and a post-test, the documentary collection of students' answers to the exploration questions of Rafael's case, the worksheets from practical activities carried out in the supermarket and in Physical Education, the posters produced by the students, as well as students' feedback on the Didactic Sequence recorded on the Padlet platform. The data collected were analysed through content analysis, for qualitative data, and descriptive analysis, for quantitative data.

The results obtained from the pre-test and post-test showed an overall improvement in students' responses, particularly in recognising obesity as a multifactorial condition and

in identifying factors associated with lifestyle habits. The contextualised activities also supported the mobilisation of knowledge in situations close to students' reality.

However, the construction of complete scientific explanations about the relationship between lifestyle habits, body functioning and health risks remained the main difficulty identified. Students found it easier to recognise risk factors, such as an unbalanced diet and low levels of physical activity, as well as concerning habits, such as the frequent consumption of processed foods and sedentary behaviour. They also identified physiological changes, such as increased heart rate and/or blood pressure after physical effort, but showed greater difficulty in explaining the mechanisms that link diet, physical activity, body fat accumulation, body functioning and health risks.

It is therefore concluded that the pedagogical intervention supported the identification of obesity as a multifactorial condition and the mobilisation of scientific knowledge in contextualised situations, although the construction of more integrated explanations about the relationship between lifestyle habits, body functioning and health risks remained a difficulty.

The main limitations of the study were its implementation in a specific educational context, with a small convenience sample, the descriptive nature of the quantitative analysis, the existence of some records produced in groups, and time constraints in the exploration and systematisation of activities. In future interventions, it would be relevant to integrate more structured moments of systematisation, discussion and support for the construction of scientific explanations, namely through cause-and-effect diagrams, explanatory response models, collective analysis of incomplete answers and guided rewriting of justifications.

Keywords: Obesity, Natural Sciences, Case-Based Learning, Health Literacy, Action Research.

Índice

Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	ix
Lista de Gráficos	ix
Lista de abreviaturas.....	x
1. Introdução.....	1
1.1 Investigação em Educação em Ciências	1
1.2 Problematização.....	1
1.3 Questão de Investigação e Objetivos	3
1.4 Pertinência do estudo.....	5
2. Enquadramento Teórico	7
2.1 Literacia em saúde	7
2.2 Obesidade e fisiologia humana no Ensino das Ciências.....	8
2.3 Ensino Orientado para a Aprendizagem por Casos.....	10
3. Sequência didática “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis”	13
3.1 Contextualização teórica	13
3.2 Contextualização Curricular.....	14
3.3 Caracterização das aulas da Sequência Didática.....	15
4. Metodologia de Investigação	27
4.1 Paradigma e plano de investigação.....	27
4.2 Participantes do estudo	28
4.3 Técnicas, instrumentos de recolha e análise de dados.....	29
4.4 Procedimentos de recolha de dados	30
4.5 Procedimentos de análise de dados.....	31
4.6 Considerações éticas e proteção de dados	33
5. Apresentação e análise dos resultados.....	35
5.1 Organização dos resultados por dimensões de análise	35

5.2 Evolução global dos resultados no pré-teste e no pós-teste	36
5.3 Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla	38
5.4 Análise das questões de resposta aberta	40
5.5 Evidências recolhidas nas atividades da Sequência Didática	42
5.6 Síntese dos principais resultados	48
6. Discussão dos resultados	50
7. Conclusões	55
7.1 Conclusões gerais	55
7.2 Contributos para o desenvolvimento profissional da professora	56
7.3 Limitações do estudo	57
7.4 Sugestões para futuras intervenções/investigações	58
Referências Bibliográficas	59
Anexos	66
Apêndices	67

Lista de Figuras

Figura 1. Imagem fictícia da personagem Rafael.	15
Figura 2. Materiais e registos da problematização inicial da SD: a) excerto da notícia adaptada de Broder (2025), utilizada para introduzir a questão-problema; b) exemplo de hipótese inicial formulada por um aluno.	19
Figura 3. Imagem utilizada na apresentação da Parte I do caso do Rafael.	20
Figura 4. Imagem utilizada na apresentação da Parte II do caso do Rafael.	21
Figura 5. Registos da sistematização coletiva das ideias dos alunos, realizada no quadro em ambas as turmas durante a atividade “Vamos pensar como nutricionistas...”	21
Figura 6. Registos fotográficos da atividade prática no supermercado.	22
Figura 7. Exemplos de diapositivos utilizados na Aula 6 para a comparação de produtos alimentares analisados no supermercado.....	23
Figura 8. Registos fotográficos da atividade prática em articulação com Educação Física.	23
Figura 9. Exemplo de registo e tratamento gráfico dos dados recolhidos na atividade prática.....	24
Figura 10. Registos fotográficos da palestra dinamizada por profissionais de saúde, realizada em articulação com a disciplina de Cidadania.	24
Figura 11. Mural do <i>Padlet</i> preenchido com feedback dos alunos de uma das turmas sobre a SD.....	25
Figura 12. Cartaz de divulgação e registos fotográficos da sessão no auditório e da banca da saúde, realizados no âmbito do Dia Nacional da Luta Contra a Obesidade.	26
Figura 13. Exemplos de respostas dos alunos sobre fatores de risco associados à situação do Rafael na Parte III do caso.....	44
Figura 14. Exemplos de respostas incompletas dos alunos à Q3.1 sobre a influência dos fatores de risco na saúde do Rafael.....	45
Figura 15. Exemplos de respostas dos grupos na atividade prática no supermercado: a) escolha da carne de vaca fresca por ser menos processada e ter menos ingredientes; b) escolha do pão fatiado de padeiro por comparação com o pão de forma branco; c) justificação centrada no menor valor energético	46
Figura 16. Exemplos de respostas dos grupos à questão sobre a resposta cardiovascular ao esforço físico na atividade prática em Educação Física.	47

Lista de Tabelas

Tabela 1. Objetivos definidos para a Intervenção Pedagógica.....	5
Tabela 2. Enquadramento curricular da Sequência Didática.....	14
Tabela 3. Organização geral da Sequência Didática	17
Tabela 4. Técnicas, instrumentos e registos de recolha de dados	30
Tabela 5. Dimensões de análise consideradas na apresentação dos resultados.....	36
Tabela 6. Estatística descritiva global dos resultados no pré-teste e no pós-teste	37
Tabela 7. Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla no pré-teste e no pós-teste (N=29)	38
Tabela 8. Distribuição das respostas nas questões de resposta aberta no pré-teste e no pós-teste (N=29)	40
Tabela 9. Síntese das evidências recolhidas nas atividades da Sequência Didática ..	43

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Distribuição das pontuações globais no pré-teste e no pós-teste	37
Gráfico 2. Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla no pré-teste e no pós-teste	39

Lista de abreviaturas

AE	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS
AT	APRENDIZAGENS TRANSVERSAIS
CTSA	CIÊNCIA TECNOLOGIA SOCIEDADE AMBIENTE
EOAC	ENSINO ORIENTADO PARA A APRENDIZAGEM POR CASOS
FCUP	FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
IA	INVESTIGAÇÃO-AÇÃO
IMC	ÍNDICE DE MASSA CORPORAL
IP	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
IPP	INICIAÇÃO À PRÁTICA PROFISSIONAL
ODS	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
OCDE	ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO
PAOR	PLANIFICAÇÃO, AÇÃO, OBSERVAÇÃO E REFLEXÃO
PASEO	PERFIL DOS ALUNOS À SAÍDA DA ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA
PE	PROFESSORA ESTAGIÁRIA
PES	PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA
SD	SEQUÊNCIA DIDÁTICA
UP	UNIVERSIDADE DO PORTO

1. Introdução

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Iniciação à Prática Profissional (IPP), que integra a Prática de Ensino Supervisionada (PES), do segundo ano do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). O relatório resulta da planificação, implementação e análise de uma Intervenção Pedagógica (IP) desenvolvida em contexto real de sala de aula, articulando a prática pedagógica com uma dimensão investigativa e reflexiva. Neste capítulo, apresenta-se o enquadramento geral do estudo, abordando-se a investigação em Educação em Ciências, a problematização, a questão de investigação, os objetivos definidos e a pertinência científica, educativa e pessoal do estudo.

1.1 Investigação em Educação em Ciências

A investigação em Educação em Ciências contribui para a compreensão e melhoria dos processos de ensino e de construção de conhecimento científico em contexto escolar. Ao analisar criticamente práticas educativas, metodologias, currículos e dificuldades dos alunos, permite fundamentar decisões pedagógicas e promover uma prática docente mais reflexiva e sustentada (Alves & Azevedo, 2010; Moraes & Costa, 2021).

No contexto da formação inicial de professores, esta dimensão investigativa assume particular relevância, uma vez que a PES permite articular teoria, prática e investigação. Através da investigação-ação (IA), o professor estagiário assume-se como investigador da sua própria prática, planificando, intervindo, observando e refletindo sobre situações educativas reais (Gonçalves, 2010; Pires, 2021; Traqueia et al., 2021). Neste enquadramento, o presente estudo analisa uma IP centrada na obesidade e no seu impacto na saúde do corpo humano, procurando compreender de que modo o Ensino Orientado para a Aprendizagem por Casos (EOAC) pode contribuir para a mobilização de conhecimentos por alunos do 9.º ano, no âmbito de uma problemática de saúde próxima da sua realidade e reforçando o papel reflexivo e investigativo do professor em formação (Pires, 2021; Traqueia et al., 2021).

1.2 Problematização

No âmbito da Educação em Ciências, e em particular da educação para a saúde em contexto escolar, as problemáticas associadas aos estilos de vida assumem relevância pela sua relação com a prevenção da doença e a promoção do bem-estar individual e

coletivo (Traqueia et al., 2021). Entre estas, a obesidade destaca-se como uma questão de saúde pública que afeta crianças e adolescentes em diferentes contextos sociais e geográficos.

Evidências científicas recentes, baseadas na análise de dados de mais de 45 milhões de jovens de 154 países, indicam que cerca de um em cada cinco apresenta excesso de peso, com uma prevalência global de obesidade de 8,5% e de excesso de peso de 14,8%, valores que aumentaram acentuadamente nas últimas décadas (Zhang et al., 2024). Esta tendência tem sido associada a alterações nos estilos de vida, nos padrões alimentares e nos contextos ambientais em que crianças e jovens crescem e se desenvolvem (Jebeile et al., 2022).

Para além do impacto na saúde física, a obesidade apresenta uma dimensão sistémica e multifatorial, constituindo simultaneamente uma doença e um fator de risco para comorbilidades como hipertensão arterial, diabetes tipo 2, asma, problemas ortopédicos e perturbações psicológicas, incluindo ansiedade e depressão (Jebeile et al., 2022). Acresce o estigma associado ao peso corporal, que pode manifestar-se através de discriminação, exclusão social e bullying, com consequências para a autoestima, a saúde mental e o desenvolvimento social de crianças e adolescentes (Bruno et al., 2025). Deste modo, a abordagem da obesidade em contexto escolar deve promover uma compreensão informada, crítica e não estigmatizante da saúde.

Em Portugal, os dados nacionais indicam que cerca de 31,9% das crianças entre os 6 e os 8 anos apresentam excesso de peso ou obesidade, registando-se um aumento face a anos anteriores (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge [INSA], 2022). Em algumas faixas etárias, a prevalência total ultrapassa os 40%, sendo influenciada por fatores como baixos níveis de atividade física organizada e elevado tempo de exposição a ecrãs (Frade et al., 2020; Pereira et al., 2022). Na Região Autónoma dos Açores, onde decorreu a PES, esta problemática assume particular expressão, uma vez que, em 2022, a região registou a maior prevalência nacional de excesso de peso na população escolar, atingindo 43,0% (INSA, 2022).

No contexto da escola pública onde decorreu a PES, a pertinência da temática foi igualmente reforçada por dados internos do Índice de Massa Corporal (IMC), recolhidos no ano letivo de 2024-2025 pelos docentes do Departamento de Educação Física e posteriormente disponibilizados à professora estagiária (PE). Estes dados indicavam que cerca de 55% dos alunos do 1.º ciclo apresentavam excesso de peso ou obesidade, valor que, embora diminuísse nos 2.º e 3.º ciclos, se mantinha elevado, situando-se em aproximadamente 39%. Apesar da sua natureza contextual e sem intenção de

generalização, estes dados constituíram um indicador relevante para compreender a pertinência da problemática no contexto escolar em causa.

A literatura destaca, neste sentido, a importância de intervenções educativas sistemáticas e contextualizadas, capazes de apoiar os alunos na tomada de decisões mais informadas relativamente à sua saúde (Zhang et al., 2024; Zigarti et al., 2021). Ao integrar conhecimentos científicos em situações contextualizadas, o Ensino das Ciências pode contribuir para a compreensão dos fatores que influenciam a saúde e para a análise crítica de comportamentos relacionados com a alimentação, a atividade física e outros hábitos de vida (Hodson, 2011; Nutbeam & Lloyd, 2021).

A observação inicial da realidade educativa reforçou esta pertinência. Ao longo das aulas de Ciências Naturais do 9.º ano, verificou-se que vários alunos apresentavam dificuldades em analisar criticamente os seus hábitos alimentares e em estabelecer relações fundamentadas entre alimentação, atividade física, funcionamento do organismo e riscos para a saúde. Esta dificuldade foi particularmente evidente numa atividade sobre alimentação saudável e Dieta Mediterrânica, registada no diário da PE, em que alguns alunos consideraram que a sua alimentação estava de acordo com esse padrão alimentar, apesar de os registos individuais evidenciarem escolhas pouco alinhadas com os seus princípios (Apêndice A). Esta observação reforçou a importância de desenvolver atividades que favorecessem a análise crítica das escolhas alimentares, a autorregulação e a adoção de hábitos mais saudáveis, dimensões associadas à promoção da literacia alimentar em crianças e adolescentes (Ares et al., 2024; Mancone et al., 2024).

Esta constatação, articulada com os dados globais, nacionais, regionais e escolares apresentados, sustentou o desenvolvimento de uma IP centrada na obesidade e no seu impacto na saúde do corpo humano, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais do 9.º ano.

1.3 Questão de Investigação e Objetivos

A abordagem do tema da obesidade em contexto escolar constitui um desafio relevante na Educação em Ciências, uma vez que se trata de uma temática complexa, que envolve conhecimentos biológicos, hábitos de vida, fatores sociais e ambientais, bem como decisões com implicações para a saúde. A literatura evidencia que crianças e adolescentes frequentemente apresentam concepções simplistas sobre a obesidade, associando-a sobretudo à alimentação e desvalorizando a interação entre fatores

fisiológicos, comportamentais e contextuais, bem como o seu impacto no funcionamento integrado do corpo humano (Jebeile et al., 2022; Bruno et al., 2025).

Neste sentido, torna-se pertinente recorrer a metodologias de ensino que favoreçam a contextualização dos conteúdos científicos e a análise crítica de situações próximas da realidade dos alunos. O EOAC assume particular relevância neste âmbito, ao permitir a exploração de situações-problema que desafiam os alunos a mobilizar conhecimentos, interpretar informação, discutir hipóteses e construir explicações fundamentadas (Bonney, 2015; Dewi & Rahayu, 2023).

Tendo em conta a problemática identificada no contexto escolar em que decorreu a PES, bem como a relevância da obesidade enquanto problema de saúde pública em idade escolar, formulou-se a seguinte questão de investigação:

De que forma os alunos do 9.º ano de escolaridade, através do ensino orientado para a aprendizagem por casos, compreendem o impacto da obesidade na saúde do corpo humano, bem como a influência dos hábitos de vida nos riscos associados?

A partir desta questão, definiu-se como finalidade do presente estudo:

Avaliar de que modo a IP implementada no âmbito da PES contribuiu para a compreensão dos alunos do 9.º ano sobre a obesidade, o seu impacto na saúde do corpo humano e a influência dos hábitos de vida nos riscos associados.

A intervenção procurou articular conteúdos curriculares de Ciências Naturais do 9.º ano de escolaridade, relacionados sobretudo com o funcionamento integrado do organismo, com a análise de situações contextualizadas que envolviam alimentação, atividade física, obesidade e riscos para a saúde. Com vista à concretização desta finalidade, definiram-se objetivos científicos, educacionais e profissionais que orientaram a conceção, a implementação e a análise da IP.

Os objetivos científicos do projeto centram-se na compreensão da obesidade enquanto condição multifatorial com impacto na saúde do corpo humano, procurando articular conteúdos de Ciências Naturais relacionados com a alimentação, a atividade física, a acumulação de gordura corporal, o funcionamento integrado do organismo e os riscos para a saúde (Jebeile et al., 2022; Speakman & Elmquist, 2022).

Os objetivos educacionais referem-se à opção metodológica adotada na IP, com o objetivo de analisar o potencial do EOAC, enquanto metodologia ativa e contextualizada, para promover a mobilização e a integração de conhecimentos científicos em problemas do quotidiano. Estes objetivos relacionam-se ainda com o desenvolvimento de competências transversais dos alunos, nomeadamente a interpretação de informação,

a discussão de ideias, a construção de explicações e a reflexão sobre escolhas e comportamentos associados à saúde (Bonney, 2015; Dewi & Rahayu, 2023).

Por sua vez, os objetivos profissionais relacionam-se com o desenvolvimento de competências da PE no âmbito da planificação, implementação, análise e reflexão sobre práticas pedagógicas sustentadas em metodologias ativas e investigativas. Neste sentido, valorizam o papel do professor como profissional reflexivo e investigador da sua própria prática, no contexto da formação inicial e da PES (Alves & Azevedo, 2010; Pires, 2021; Traqueia et al., 2021).

A Tabela 1 sistematiza os objetivos definidos para o estudo, organizados nas dimensões científicas, educacionais e profissionais.

Tabela 1. Objetivos definidos para a Intervenção Pedagógica.

Científicos	Educacionais	Profissionais
Promover a consciencialização dos alunos do 9.º ano sobre os impactos da obesidade na saúde humana, evidenciando os efeitos do excesso de peso nos diversos sistemas	Explorar o potencial do ensino orientado por casos na promoção de aprendizagens críticas e significativas em educação para a saúde.	Desenvolver competências pedagógicas na aplicação do ensino orientado por casos no ensino de temáticas de saúde.
Avaliar a compreensão dos alunos acerca da influência da alimentação e da atividade física na regulação do metabolismo e na prevenção da obesidade.	Avaliar a evolução da compreensão dos alunos sobre os efeitos da obesidade nos sistemas digestivo, cardiovascular e respiratório, no contexto de uma abordagem orientada por casos.	Aprofundar competências de planificação, implementação e avaliação de estratégias didáticas promotoras da literacia científica.
Explorar a integração de conhecimentos biológicos na análise de situações relacionadas com estilos de vida e riscos para a saúde.	Analisar a capacidade dos alunos para estabelecer relações entre hábitos de vida e riscos para a saúde associados à obesidade.	Fomentar a reflexão crítica sobre a prática docente, com base na análise das aprendizagens dos alunos e da eficácia das estratégias utilizadas.
		Consolidar competências de investigação educativa, integrando a recolha e a análise de dados em contexto de Prática de Ensino Supervisionada.

1.4 Pertinência do estudo

A pertinência do presente estudo decorre da necessidade de desenvolver, em contexto escolar, abordagens pedagógicas que promovam uma compreensão cientificamente fundamentada, integrada e não estigmatizante da obesidade e do seu impacto na saúde do corpo humano (Pereira et al., 2022). Esta pertinência assume dimensões científica, educativa, curricular, pessoal/profissional e metodológica, articulando a problemática em estudo com a Educação em Ciências e com o contexto escolar da IP.

Do ponto de vista científico, a temática permite articular conhecimentos de fisiologia humana a uma problemática atual e próxima da realidade dos alunos. Ao ser abordada como condição multifatorial, a obesidade favorece a compreensão do corpo humano como sistema integrado e a mobilização de conhecimentos científicos para interpretar relações entre funcionamento do organismo, riscos para a saúde e hábitos de vida (Bruno et al., 2025; Jebeile et al., 2022).

Do ponto de vista educativo, o 9.º ano constitui um momento oportuno para esta abordagem, por corresponder a uma fase em que se consolidam hábitos alimentares, padrões de atividade física e formas de tomada de decisão com impacto na saúde presente e futura. A literatura evidencia que a literacia em saúde em crianças e adolescentes pode favorecer escolhas mais informadas, atitudes mais conscientes face ao bem-estar e maior capacidade de interpretar criticamente informação relacionada com a saúde (Nutbeam & Lloyd, 2021; Paakkari & Okan, 2020).

Do ponto de vista curricular, a temática articula-se com as Aprendizagens Essenciais (AE) de Ciências Naturais do 9.º ano, que contemplam a exploração do funcionamento dos sistemas do corpo humano e a análise de medidas e comportamentos que contribuem para a sua manutenção e bom funcionamento, incluindo a saúde individual e comunitária enquanto dimensão estruturante do currículo (Direção-Geral da Educação [DGE], 2018).

A pertinência pessoal e profissional decorre do percurso individual da PE e da sua relação próxima com a temática, que contribuiu para uma sensibilidade particular face às implicações sociais e emocionais da obesidade em contexto escolar. Reconhecendo a associação desta problemática a processos de estigmatização, discriminação e sofrimento emocional, tornou-se importante desenvolver uma intervenção orientada pelo respeito pela diversidade corporal e por uma compreensão da saúde assente no cuidado, na informação científica e na valorização pessoal (Bruno et al., 2025; Dandgey & Patten, 2023).

Por fim, a opção pelo EOAC reforçou a pertinência metodológica do estudo, ao permitir abordar a obesidade através de uma situação verosímil e próxima da realidade dos alunos. Esta metodologia favorece a contextualização das aprendizagens, a articulação de conteúdos científicos e o desenvolvimento de capacidades de interpretação, argumentação e tomada de decisão informada, relevantes na educação para a saúde e no Ensino das Ciências (Bonney, 2015; Yalçinkaya & Boz, 2015).

2. Enquadramento Teórico

Neste capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico que sustenta a IP desenvolvida. Inicialmente, aborda-se a literacia em saúde e a sua relevância no contexto escolar; de seguida, discute-se a obesidade enquanto problemática articuladora da fisiologia humana no Ensino das Ciências; por fim, apresenta-se o EOAC como opção metodológica que orientou a IP.

2.1 Literacia em saúde

A literacia em saúde tem vindo a assumir um papel central nas políticas educativas e de saúde pública, sendo reconhecida como dimensão fundamental na promoção da saúde e na prevenção da doença. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, esta literacia corresponde ao conjunto de conhecimentos, competências cognitivas e sociais que permitem aos indivíduos aceder, compreender, avaliar e utilizar informação relacionada com a saúde, de forma a tomar decisões informadas no quotidiano (World Health Organization [WHO], 2021). Neste sentido, ultrapassa a mera posse de informação, envolvendo análise crítica, reflexão e aplicação do conhecimento em contextos reais (Sørensen et al., 2015).

Em idade escolar, particularmente no 3.º ciclo do ensino básico, o desenvolvimento da literacia em saúde assume relevância acrescida, por corresponder a uma fase marcada por mudanças biológicas, psicológicas e sociais, bem como pela consolidação de hábitos, comportamentos e formas de tomada de decisão com impacto na vida adulta. A literatura evidencia que níveis mais elevados desta literacia em crianças e adolescentes estão associados a escolhas alimentares mais equilibradas, maior envolvimento em atividade física e atitudes mais conscientes face ao bem-estar e à prevenção de comportamentos de risco (Paakkari & Okan, 2020; Sørensen et al., 2015). Neste contexto, a escola constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento da literacia em saúde, através de uma abordagem intencional, sistemática, integrada no currículo e articulada com diferentes áreas disciplinares. O Ensino das Ciências, em particular, permite promover a compreensão dos processos biológicos associados à saúde e à doença, bem como discutir a influência dos estilos de vida e dos contextos sociais na saúde individual e coletiva. Assim, a literacia em saúde articula-se com a literacia científica, contribuindo para a formação de alunos capazes de interpretar informação, questionar fontes, mobilizar conhecimento científico e tomar decisões fundamentadas (Nutbeam & Lloyd, 2021).

Esta articulação entre literacia em saúde e literacia científica aproxima-se do enquadramento do PISA (*Programme for International Student Assessment*), traduzido como Programa Internacional de Avaliação de Alunos, programa internacional da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). No domínio científico, o PISA valoriza a capacidade dos alunos de explicar fenómenos cientificamente, interpretar dados e evidências de forma crítica e utilizar informação científica na tomada de decisões (OECD, 2026). Estas competências são particularmente relevantes em problemáticas de saúde, por exigirem a mobilização de conhecimentos científicos para analisar situações contextualizadas e fundamentar escolhas relacionadas com a saúde individual e coletiva.

No caso específico da obesidade em idade escolar, a literacia em saúde permite que os alunos compreendam a complexidade desta condição, reconhecendo a interação entre fatores biológicos, comportamentais e ambientais (Jebeile et al., 2022; Bruno et al., 2025). Uma abordagem educativa centrada nesta literacia pode contribuir para superar visões simplistas ou estigmatizantes da obesidade, promovendo uma compreensão informada e crítica que valoriza o cuidado com o corpo e o bem-estar global (Bruno et al., 2025; Nutbeam & Lloyd, 2021).

Deste modo, a IP desenvolvida procurou contribuir para a promoção da literacia em saúde dos alunos, através da análise de uma problemática próxima da sua realidade e curricularmente relevante. Ao relacionar obesidade, hábitos alimentares, atividade física, funcionamento do organismo e riscos associados, visou favorecer a mobilização de conhecimentos científicos em situações do quotidiano, reforçando o papel da escola na promoção da literacia em saúde e na tomada de decisões informadas (Nutbeam & Lloyd, 2021; WHO, 2021).

2.2 Obesidade e fisiologia humana no Ensino das Ciências

A obesidade é atualmente compreendida como uma condição multifatorial, resultante da interação entre fatores biológicos, comportamentais, ambientais e sociais. Embora o desequilíbrio entre ingestão e gasto energético constitua uma dimensão importante na sua compreensão, a obesidade não pode ser reduzida à quantidade de alimentos ingeridos ou à ausência de atividade física. O seu desenvolvimento envolve mecanismos fisiológicos metabólicos, hormonais, inflamatórios e neuroendócrinos, com impacto sistémico no funcionamento do organismo (Jebeile et al., 2022; Speakman & Elmquist, 2022; WHO, 2021).

Esta perspetiva é particularmente relevante no Ensino das Ciências, uma vez que permite abordar a obesidade como problemática integradora da fisiologia humana, articulando conhecimentos sobre diferentes sistemas do corpo e a sua interdependência. No 9.^o ano, o estudo do organismo humano constitui uma oportunidade para compreender que os sistemas não funcionam de forma isolada, mas em articulação na manutenção do equilíbrio corporal. Assim, a obesidade pode funcionar como contexto para analisar relações entre hábitos de vida, sistemas digestivo, cardiovascular e respiratório e riscos para a saúde, promovendo uma visão integrada da fisiologia humana (Moro et al., 2023).

Ao nível da alimentação e do sistema digestivo, a abordagem da obesidade permite explorar a relação entre ingestão energética, composição nutricional dos alimentos, metabolismo e armazenamento do excesso de energia sob a forma de gordura corporal. Esta análise possibilita ultrapassar a ideia de que alimentos com valor energético semelhante têm o mesmo impacto na saúde, introduzindo a importância da qualidade nutricional, da leitura crítica de rótulos e da distinção entre alimentos naturais, processados e ultraprocessados. A literatura evidencia que padrões alimentares ricos em ultraprocessados estão associados a maior risco de obesidade e de doenças crónicas não transmissíveis, reforçando a pertinência da sua abordagem em contexto escolar (Lane et al., 2024; Monteiro et al., 2019).

No contexto educativo, esta abordagem ganha relevância quando os alunos são envolvidos em tarefas de análise e interpretação de informação alimentar. A leitura de rótulos, a comparação entre alimentos reais e a discussão sobre escolhas alimentares permitem desenvolver competências de literacia alimentar, ajudando os alunos a interpretar informação nutricional e a tomar decisões mais informadas. Esta dimensão é particularmente pertinente na adolescência, fase em que se consolidam hábitos alimentares com impacto na saúde presente e futura (Ares et al., 2024; Mancone et al., 2024). Neste sentido, intervenções educativas sobre nutrição, em contexto escolar, podem contribuir para comportamentos alimentares mais conscientes e saudáveis (Flores-Vázquez et al., 2024).

Relativamente ao sistema cardiovascular, a obesidade associa-se a alterações precoces na pressão arterial, na função vascular e na regulação neuro-hormonal, aumentando o risco futuro de doenças cardiovasculares. O excesso de tecido adiposo contribui para um estado inflamatório crónico de baixo grau, com efeitos na função cardíaca e vascular, reforçando a importância de abordar esta temática numa perspetiva preventiva e educativa (Hall et al., 2015). Em contexto escolar, esta relação pode ser

explorada através da análise de indicadores fisiológicos, como a frequência cardíaca e a pressão arterial, permitindo compreender como o organismo responde a diferentes condições e exigências.

A relação entre obesidade, sistema respiratório e atividade física constitui igualmente uma dimensão relevante para a compreensão integrada da fisiologia humana. A obesidade pode interferir na mecânica ventilatória, aumentar o esforço respiratório e comprometer a capacidade funcional, sobretudo durante o exercício físico, devido, em parte, ao aumento da massa adiposa nas regiões torácica e abdominal (Littleton, 2012). Assim, a análise da resposta ao esforço físico permite articular os sistemas cardiovascular e respiratório, evidenciando a sua ação conjunta no transporte de oxigénio, na eliminação de dióxido de carbono e na manutenção da atividade muscular. Neste sentido, a articulação entre Ciências Naturais e Educação Física constitui uma possibilidade pedagógica relevante, ao aproximar a aprendizagem científica da experiência corporal dos alunos. A recolha e interpretação de dados, como a frequência cardíaca em repouso, após o exercício e durante a recuperação, permitem compreender a resposta cardiorrespiratória ao esforço físico e discutir a influência da prática regular de atividade física na saúde. Abordagens interdisciplinares que combinam objetivos educativos e de promoção da saúde favorecem experiências de aprendizagem mais ativas e contextualizadas, articulando conhecimento científico, atividade física e estilos de vida saudáveis (Jiménez-Parra & Valero-Valenzuela, 2023; Mandelid, 2023).

Deste modo, a obesidade constitui uma temática com elevado potencial didático no Ensino das Ciências, por permitir relacionar conteúdos de fisiologia humana com contextos do quotidiano e socialmente relevantes. A sua abordagem articula alimentação, metabolismo, sistemas digestivo, cardiovascular e respiratório, atividade física e promoção da saúde, favorecendo a compreensão do corpo humano como sistema complexo, interdependente e influenciado pelos hábitos de vida.

2.3 Ensino Orientado para a Aprendizagem por Casos

O EOAC tem vindo a afirmar-se como uma metodologia relevante no Ensino das Ciências, particularmente quando se pretende abordar problemáticas complexas, contextualizadas e socialmente relevantes. Esta metodologia assenta na exploração de situações-problema, reais ou verossímeis, que desafiam os alunos a analisar informação, mobilizar conhecimentos científicos, formular hipóteses, discutir possibilidades explicativas e tomar decisões fundamentadas. Ao contrário de abordagens predominantemente transmissivas, o EOAC valoriza uma participação mais

ativa dos alunos na construção do conhecimento, favorecendo a aplicação de conceitos científicos à interpretação de situações concretas (Herreid, 1997; Bonney, 2015).

No âmbito do Ensino das Ciências, os casos permitem aproximar os conteúdos escolares de situações próximas da realidade dos alunos, contribuindo para que estes reconheçam a relevância do conhecimento científico na compreensão de problemas do quotidiano. Ao serem confrontados com um caso, os alunos são levados a interpretar dados, selecionar informação relevante, relacionar conceitos e construir explicações fundamentadas, o que favorece o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico, de argumentação e de tomada de decisão. Estudos no domínio do EOAC evidenciam efeitos positivos desta metodologia na compreensão conceptual, no envolvimento dos alunos e na capacidade de aplicar conhecimentos científicos a novos contextos (Bonney, 2015; Dewi & Rahayu, 2023; Yalçinkaya & Boz, 2015).

A pertinência do EOAC torna-se particularmente evidente no ensino de temas associados à saúde, uma vez que estes envolvem múltiplas dimensões biológicas, comportamentais, sociais e ambientais. A obesidade não constitui apenas um conteúdo científico a abordar de forma isolada, mas uma problemática que exige a articulação entre conhecimentos sobre fisiologia humana, hábitos alimentares, atividade física, riscos para a saúde e tomada de decisões informadas. Neste sentido, a exploração de casos permite ultrapassar abordagens fragmentadas e promover uma compreensão mais integrada dos fenómenos em estudo, articulando a ciência escolar, a saúde e o quotidiano dos alunos (Bonney, 2015; Hodson, 2011; Kolstø et al., 2006).

Para além disso, o recurso a casos pode contribuir para uma abordagem mais crítica e menos simplista das problemáticas de saúde. Ao analisar uma situação concreta, os alunos são incentivados a considerar diferentes fatores envolvidos, evitando explicações centradas apenas na responsabilidade individual ou em relações lineares de causa-efeito. Esta característica é especialmente relevante no ensino sobre a obesidade, uma vez que permite discutir a influência de hábitos de vida, contextos sociais, escolhas alimentares, atividade física e do funcionamento do organismo, sem reduzir a problemática ao peso corporal ou a julgamentos estigmatizantes. Assim, o EOAC constitui uma opção metodológica pertinente para promover uma análise cientificamente fundamentada e pedagogicamente cuidada de temas sensíveis no âmbito da educação para a saúde (Bruno et al., 2025; Jebeile et al., 2022).

Do ponto de vista pedagógico, o EOAC encontra-se alinhado com as perspetivas socioconstrutivistas da aprendizagem, ao valorizar a construção ativa do conhecimento, a interação entre pares, a discussão em grupo e a mediação do professor. Neste

enquadramento, o professor não se limita a transmitir informação, assumindo, antes, o papel de orientador do processo de aprendizagem. Cabe-lhe selecionar ou construir casos adequados, organizar a progressão da informação, formular questões orientadoras, apoiar a clarificação de conceitos científicos e promover momentos de sistematização, de modo a assegurar que a análise do caso conduz à construção de explicações fundamentadas (Herreid, 1997; Hmelo-Silver et al., 2007).

A estruturação progressiva dos casos constitui uma dimensão particularmente relevante nesta metodologia. Flor e Chua (2024) evidenciam, num estudo com alunos do 9.º ano, que a utilização de casos exploratórios e explicativos pode favorecer a mobilização de conhecimentos científicos e o desenvolvimento de competências de investigação. Os casos exploratórios confrontam os alunos com uma situação-problema inicial, incentivando-os a levantar hipóteses, formular questões e identificar informação necessária para compreender o problema. Por sua vez, os casos explicativos orientam-nos para a interpretação de dados, a mobilização de conceitos científicos e a construção de explicações mais elaboradas e fundamentadas (Flor & Chua, 2024).

No presente estudo, o EOAC orientou a IP e foi operacionalizado através de uma Sequência Didática (SD) centrada num caso fictício, apresentado progressivamente e com natureza exploratória e explicativa. Esta opção articulou-se com os objetivos do estudo, ao organizar a aprendizagem em torno da obesidade e do seu impacto na saúde do corpo humano e ao envolver os alunos na interpretação de informação, formulação de hipóteses, construção de explicações fundamentadas e reflexão sobre a relação entre obesidade, funcionamento do corpo humano, hábitos de vida e riscos para a saúde (Flor & Chua, 2024; Hodson, 2011; Kolstø et al., 2006). A forma como a IP foi operacionalizada através da SD, articulando os pressupostos teóricos aqui apresentados com as opções didáticas adotadas, será desenvolvida no capítulo seguinte.

3. Sequência didática “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis”

Neste capítulo, apresenta-se a forma como a IP foi operacionalizada através da SD “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis”. São explicitados o seu enquadramento teórico e curricular, bem como a organização geral das aulas e atividades desenvolvidas.

3.1 Contextualização teórica

A IP assumiu uma intencionalidade simultaneamente pedagógica e investigativa, articulando a problemática em estudo, os objetivos definidos, os conteúdos curriculares mobilizados e as estratégias de ensino adotadas. A sua operacionalização concretizou-se através de uma SD, organizada em torno de aulas, atividades, recursos e tarefas de ensino-aprendizagem, cuja implementação permitiu recolher evidências sobre as aprendizagens dos alunos relativamente à temática em análise (Alves & Azevedo, 2010; Pires, 2021).

A IP enquadrou-se numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), por valorizar a contextualização do Ensino das Ciências em problemáticas socialmente relevantes. Esta abordagem favorece uma visão integrada da ciência e do seu papel na compreensão de questões do quotidiano, ultrapassando a memorização de conceitos e promovendo a análise crítica de informação e a tomada de decisões fundamentadas (Aikenhead, 2006; Hodson, 2011; Santos & Mortimer, 2000).

O EOAC foi adotado como opção metodológica orientadora da IP, por permitir organizar a aprendizagem a partir da exploração de casos contextualizados, reais ou verosímeis (Bonney, 2015; Herreid, 1997).

No presente estudo, esta opção foi concretizada através da SD intitulada “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis”, desenvolvida na disciplina de Ciências Naturais, com alunos do 9.º ano. A SD centrou-se na exploração da obesidade e do seu impacto na saúde do corpo humano e foi organizada em torno do caso de um adolescente fictício, o Rafael, cuja apresentação progressiva integrou uma dimensão exploratória e explicativa, orientando a aprendizagem de forma faseada e contextualizada (Flor & Chua, 2024). A organização detalhada da SD e as atividades desenvolvidas serão apresentadas no subcapítulo 3.3.

3.2 Contextualização Curricular

A temática da obesidade e do seu impacto na saúde do corpo humano foi assumida como uma problemática integradora, permitindo mobilizar conteúdos relacionados com o funcionamento do organismo, a promoção da saúde individual e comunitária, a análise crítica de comportamentos e a tomada de decisões informadas (Nutbeam & Lloyd, 2021).

A contextualização curricular da SD fundamentou-se nos documentos curriculares oficiais em vigor, designadamente nas AE e nas Aprendizagens Transversais (AT) de Ciências Naturais para o 9.º ano (DGE, 2018), no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017) e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (United Nations, 2015) (Tabela 2).

Tabela 2. Enquadramento curricular da Sequência Didática

Aprendizagens Essenciais (AE)	• Analisar criticamente estratégias de atuação na promoção da saúde individual, familiar e comunitária, partindo de questões enquadradas em problemáticas locais, regionais ou nacionais. • Relacionar a alimentação saudável com a prevenção de doenças da contemporaneidade, reconhecendo a importância da dieta mediterrânica na promoção da saúde. • Caracterizar, sumariamente, as principais doenças não transmissíveis, indicando a prevalência dos fatores de risco associados.
Aprendizagens Transversais (AT)	• Selecionar e organizar informação, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, valorizando a utilização de tecnologias digitais e integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos. • Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas e planeadas para responder a problemas formulados.
Competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO)	• Raciocínio e resolução de problemas (C) • Pensamento crítico e pensamento criativo (D) • Desenvolvimento pessoal e autonomia (F) • Bem-estar, saúde e ambiente (G)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	ODS 3 - Saúde de Qualidade 3.4 Reduzir a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis, através da prevenção e promoção da saúde mental e do bem-estar. ODS 4 - Educação de Qualidade 4.4 Desenvolver competências relevantes para a vida ativa. 4.7 Promover conhecimentos e competências para o desenvolvimento sustentável, estilos de vida saudáveis e cidadania global.

A partir deste enquadramento curricular, a IP foi operacionalizada através de uma SD estruturada, de modo a articular as aprendizagens e competências selecionadas com a

temática em estudo. No ponto seguinte, apresenta-se a caracterização das aulas implementadas, explicitando a organização das aulas, as principais atividades desenvolvidas e os recursos mobilizados.

3.3 Caracterização das aulas da Sequência Didática

A SD “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis” foi desenvolvida ao longo de 10 aulas letivas, seguidas de uma atividade final de divulgação à comunidade escolar. A sequência foi organizada em torno do caso fictício do Rafael, permitindo articular conteúdos de fisiologia humana com uma problemática contextualizada e relevante do ponto de vista da educação para a saúde.

Para reforçar a dimensão narrativa do caso e favorecer a identificação dos alunos com a personagem, foi criada uma imagem fictícia do Rafael com recurso a inteligência artificial, utilizada como elemento visual de apoio à contextualização da situação-problema. Esta opção procurou tornar o caso mais concreto para os alunos, uma vez que o design emocional de materiais multimédia pode recorrer a elementos visuais apelativos e humanizados para potenciar o envolvimento e motivação com a aprendizagem (Mutlu-Bayraktar, 2024). A imagem criada para apoiar a apresentação da personagem Rafael encontra-se representada na Figura 1.



Figura 1. Imagem fictícia da personagem Rafael.

Nota. Imagem fictícia gerada com recurso ao ChatGPT (OpenAI), a partir de instruções da autora, para apoiar a contextualização narrativa do caso explorado na SD. A imagem não representa nenhum aluno real.

A organização da SD integrou uma dimensão exploratória e uma dimensão explicativa do EOAC, em articulação com a distinção proposta por Flor e Chua (2024). A sequência foi estruturada em três momentos pedagógicos, procurando acompanhar a evolução da compreensão dos alunos acerca da problemática em estudo.

Num primeiro momento (Aulas 1 e 2), de natureza exploratória, a intervenção iniciou-se com a problematização da obesidade e saúde, a partir da análise de uma notícia, do

levantamento de hipóteses pelos alunos e da aplicação do pré-teste. Seguidamente, os alunos foram introduzidos ao caso de Rafael, um adolescente fictício, através da exploração da Parte I, centrada nos seus hábitos de vida, no aumento de peso e no cansaço sentido nas aulas de Educação Física. Este momento permitiu mobilizar conceções prévias, identificar ideias iniciais e contextualizar o caso que orientou a SD. O segundo momento (Aulas 3 a 9), de natureza explicativa, centrou-se na análise progressiva de fatores associados ao caso, através da exploração das Partes II e III, nomeadamente hábitos alimentares, balanço energético, qualidade dos alimentos, atividade física, frequência cardíaca, pressão arterial e fatores de risco associados a doenças crónicas não transmissíveis. Neste momento, os alunos analisaram novos dados sobre a situação do Rafael, realizaram atividades práticas e interpretaram informação de diferentes fontes, procurando construir explicações fundamentadas sobre a relação entre alimentação, atividade física, obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde.

O terceiro momento integrou a Aula 10 e a atividade final de divulgação à comunidade escolar, correspondendo à síntese, avaliação e comunicação dos conhecimentos trabalhados. Incluiu a aplicação do pós-teste, a recolha de feedback, a elaboração de cartazes e a divulgação à comunidade escolar, por meio da exposição dos trabalhos finais e da participação na banca da saúde. Esta etapa permitiu sistematizar os conhecimentos mobilizados ao longo da sequência e promover a sua comunicação em contexto escolar.

A planificação detalhada da SD encontra-se no Apêndice B. A Tabela 3 sistematiza a sua organização geral, incluindo os três momentos pedagógicos, as atividades principais, os recursos mobilizados, os registos/evidências recolhidos e os respetivos apêndices/anexos. Identifica ainda os momentos de articulação interdisciplinar com Educação Física e Cidadania.

Tabela 3. Organização geral da Sequência Didática

Momentos da SD	Aulas	Foco pedagógico	Atividades principais	Recursos didáticos	Instrumentos/registos de investigação	Dados/evidências recolhidos	Apêndices
1. Momento exploratório: problematização inicial e contextualização do caso	Aula 1 e 2	Problematizar a temática e iniciar a exploração do caso.	Análise de notícia; levantamento de hipóteses; aplicação do pré-teste; apresentação da Parte I do caso do Rafael; exploração inicial da obesidade enquanto condição multifatorial.	Notícia; apresentação multimédia; imagem fictícia do Rafael; Parte I do caso; vídeo sobre obesidade.	Pré-teste; questões de exploração da Parte I do caso; registos da professora estagiária.	Hipóteses iniciais; respostas ao pré-teste; respostas às questões de exploração da Parte I.	Apêndices E.2; F.2; F.6
2. Momento explicativo: análise dos fatores associados ao caso e construção de explicações	Aula 3	Relacionar alimentação, energia, balanço energético e acumulação de gordura corporal.	Exploração da Parte II do caso; análise do registo alimentar e das atividades diárias do Rafael; abordagem da Taxa Metabólica Basal e ao balanço energético.	Parte II do caso; registo alimentar; apresentação multimédia; quadro.	Questões de exploração da Parte II do caso; registos da professora estagiária.	Respostas às questões de exploração da Parte II; dificuldades observadas na interpretação do balanço energético.	Apêndices F.2; F.6; F.4.2
	Aulas 4 a 6	Analisar a qualidade alimentar, grau de processamento e leitura de rótulos.	Distinção entre alimentos naturais, processados e ultraprocessados; preparação da atividade no supermercado; análise e comparação de rótulos; discussão dos dados recolhidos.	Apresentação multimédia; vídeo; exemplos de rótulos alimentares; guião da atividade no supermercado; produtos alimentares.	Guiões preenchidos (tabela e questões); registos fotográficos dos produtos; registos da professora estagiária.	Informação nutricional recolhida; comparações entre produtos; justificações dos grupos.	Apêndice G.2

2. Momento explicativo: análise dos fatores associados ao caso e construção de explicações	Aulas 7 e 8 Aula 7 em articulação com Educação Física	Relacionar atividade física, resposta fisiológica e saúde.	Medição da frequência cardíaca e da pressão arterial; análise dos dados em repouso, após exercício e durante a recuperação; exploração da Parte III do caso.	Guião da atividade prática; esfigmomanómetros digitais; cronómetro; Parte III do caso; apresentação multimédia.	Guiões preenchidos (tabelas de registo dos grupos e questões finais); questões de exploração da Parte III; registos da professora estagiária.	Valores de frequência cardíaca e pressão arterial obtidos; respostas dos alunos; interpretações sobre resposta ao esforço, fatores de risco e hábitos de vida.	Apêndices H.4; F.2; F.6
	Aula 9 Em articulação com Cidadania	Aprofundar a relação entre obesidade, fatores de risco, prevenção e saúde.	Palestra dinamizada por uma enfermeira e uma nutricionista sobre obesidade, saúde e prevenção de doenças não transmissíveis.	Apresentação da palestra; anfiteatro da escola.	Registos da professora estagiária; questões e intervenções dos alunos durante a palestra.	Registos fotográficos da participação das turmas; observações sobre participação dos alunos e articulação com os conteúdos da SD.	_____
3. Momento de síntese, avaliação e comunicação dos conhecimentos	Aula 10	Avaliar a evolução das respostas e preparação dos produtos finais.	Aplicação do pós-teste; recolha de feedback no <i>Padlet</i> ; organização dos grupos e sorteio dos temas dos cartazes finais.	Pós-teste; <i>Padlet</i> ; rúbrica de avaliação.	Pós-teste; <i>publicações no Padlet</i> ; registos da professora estagiária.	Respostas ao pós-teste; feedback dos alunos; registos fotográficos da preparação dos cartazes finais.	Apêndices E.2; I.3
	Atividade final	Divulgar conhecimentos à comunidade escolar.	Exposição dos cartazes; participação dos alunos na banca da saúde; medição da pressão arterial e da frequência cardíaca à comunidade escolar; participação na sessão do Dia Nacional da Luta Contra a Obesidade.	Cartazes finais; banca da saúde; esfigmomanómetros digitais; auditório da escola.	Cartazes finais; rúbrica de avaliação; registos da professora estagiária.	Cartazes produzidos pelos alunos; classificações por rúbrica; registos fotográficos da participação na banca da saúde e na atividade final.	Apêndice I.2

Após esta sistematização geral, apresenta-se de seguida uma descrição mais detalhada das atividades realizadas no âmbito da SD, organizada de acordo com os três momentos pedagógicos anteriormente identificados. Esta descrição explicita o trabalho desenvolvido em cada aula, evidenciando a progressão do caso do Rafael, a articulação entre as atividades propostas e alguns exemplos de materiais, imagens e registos produzidos. Os registos fotográficos e as produções dos alunos incluídos nesta secção foram anonimizados, assegurando a confidencialidade dos participantes e a proteção da sua identidade.

3.3.1 Momento exploratório: problematização inicial e contextualização do caso

As Aulas 1 e 2 concretizaram o momento exploratório da SD. A Aula 1 iniciou-se com a leitura orientada de uma notícia de Broder (2025), publicada na *Medscape Medical News* (Figura 2a), sobre obesidade e risco de desenvolvimento de doenças em adolescentes e jovens adultos. A partir da notícia, foi colocada aos alunos uma questão-problema centrada na influência da obesidade no aparecimento de doenças como hipertensão arterial e pré-diabetes. Os alunos responderam individualmente, formulando hipóteses iniciais, posteriormente registadas e discutidas em grande grupo (Figura 2b). Esta atividade permitiu identificar conceções prévias dos alunos e introduzir a problemática que orientou a sequência, uma vez que a recolha de evidências sobre o ponto de partida dos alunos pode apoiar a regulação do ensino e a adequação das atividades seguintes (Black & Wiliam, 1998; Shepard, 2000).

a) **NOTÍCIA**

outubro, 2025

Uma investigação recente revelou que uma parte significativa de doenças como a pré-diabetes, hipertensão arterial e alterações nos níveis de colesterol em adolescentes e jovens adultos pode estar associada à obesidade.

Os resultados indicam que entre 20% e 35% dos casos destas doenças em adolescentes podem ser relacionadas com a obesidade, sendo esta relação ainda mais evidente em adultos jovens.

Os investigadores alertam que estas condições podem surgir cada vez mais cedo, aumentando o risco de problemas de saúde mais graves no futuro.

Segundo os especialistas, a prevenção e o tratamento da obesidade em idades jovens podem contribuir para reduzir significativamente o desenvolvimento destas doenças ao longo da vida.

(Adaptado de Joana Broder, 2025, Medscape Medical News)

b) Na tua opinião, como é que a obesidade pode influenciar o aparecimento de doenças, como hipertensão arterial e pré-diabetes, em adolescentes e jovens adultos?

Na minha opinião a obesidade pode influenciar o aparecimento de doenças porque normalmente as pessoas obesas têm ~~que~~ uma péssima alimentação, e isso é muito mau porque o corpo necessita de nutrientes e como eles ~~não consomem~~ ^{consomem} muito afeto o organismo e também a questão de eles terem alguma dificuldade de se exercitar que também acaba por afetar.

Figura 2. Materiais e registos da problematização inicial da SD: a) excerto da notícia adaptada de Broder (2025), utilizada para introduzir a questão-problema; b) exemplo de hipótese inicial formulada por um aluno.

Na parte final da aula, foi aplicado o pré-teste, com função diagnóstica e formativa, para recolher informação sobre as ideias e conhecimentos iniciais dos alunos relativamente

à obesidade, aos hábitos de vida e aos riscos para a saúde. Este instrumento foi reaplicado no final da SD, permitindo comparar os resultados obtidos antes e após a intervenção (Black & Wiliam, 1998; Wiliam, 2017).

Na Aula 2, foi apresentada a Parte I do caso (Figura 3), na qual os alunos conheceram Rafael, o adolescente fictício que orientou a SD. Esta etapa centrava-se na sua ida ao médico de família, motivada pelo aumento de peso e pelo cansaço sentido nas aulas de Educação Física, e incluía a descrição de alguns hábitos de vida, nomeadamente alimentação, atividade física e rotinas diárias. Após a leitura orientada, os alunos resolveram, a pares, questões de exploração sobre os hábitos identificados e a sua possível relação com a saúde do Rafael. A aula terminou com a visualização de um vídeo sobre obesidade e fatores associados, seguida de questões de verificação e de uma sistematização em grande grupo sobre a obesidade enquanto condição multifatorial.

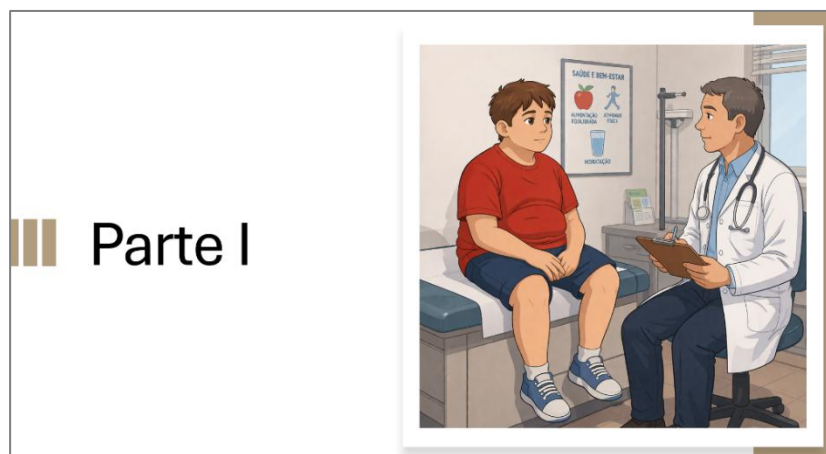


Figura 3. Imagem utilizada na apresentação da Parte I do caso do Rafael.

Nota. Imagem fictícia gerada com recurso ao ChatGPT (OpenAI), a partir de instruções da autora, para apoiar a contextualização narrativa do caso explorado na SD. A imagem não representa nenhum aluno real.

3.3.2 Momento explicativo: análise dos fatores associados ao caso e construção de explicações

O segundo momento da SD integrou as Aulas 3 a 9 e centrou-se no aprofundamento do caso de Rafael, através da introdução progressiva de novos dados sobre alimentação, atividade física, funcionamento do organismo e riscos para a saúde. Pela sua natureza explicativa, este momento orientou os alunos para a análise de informação, interpretação de dados, realização de atividades práticas e mobilização de conhecimentos científicos na construção de explicações sobre o caso (Flor & Chua, 2024).

Na Aula 3, foi apresentada a Parte II do caso (Figura 4), relativa à consulta de nutrição de Rafael. Os alunos analisaram dados sobre o registo alimentar, as atividades diárias e o tempo dedicado à atividade física. A partir desta informação, foram introduzidos os conceitos de Taxa Metabólica Basal e balanço energético, procurando relacionar energia ingerida, energia gasta e armazenamento do excesso de energia sob a forma de gordura corporal.

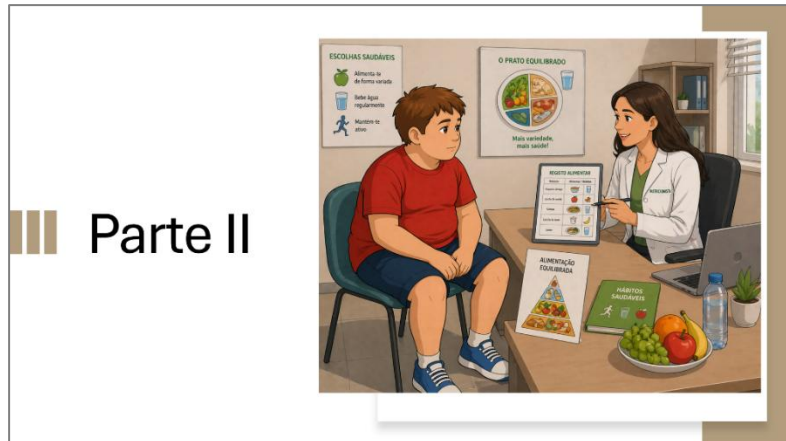


Figura 4. Imagem utilizada na apresentação da Parte II do caso do Rafael.

Nota. Imagem fictícia gerada com recurso ao ChatGPT (OpenAI), a partir de instruções da autora, para apoiar a contextualização da consulta de nutrição explorada na Parte II do caso. A imagem não representa nenhum aluno real.

A resolução das questões da Parte II culminou na atividade “Vamos pensar como nutricionistas...”, concebida como momento de discussão coletiva e sistematização em grande grupo, valorizando o papel do discurso em sala de aula na organização progressiva das ideias dos alunos (Bae et al., 2021; Silseth & Furberg, 2024). Com base nos dados apresentados, discutiram-se a função da energia no organismo, o destino do excesso de energia ingerida e a sua relação com a situação descrita no caso. As respostas foram organizadas no quadro sob a forma de tópicos, sistematizando a relação entre alimentação, energia ingerida, energia gasta, balanço energético e acumulação de gordura corporal (Figura 5).

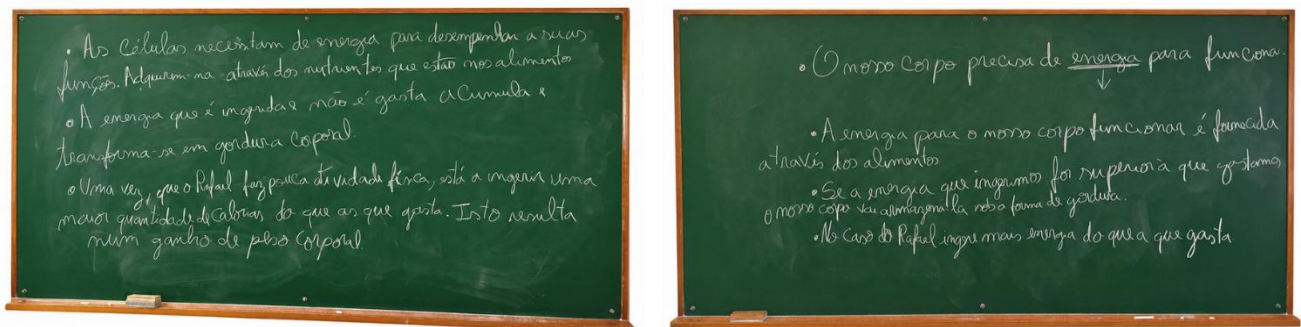


Figura 5. Registos da sistematização coletiva das ideias dos alunos, realizada no quadro em ambas as turmas durante a atividade “Vamos pensar como nutricionistas...”

Nas Aulas 4 a 6, a atenção centrou-se na qualidade alimentar e na leitura e interpretação de rótulos. Na Aula 4, foram exploradas as diferenças entre alimentos naturais, processados e ultraprocessados, com recurso a vídeos, exemplos de alimentos, análise de rótulos e discussão orientada. Os alunos refletiram sobre a ideia de que alimentos com valores energéticos próximos podem apresentar composições nutricionais distintas, preparando a atividade prática no supermercado, nomeadamente quanto aos objetivos, grupos, produtos a comparar e preenchimento do guião.

Na Aula 5, os alunos realizaram a atividade prática no supermercado (Figura 6). Organizados em grupos, localizaram os produtos atribuídos, compararam rótulos alimentares e registaram informação relativa ao valor energético, lípidos, açúcares, lista de ingredientes e grau de processamento. Sempre que possível, os grupos complementaram o registo escrito com fotografias dos produtos analisados. Esta atividade permitiu aproximar os conteúdos de Ciências Naturais de uma situação quotidiana de escolha alimentar, favorecendo a análise de informação nutricional e a tomada de decisões mais informadas sobre os alimentos (Ares et al., 2024; Mancone et al., 2024).



Figura 6. Registos fotográficos da atividade prática no supermercado.

Na Aula 6, procedeu-se à discussão dos dados recolhidos no supermercado. Com recurso a diapositivos construídos a partir das fotografias dos produtos analisados (Figura 7), os alunos compararam os pares de alimentos, identificando semelhanças e diferenças na composição nutricional, na lista de ingredientes e no grau de processamento. Esta discussão permitiu sistematizar ideias sobre valor energético, qualidade alimentar e escolhas mais equilibradas. No final da aula, retomou-se a queixa de cansaço do Rafael nas aulas de Educação Física, preparando a atividade prática seguinte, centrada na resposta fisiológica ao exercício físico.



Figura 7. Exemplos de diapositivos utilizados na Aula 6 para a comparação de produtos alimentares analisados no supermercado

Nas Aulas 7 e 8, a análise do caso centrou-se na relação entre atividade física, resposta fisiológica e saúde. A Aula 7 foi realizada em articulação com Educação Física, aproximando os conteúdos de Ciências Naturais da experiência corporal dos alunos e reforçando a ligação entre aprendizagem, atividade física e promoção da saúde (Jiménez-Parra & Valero-Valenzuela, 2023; Mandelid, 2023). Em grupos, os alunos mediram e registaram a frequência cardíaca e a pressão arterial de um elemento do grupo em diferentes momentos: repouso, pós-exercício e recuperação. Os dados foram registados num guião próprio e serviram de base à reflexão sobre a resposta do organismo ao esforço físico (Figura 8).



Figura 8. Registos fotográficos da atividade prática em articulação com Educação Física.

Na Aula 8, já no contexto da disciplina de Ciências Naturais, os dados recolhidos na atividade prática foram retomados e analisados em grande grupo. A discussão incidiu na variação da frequência cardíaca e da pressão arterial após o exercício e durante o período de recuperação, relacionando esses dados com o funcionamento do sistema cardiovascular, a condição física e a saúde. Um exemplo do registo dos dados e do respetivo tratamento gráfico encontra-se apresentado na Figura 9.

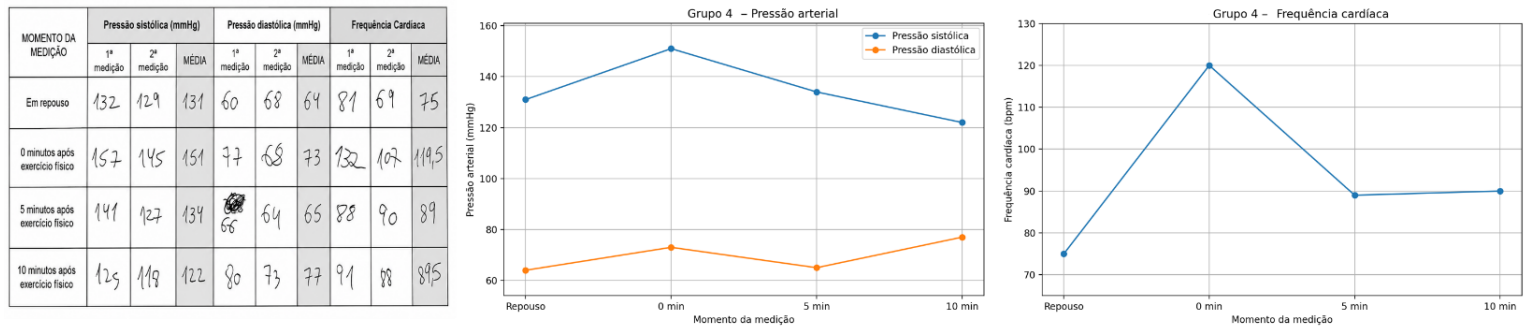


Figura 9. Exemplo de registo e tratamento gráfico dos dados recolhidos na atividade prática.

Seguidamente, foi apresentada a Parte III, última etapa do caso, relativa ao regresso de Rafael ao médico de família. Nesta fase, os alunos analisaram fatores de risco associados a doenças crónicas não transmissíveis e propuseram alterações aos seus hábitos de vida.

A Aula 9 decorreu em articulação com Cidadania, através de uma palestra dinamizada por uma enfermeira e uma nutricionista (Figura 10). A sessão centrou-se nos impactos da obesidade na saúde do corpo humano, nos fatores de risco, na alimentação, na atividade física e na prevenção de doenças não transmissíveis. O contacto com profissionais de saúde reforçou a dimensão de educação para a saúde da intervenção, aproximando os conhecimentos trabalhados em Ciências Naturais de perspetivas ligadas à promoção da saúde e à articulação entre currículo, comunidade escolar e serviços de saúde (Sawyer et al., 2021; WHO & United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2021).



Figura 10. Registos fotográficos da palestra dinamizada por profissionais de saúde, realizada em articulação com a disciplina de Cidadania.

3.3.3 Momento de síntese, avaliação e comunicação dos conhecimentos

O terceiro momento da SD correspondeu à Aula 10 e à atividade final de divulgação à comunidade escolar, tendo como finalidade avaliar a evolução das respostas dos

Na Aula 10, foi aplicado o pós-teste, com função comparativa face ao pré-teste. Seguidamente, os alunos registaram no *Padlet* o seu feedback sobre as atividades desenvolvidas, as aprendizagens realizadas e os aspetos mais valorizados da intervenção (Figura 11), permitindo integrar a sua perceção sobre a SD e complementar os restantes dados recolhidos.

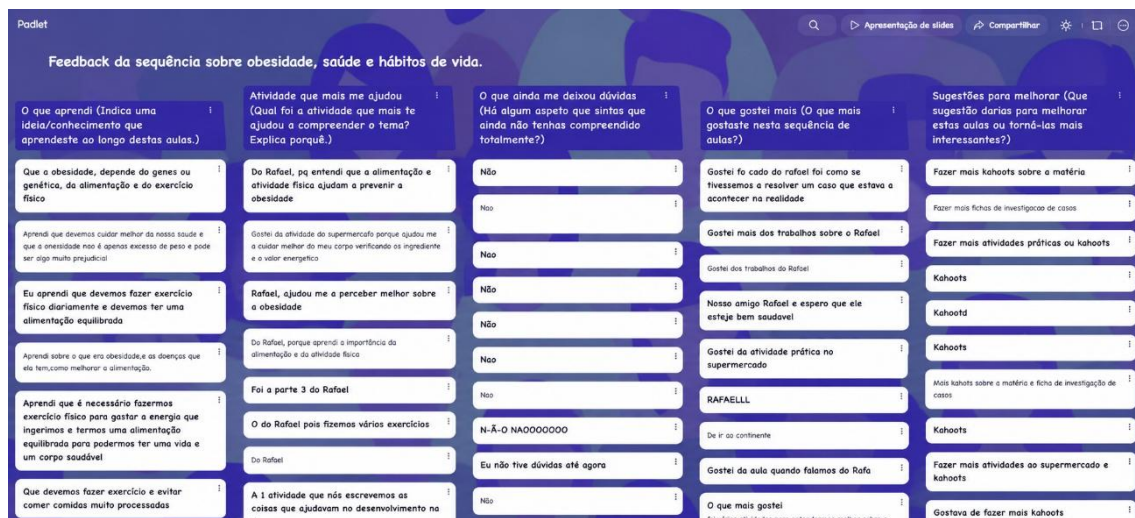


Figura 11. Mural do *Padlet* preenchido com feedback dos alunos de uma das turmas sobre a SD.

Ainda na Aula 10, foi apresentada a tarefa final: a elaboração, em grupo, de cartazes sobre temáticas abordadas ao longo da SD, posteriormente expostos na Banca da Saúde. Os temas foram sorteados e, embora distintos, seguiram objetivos comuns, tópicos orientadores e critérios de avaliação definidos numa rubrica. A elaboração dos cartazes visou promover a síntese dos conhecimentos trabalhados e preparar a sua comunicação visual à comunidade escolar (Weaver et al., 2022).

A atividade final decorreu no dia 29 de maio, no âmbito da comemoração escolar do Dia Nacional da Luta Contra a Obesidade (Figura 12). Organizada pela PE, com o envolvimento das duas turmas participantes na SD, integrou uma sessão no auditório e a dinamização de uma banca da saúde.

No auditório, realizou-se uma sessão dirigida à comunidade escolar, que incluiu a apresentação de um projeto de promoção da saúde, desenvolvido pelo Gabinete de Promoção da Saúde Escolar e centrado na prevenção da obesidade infantil, no combate ao sedentarismo e no acompanhamento multidisciplinar dos alunos. A sessão foi complementada por uma palestra da nutricionista da escola sobre o estigma associado à obesidade na adolescência.

Na banca da saúde, foram expostos os cartazes produzidos no âmbito da SD e realizadas medições da pressão arterial e da frequência cardíaca a elementos da comunidade escolar, sob supervisão da PE. Esta componente permitiu retomar procedimentos trabalhados na atividade prática em Educação Física e aplicá-los num contexto de promoção da saúde, reforçando a dimensão de comunicação e intervenção junto da comunidade escolar (Nutbeam & Lloyd, 2021; WHO & UNESCO, 2021).



Figura 12. Cartaz de divulgação e registos fotográficos da sessão no auditório e da banca da saúde, realizados no âmbito do Dia Nacional da Luta Contra a Obesidade.

Este último momento permitiu articular avaliação, reflexão e comunicação, através da produção dos cartazes e da participação na banca da saúde. Estas atividades possibilitaram a mobilização de conhecimentos sobre obesidade, alimentação, atividade física e saúde em contexto escolar, reforçando a dimensão preventiva, promotora de literacia em saúde e não estigmatizante da intervenção (Bruno et al., 2025; Nutbeam & Lloyd, 2021; WHO, 2021).

Descrita a organização da SD, importa explicitar a sua articulação com a dimensão investigativa do estudo. Ao longo das atividades desenvolvidas, foram recolhidos registos e produções dos alunos, que constituíram evidências da mobilização de conhecimentos científicos na interpretação da problemática em estudo. No capítulo seguinte, apresentam-se as opções metodológicas, os participantes, os instrumentos e procedimentos de recolha e análise de dados, bem como as considerações éticas da investigação.

4. Metodologia de Investigação

Neste capítulo, apresentam-se as opções metodológicas que orientaram o estudo. Inicialmente, explicita-se o enquadramento metodológico e o paradigma de investigação adotado; de seguida, caracterizam-se os participantes e os critérios de inclusão na análise; por fim, descrevem-se as técnicas e os procedimentos de recolha e análise de dados, bem como as considerações éticas e de proteção de dados.

4.1 Paradigma e plano de investigação

O presente estudo enquadrou-se num plano de IA, por ter sido desenvolvido em contexto real de prática pedagógica e por articular a intervenção educativa com a reflexão sistemática sobre a ação desenvolvida pela PE. A IA constitui uma abordagem adequada ao contexto educativo, uma vez que permite ao professor assumir um papel ativo na análise da sua própria prática e relacionar a ação pedagógica com os processos de ensino e aprendizagem observados (Coutinho, 2015; Magalhães Júnior & Batista, 2023).

No contexto da PES, esta opção revelou-se pertinente, uma vez que a investigação decorreu em articulação direta com a implementação de uma IP, concebida a partir de uma problemática identificada no Ensino das Ciências Naturais. Assim, a PE assumiu simultaneamente os papéis de professora e investigadora, acompanhando a planificação, implementação, observação e análise da SD, bem como a recolha de dados em contexto natural de sala de aula, a partir das atividades desenvolvidas e das produções dos alunos.

A IA desenvolve-se habitualmente segundo uma lógica cíclica, integrando fases de planificação, ação, observação e reflexão (PAOR) (Coutinho, 2015). No presente estudo, esta lógica concretizou-se num único ciclo de PAOR, condicionado pelos limites temporais da PES e pelo calendário de implementação da SD. A planificação correspondeu à definição da problemática, da questão de investigação, dos objetivos e da IP; a ação traduziu-se na implementação da SD; a observação envolveu a recolha de dados; e a reflexão incidiu sobre a análise e interpretação dos resultados.

O estudo enquadrou-se ainda no paradigma sociocrítico, ao assumir a educação como prática social situada e ao valorizar a análise crítica de uma problemática de relevância científica, educativa e social. Neste paradigma, o investigador não se posiciona como observador externo e neutro, mas como sujeito implicado no contexto em análise, procurando compreender a realidade educativa e refletir sobre possibilidades de

intervenção pedagógica mais consciente e fundamentada (Coutinho, 2015; Magalhães Júnior & Batista, 2023).

Considerando a questão de investigação e os objetivos definidos, foi adotada uma abordagem metodológica mista, articulando dados qualitativos e quantitativos para compreender de forma mais abrangente o fenómeno educativo em análise (Creswell & Plano Clark, 2018; Coutinho, 2015). A componente qualitativa incidiu na interpretação das produções dos alunos, respostas abertas, registos das atividades e observação da PE; a componente quantitativa centrou-se no tratamento dos dados do pré-teste e do pós-teste, bem como de outros registos passíveis de organização numérica, através de estatística descritiva simples. Esta articulação permitiu relacionar diferentes fontes de informação sobre a forma como os alunos compreenderam a obesidade enquanto condição multifatorial e estabeleceram relações entre hábitos de vida, funcionamento do organismo e riscos para a saúde.

4.2 Participantes do estudo

O estudo foi desenvolvido com alunos de duas turmas do 9.º ano de escolaridade, ambas constituídas por 18 alunos, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, numa escola de ensino básico da ilha Terceira, Açores. No conjunto, as duas turmas integravam 36 alunos, 21 rapazes e 15 raparigas, com idades compreendidas entre os 14 e os 17 anos.

A seleção dos participantes decorreu do contexto específico da PES, uma vez que a IP foi implementada nas turmas acompanhadas pela PE. Tratou-se, assim, de uma amostra de conveniência, opção frequente em estudos de IA realizados em contexto escolar, nos quais a recolha de dados se articula diretamente com a prática pedagógica (Coutinho, 2015; Magalhães Júnior & Batista, 2023).

Embora todos os alunos tenham participado nas atividades letivas integradas na SD, apenas foram considerados, para efeitos de investigação, os dados dos alunos com consentimento informado dos encarregados de educação (Apêndice C) e assentimento próprio (Apêndice D). Assim, quatro alunos sem consentimento não foram incluídos na análise, embora tenham realizado as atividades em igualdade de circunstâncias com os restantes colegas.

Deste modo, foram considerados 32 alunos com autorização para participar no estudo. Destes, três não realizaram o pós-teste por ausência à aula, sendo excluídos das análises comparativas entre pré-teste e pós-teste. Consequentemente, 32 alunos foram

considerados na caracterização e na análise das atividades desenvolvidas ao longo da SD, enquanto 29 integraram as análises comparativas dos resultados dos testes.

A caracterização dos participantes não incluiu dados pessoais individualizados ou potencialmente identificadores, salvaguardando o anonimato e a confidencialidade. Durante o tratamento dos dados, a identificação dos alunos foi substituída por códigos, sendo os procedimentos éticos e de proteção de dados explicitados no subcapítulo 4.6.

4.3 Técnicas, instrumentos de recolha e análise de dados

A recolha de dados foi definida em articulação com a questão de investigação, os objetivos do estudo e a natureza da IP. Na investigação educacional, a seleção das técnicas e dos instrumentos de recolha de dados deve adequar-se ao problema em estudo, ao contexto de implementação e ao tipo de informação que se pretende obter (Batista et al., 2021; Coutinho, 2015).

Neste sentido, importa distinguir técnica, instrumento e registo: a técnica corresponde ao procedimento utilizado para recolher informação; o instrumento corresponde ao suporte concreto mobilizado nesse procedimento; e os registos ou produtos constituem evidências produzidas ao longo da investigação, resultantes das atividades desenvolvidas no contexto educativo (Batista et al., 2021; Magalhães Júnior & Batista, 2023).

No presente estudo, foram mobilizadas diferentes técnicas e fontes de informação, em coerência com a metodologia de IA e com a abordagem metodológica mista adotada. A IA permite integrar técnicas diversificadas, como a observação direta, a análise de documentos, os registos escritos e os meios audiovisuais, adequando-os ao contexto e às questões em estudo (Coutinho, 2015; Traqueia et al., 2021). Por sua vez, a abordagem mista possibilita articular dados qualitativos e quantitativos, permitindo uma compreensão mais abrangente do fenómeno educativo em análise (Creswell & Plano Clark, 2018; Leite et al., 2021).

Assim, a recolha de dados incidiu sobre a observação direta da intervenção, a aplicação do pré-teste e do pós-teste, a recolha documental das produções dos alunos, os produtos finais elaborados no âmbito da SD e o feedback dos alunos no *Padlet*. A Tabela 4 apresenta as técnicas, instrumentos e registos utilizados na recolha de dados, identificando o momento de recolha, a natureza dos dados obtidos e a finalidade de cada elemento no âmbito da investigação.

Tabela 4. Técnicas, instrumentos e registos de recolha de dados

Técnica/ procedimento de recolha	Instrumentos/registos mobilizados	Momento de recolha	Natureza dos dados	Finalidade no estudo
Observação direta da intervenção	Registos da professora estagiária sobre participação dos alunos, interações, dificuldades evidenciadas, formulação de hipóteses e mobilização de conhecimentos durante as atividades	Ao longo da implementação da SD	Qualitativa	Acompanhar o desenvolvimento da intervenção e contextualizar as produções dos alunos
Aplicação de pré-teste e pós-teste	Pré-teste e pós-teste, constituídos por questões de escolha múltipla e questões de resposta aberta	Antes e após a implementação da SD	Quantitativa e qualitativa	Identificar ideias iniciais dos alunos e analisar a evolução das suas respostas após a intervenção
Recolha documental das produções dos alunos	Respostas às questões de exploração das partes do caso do Rafael; guiões preenchidos na atividade do supermercado e na atividade prática em Educação Física; outros registos escritos produzidos ao longo da SD	Durante a implementação da SD	Qualitativa, com tratamento quantitativo descritivo	Analisar a forma como os alunos interpretaram informação, mobilizaram conhecimentos científicos e construíram explicações sobre a problemática em estudo
Recolha de produtos finais	Cartazes elaborados pelos alunos e rúbrica de avaliação	Fase final da SD	Qualitativa e quantitativa	Analisar a síntese dos conhecimentos trabalhados e a comunicação científica sobre obesidade, alimentação, atividade física e saúde
Recolha de feedback dos alunos	<i>Padlet</i> de feedback sobre a SD	Após a implementação da SD	Qualitativa	Recolher perceções dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, aprendizagens realizadas, dificuldades sentidas e sugestões de melhoria

Nota. A componente quantitativa refere-se ao tratamento descritivo dos dados, através de frequências, percentagens, pontuações e classificações por rúbrica, não tendo sido realizados testes estatísticos inferenciais.

A diversidade de técnicas, instrumentos e registos apresentados permitiu recolher informação complementar sobre as aprendizagens e as perceções dos alunos ao longo da intervenção. Tendo sido identificadas as fontes de dados mobilizadas no estudo, apresenta-se, seguidamente, a descrição dos procedimentos de recolha de dados, explicitando a sua aplicação nas diferentes fases da SD.

4.4 Procedimentos de recolha de dados

A recolha de dados decorreu ao longo da implementação da SD, em contexto natural de sala de aula e em articulação direta com as atividades desenvolvidas. Os procedimentos adotados procuraram articular os dados recolhidos antes, durante e após

a intervenção, em coerência com a questão de investigação, os objetivos do estudo e a abordagem metodológica mista (Coutinho, 2015; Creswell & Plano Clark, 2018).

Antes da exploração sistemática da problemática em estudo, foi aplicado o pré-teste, com o objetivo de recolher informação sobre as ideias iniciais dos alunos relativamente à obesidade, aos hábitos de vida e aos riscos para a saúde. Durante a implementação da SD, foram recolhidas produções escritas e registos associados às atividades desenvolvidas, nomeadamente respostas às questões de exploração do caso do Rafael, guiões preenchidos no âmbito da atividade no supermercado e da atividade prática em Educação Física, bem como outros registos escritos produzidos ao longo da intervenção.

Na fase final, foi aplicado o pós-teste, constituído pelas mesmas questões do pré-teste, de modo a permitir a comparação entre os dois momentos de recolha. Foram ainda recolhidos os cartazes elaborados pelos alunos e o *feedback* registado no *Padlet*, ambos utilizados para identificar as perceções dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, as aprendizagens realizadas, as dificuldades sentidas e as sugestões de melhoria.

4.5 Procedimentos de análise de dados

Os dados recolhidos foram analisados de forma articulada, em coerência com a abordagem metodológica mista adotada no estudo. A integração de procedimentos de natureza quantitativa e qualitativa é adequada quando se pretende cruzar diferentes tipos de dados para compreender de forma mais abrangente um fenómeno educativo (Creswell & Plano Clark, 2018; Coutinho, 2015).

No presente estudo, esta articulação permitiu relacionar os resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste às produções elaboradas pelos alunos ao longo da SD, procurando interpretar as alterações nas respostas e compreender de que modo mobilizaram conhecimentos científicos na análise da problemática em estudo.

A análise quantitativa incidiu sobretudo sobre os dados provenientes do pré-teste e do pós-teste. Nas questões de escolha múltipla 1 a 5, foram contabilizadas as frequências das respostas corretas em cada momento de aplicação. Esta análise permitiu comparar as respostas dos alunos antes e após a intervenção, identificando variações na frequência de respostas corretas em relação aos conceitos abordados ao longo da SD. Não foram realizados testes estatísticos inferenciais, tendo-se recorrido apenas a procedimentos de estatística descritiva simples, nomeadamente frequências absolutas,

percentagens, médias, medianas, valores mínimos e máximos e, quando aplicável, desvio padrão.

As questões de resposta aberta do pré-teste e do pós-teste foram analisadas com base em grelhas de correção previamente definidas, construídas com base nos objetivos do estudo e nos conhecimentos científicos mobilizados na SD. Cada resposta foi pontuada de acordo com os critérios estabelecidos nas respetivas grelhas, o que permitiu organizar os dados por níveis de desempenho e comparar a evolução entre os dois momentos de recolha. Esta análise contemplou as questões 3.1, 6, 7, 8 e 9, centradas na compreensão da obesidade como condição multifatorial, na relação entre hábitos de vida e acumulação de gordura corporal, nos riscos para a saúde e na mobilização de explicações cientificamente fundamentadas.

Nas análises comparativas entre pré-teste e pós-teste, foram considerados apenas os alunos que realizaram ambos os instrumentos, de modo a assegurar a coerência no tratamento dos dados. Nas tabelas de tratamento, a apresentar no capítulo seguinte, as ausências foram assinaladas, mas não contabilizadas nos totais analisados.

A análise qualitativa incidiu sobre as respostas abertas dos alunos, as questões de exploração do caso do Rafael, os guiões preenchidos no âmbito das atividades do supermercado e da atividade prática em Educação Física, os registos escritos produzidos ao longo da SD, os cartazes finais e o feedback recolhido através do *Padlet*.

Em investigação educacional, a análise qualitativa permite interpretar dados produzidos em contexto natural, procurando compreender significados, processos e evidências relacionados com os objetivos do estudo (Coutinho, 2015; Magalhães Júnior & Batista, 2023). No presente estudo, esta análise foi orientada pelas dimensões definidas para a investigação e pelas grelhas de análise construídas para os diferentes instrumentos, com o objetivo de identificar evidências da mobilização de conhecimentos científicos, da formulação de explicações, da relação entre diferentes fatores associados à obesidade e da capacidade de aplicar os conhecimentos trabalhados a situações contextualizadas.

Os cartazes finais foram analisados com base numa rubrica de avaliação organizada em níveis de desempenho (Apêndice I.2.1), permitindo considerar aspetos como o rigor científico da informação, a seleção e organização dos conteúdos, a clareza da comunicação, a adequação visual e a articulação com o tema atribuído. Esta análise permitiu compreender de que modo os alunos sintetizaram e comunicaram os conhecimentos trabalhados ao longo da SD, nomeadamente sobre balanço energético, qualidade dos alimentos, importância da atividade física e impactos da acumulação de gordura corporal.

O feedback recolhido através do *Padlet* foi utilizado como registo complementar, permitindo identificar as perceções dos alunos relativamente às atividades desenvolvidas, às aprendizagens realizadas, às dúvidas sentidas e às sugestões de melhoria. Estes dados não foram utilizados para avaliar diretamente a evolução conceptual dos alunos, mas contribuíram para contextualizar a interpretação da intervenção e para apoiar a reflexão sobre o modo como a SD foi recebida pelos participantes.

Deste modo, os procedimentos de análise procuraram articular diferentes fontes de informação, cruzando dados provenientes dos testes, das produções dos alunos, dos produtos finais, da observação da PE e do feedback recolhido. Esta articulação permitiu construir uma leitura integrada dos resultados, sem pretensão de generalização para além do contexto específico em que a intervenção foi desenvolvida.

4.6 Considerações éticas e proteção de dados

A investigação foi desenvolvida de acordo com os princípios éticos fundamentais da investigação educacional. Como refere Coutinho (2015), a investigação em contexto educativo exige atenção ao respeito pelos participantes, à confidencialidade dos dados e à responsabilidade do investigador perante os sujeitos envolvidos. Esta preocupação assumiu particular relevância no presente estudo, uma vez que envolveu alunos menores de idade e decorreu em contexto natural de prática pedagógica. Assim, os procedimentos de recolha de dados foram previamente submetidos à apreciação da Comissão de Ética da UP, tendo sido obtido parecer favorável à respetiva realização, identificado pela referência Proc. CE2025/p643319 (Anexo A).

A participação dos alunos na investigação dependeu da obtenção de consentimento informado por parte dos encarregados de educação (Apêndice C) e do assentimento dos próprios alunos (Apêndice D). De acordo com Resnik (2020), o consentimento informado constitui um princípio central da investigação com participantes humanos, devendo assegurar que estes, ou os seus responsáveis legais, compreendem os objetivos do estudo, os procedimentos envolvidos e a natureza voluntária da participação. Neste sentido, foram explicitados os objetivos do estudo, os procedimentos de recolha de dados, a possibilidade de não participação e a ausência de qualquer prejuízo para os alunos que não participassem na investigação.

A confidencialidade e o anonimato dos participantes foram salvaguardados ao longo de todo o processo. Durante o tratamento dos dados, a identificação dos alunos foi substituída por códigos, evitando o uso de nomes ou de outros elementos que

permitissem a identificação direta dos participantes. Os dados recolhidos foram utilizados exclusivamente para fins académicos e analisados de forma agregada, sem associação pública entre respostas, produções ou desempenhos e alunos concretos.

Os documentos e registos produzidos no âmbito da investigação foram armazenados em suporte digital protegido, associado à conta institucional da UP. O acesso ficou limitado à PE e aos intervenientes diretamente envolvidos na orientação científica do estudo, de acordo com os procedimentos definidos no projeto.

No caso dos registos fotográficos utilizados no relatório, foram adotados procedimentos de anonimização, através da ocultação de rostos, de elementos identificadores e de informações pessoais ou escolares eventualmente visíveis. As imagens foram usadas apenas com finalidade documental, para ilustrar momentos da implementação da intervenção, não constituindo dados centrais da análise.

Tendo em conta a natureza da temática em estudo, centrada na obesidade e no seu impacto na saúde do corpo humano, foram ainda adotados cuidados específicos para evitar qualquer forma de exposição, julgamento ou estigmatização dos alunos. Magalhães Júnior e Batista (2023) salientam a importância de uma investigação em Educação e Ensino de Ciências metodologicamente fundamentada e atenta ao contexto educativo em que se desenvolve. No presente estudo, essa preocupação traduziu-se também numa abordagem da obesidade numa perspetiva científica, educativa e não estigmatizante, centrada na compreensão dos fatores associados à saúde, nos hábitos de vida e na promoção do bem-estar.

5. Apresentação e análise dos resultados

Neste capítulo, apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos ao longo da implementação da SD. A análise organiza-se a partir das dimensões definidas para o estudo, integrando os dados do pré-teste e do pós-teste, as respostas às questões de escolha múltipla e de resposta aberta, bem como as evidências recolhidas nas atividades desenvolvidas, nos cartazes finais e no feedback dos alunos.

5.1 Organização dos resultados por dimensões de análise

A apresentação e a análise dos resultados foram organizadas em função da questão de investigação e dos objetivos definidos para o estudo, procurando evidenciar de que modo os alunos compreenderam a obesidade enquanto condição multifatorial e relacionaram hábitos de vida, o funcionamento do organismo e os riscos para a saúde. Para evitar uma apresentação meramente cronológica da SD, os dados foram organizados em torno de dimensões de análise que permitiram articular os diferentes instrumentos e registos recolhidos ao longo da intervenção.

Neste sentido, foram consideradas duas dimensões principais:

- A primeira dimensão - a compreensão da obesidade como condição multifatorial - incidiu sobre a forma como os alunos reconheceram a obesidade como resultado da interação entre diferentes fatores, incluindo a alimentação, a atividade física, aspetos biológicos, hábitos individuais e o contexto familiar ou social.
- A segunda dimensão - a relação entre hábitos de vida, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde - centrou-se na capacidade dos alunos de estabelecerem relações entre escolhas alimentares, sedentarismo, balanço energético, acumulação de gordura corporal, alterações fisiológicas e o desenvolvimento de doenças crónicas não transmissíveis.

A Tabela 5 apresenta a organização das dimensões de análise consideradas no Capítulo 5, bem como os principais dados mobilizados em cada uma.

Tabela 5. Dimensões de análise consideradas na apresentação dos resultados

Dimensão de análise	Foco da análise	Dados mobilizados
Compreensão da obesidade como condição multifatorial	Reconhecimento da obesidade como condição associada à interação entre fatores alimentares, atividade física, fatores biológicos, hábitos de vida e contexto familiar/social	Questões do pré-teste e pós-teste; respostas abertas; questões de exploração do caso do Rafael; feedback dos alunos no <i>Padlet</i> . (Apêndices E; F; I.3)
Relação entre hábitos de vida, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde	Relação entre alimentação, balanço energético, qualidade dos alimentos, atividade física, resposta fisiológica, acumulação de gordura corporal e riscos associados à obesidade	Questões do pré-teste e pós-teste; questões de exploração das Partes II e III do caso do Rafael; guiões da atividade prática no supermercado; guiões da atividade prática em Educação Física; cartazes finais. (Apêndices E; F.4; F.5; G; H; I.2)

Apesar desta organização por dimensões, a apresentação dos resultados inicia-se pela análise global do pré-teste e do pós-teste, por constituírem instrumentos que permitem comparar, de forma mais direta, as respostas dos alunos antes e após a implementação da SD.

Seguidamente, são analisados os dados registados nas respostas dos alunos às questões de escolha múltipla e de resposta aberta, as evidências recolhidas nas atividades desenvolvidas ao longo da SD, os cartazes finais e o feedback dos alunos.

Esta organização permite articular as alterações observadas nos testes com os restantes registos produzidos durante a intervenção.

5.2 Evolução global dos resultados no pré-teste e no pós-teste

A análise global dos resultados do pré-teste e do pós-teste teve como objetivo identificar alterações nas respostas dos alunos após a implementação da SD. O mesmo instrumento foi aplicado nos dois momentos de recolha de dados: no início e no final da SD. As grelhas de correção das questões abertas e a matriz anonimizada de tratamento dos resultados encontram-se no Apêndice E.

Para esta análise, foram considerados apenas os 29 alunos que realizaram ambos os instrumentos, conforme definido nos critérios de inclusão apresentados no Capítulo 4. A pontuação global foi calculada pela soma das pontuações obtidas nas questões de escolha múltipla e de resposta aberta, com um total máximo de 20 pontos.

A Tabela 6 apresenta a estatística descritiva global dos resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste, incluindo a pontuação mínima, a pontuação máxima, a média e a mediana.

Tabela 6. Estatística descritiva global dos resultados no pré-teste e no pós-teste

Momento	N	Pontuação mínima	Pontuação máxima	Média	Mediana	Desvio-padrão
Pré-teste	29	9	17	12,86	13	2,46
Pós-teste	29	11	19	15,21	16	2,01

A análise da Tabela 6 permite observar uma tendência de evolução global positiva entre os dois momentos de recolha. A média das pontuações passou de 12,86 pontos no pré-teste para 15,21 pontos no pós-teste, o que corresponde a uma variação de 2,35 pontos. Também a mediana aumentou de 13 para 16 pontos, o que sugere uma melhoria geral nas respostas do grupo após a intervenção. Relativamente à dispersão dos resultados, o desvio padrão diminuiu de 2,46 no pré-teste para 2,01 no pós-teste, apontando para uma menor variabilidade das pontuações em torno da média.

Para além da variação dos valores médios, a distribuição das pontuações permite compreender melhor a evolução dos resultados entre os dois momentos de aplicação. O Gráfico 1 mostra uma deslocação das pontuações para níveis mais elevados no pós-teste: no pré-teste, 7 alunos situavam-se no intervalo de 6–10 pontos, 18 no intervalo de 11–15 e 4 no intervalo de 16–20; no pós-teste, deixou de haver alunos no intervalo de 6–10, o intervalo de 11–15 diminuiu de 18 para 14 alunos e o de 16–20 aumentou de 4 para 15 alunos. Estes dados sugerem uma melhoria global nas respostas do grupo, com maior concentração de alunos em níveis superiores após a implementação da SD.

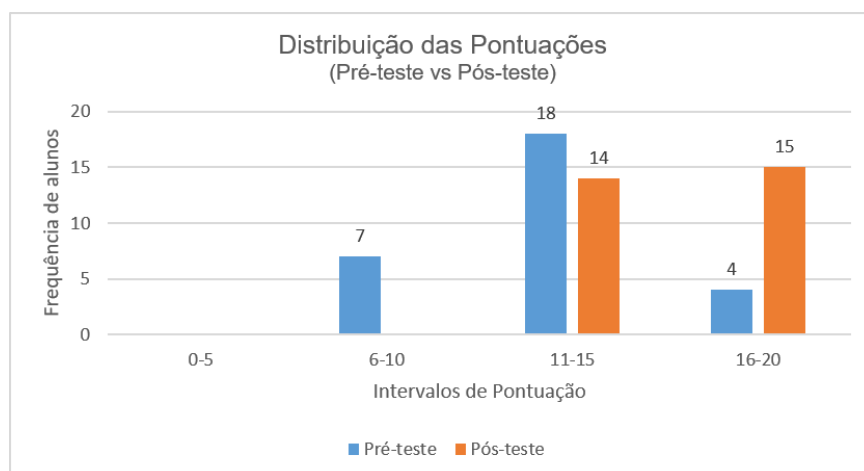


Gráfico 1. Distribuição das pontuações globais no pré-teste e no pós-teste

Apesar da evolução global observada, estes resultados devem ser analisados com maior detalhe, uma vez que a pontuação total não permite identificar, por si só, quais os conceitos em que os alunos revelaram maior evolução ou em que dimensões persistiram dificuldades.

Por esse motivo, nos subcapítulos seguintes procede-se à análise da frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla e das questões de resposta aberta, de modo a compreender, de forma mais específica, a evolução das respostas dos alunos ao longo da intervenção.

5.3 Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla

As questões de escolha múltipla, correspondentes às questões 1 a 5 do pré-teste e do pós-teste, foram analisadas por meio da frequência de respostas corretas em cada momento de aplicação. Esta análise permitiu identificar, de forma mais específica, a evolução dos alunos em alguns conceitos-chave trabalhados ao longo da SD, complementando a leitura global apresentada no subcapítulo anterior.

A Tabela 7 e o Gráfico 2 apresentam a frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla, considerando os 29 alunos que realizaram ambos os instrumentos.

Tabela 7. Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla no pré-teste e no pós-teste (N=29)

Questão	Foco científico da questão	Pré-teste n (%)	Pós-teste n (%)	Variação (n)
Q1	Obesidade enquanto condição multifatorial	18 (62,1)	29 (100%)	+ 11
Q2	Balanço energético e acumulação de gordura corporal	27 (93,1)	28 (96,6%)	+ 1
Q3	Qualidade alimentar e composição nutricional	26 (89,7)	29 (100%)	+ 3
Q4	Atividade física e funcionamento do organismo	28 (96,6)	27 (93,1)	- 1
Q5	Obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde	24 (82,8)	25 (86,2)	+ 1

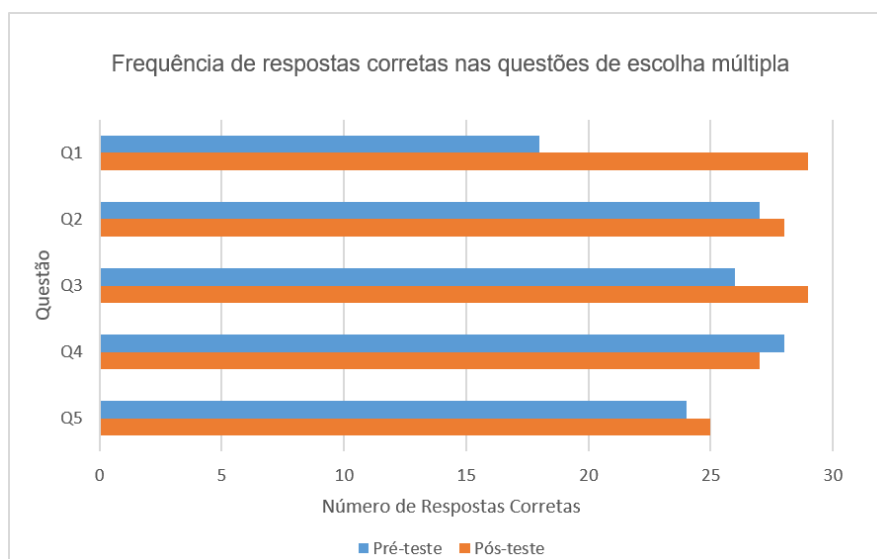


Gráfico 2. Frequência de respostas corretas nas questões de escolha múltipla no pré-teste e no pós-teste

A análise dos resultados evidencia uma evolução positiva na maioria das questões de escolha múltipla. A variação mais expressiva verificou-se na Q1, relativa à obesidade enquanto condição multifatorial, na qual a frequência de respostas corretas aumentou de 18 alunos no pré-teste (62,1%) para 29 no pós-teste (100%). Também na Q3, centrada na qualidade alimentar e composição nutricional, observou-se uma evolução positiva, passando de 26 respostas corretas (89,7%) para 29 (100%). Estes resultados sugerem uma melhoria na compreensão de dimensões centrais trabalhadas ao longo da SD, nomeadamente a natureza multifatorial da obesidade e a importância da composição nutricional dos alimentos.

Nas restantes questões, as variações foram menos acentuadas. A Q2, relativa ao balanço energético e à acumulação de gordura corporal, aumentou de 27 para 28 respostas corretas, enquanto a Q5, centrada na relação entre obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde, passou de 24 para 25 respostas corretas. Estas variações reduzidas devem ser interpretadas tendo em conta que ambas as questões já apresentavam frequências elevadas de respostas corretas no pré-teste. A Q4, associada à atividade física e ao funcionamento do organismo, foi a única questão em que se verificou uma ligeira diminuição, de 28 para 27 respostas corretas; contudo, a frequência manteve-se elevada nos dois momentos de aplicação.

De modo geral, os resultados das questões de escolha múltipla apontam para uma evolução positiva na compreensão de conceitos-chave trabalhados ao longo da SD,

sobretudo no reconhecimento da obesidade como condição multifatorial e na análise da qualidade alimentar.

No entanto, por se tratar de questões de resposta fechada, estes dados não permitem compreender em profundidade a qualidade das explicações elaboradas pelos alunos. Por esse motivo, no subcapítulo seguinte, procede-se à análise das questões de resposta aberta, nas quais é possível observar, de forma mais detalhada, a mobilização de conhecimentos científicos e a construção de justificações.

5.4 Análise das questões de resposta aberta

As questões de resposta aberta, correspondentes às questões 3.1, 6, 7, 8 e 9 do pré-teste e do pós-teste, permitiram analisar de forma mais aprofundada a qualidade das explicações construídas pelos alunos. Ao contrário das questões de escolha múltipla, estas questões exigiam que os alunos mobilizassem conhecimentos científicos, justificassem as respostas e estabelecessem relações entre obesidade, hábitos de vida, o funcionamento do organismo e riscos para a saúde.

A análise das respostas foi realizada com base nas grelhas de correção apresentadas no Apêndice E. Para a apresentação dos resultados, as respostas foram organizadas em quatro categorias: resposta correta, resposta errada, resposta incompleta e não respondeu. A Tabela 8 apresenta a distribuição das respostas dos alunos às questões de resposta aberta, no pré-teste e no pós-teste.

Tabela 8. Distribuição das respostas nas questões de resposta aberta no pré-teste e no pós-teste (N=29)

Questão	Foco científico da questão	Momento	Resposta Correta n (%)	Resposta Errada n (%)	Resposta incompleta n (%)	Não respondeu n (%)
Q3.1	Qualidade alimentar e composição nutricional	Pré-teste	14 (48,3%)	4 (13,8%)	8 (27,6%)	3 (10,3%)
Q3.1		Pós-teste	21 (72,4%)	1 (3,4%)	6 (20,7%)	1 (3,4%)
Q6	Balanço energético e acumulação de gordura corporal	Pré-teste	5 (17,2%)	4 (13,8%)	19 (65,5%)	1 (3,4%)
Q6		Pós-teste	13 (44,8%)	2 (6,9%)	14 (48,3%)	0 (0,0%)
Q7	Qualidade alimentar e composição nutricional	Pré-teste	6 (20,7%)	0 (0,0%)	23 (79,3%)	0 (0,0%)
Q7		Pós-teste	11 (37,9%)	0 (0,0%)	18 (62,1%)	0 (0,0%)
Q8	Atividade física e funcionamento do organismo	Pré-teste	0 (0,0%)	0 (0,0%)	29 (100,0%)	0 (0,0%)
Q8		Pós-teste	1 (3,4%)	0 (0,0%)	28 (96,6%)	0 (0,0%)
Q9	Obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde	Pré-teste	0 (0,0%)	3 (10,3%)	25 (86,2%)	1 (3,4%)
Q9		Pós-teste	2 (6,9%)	2 (6,9%)	25 (86,2%)	0 (0,0%)

A análise global da Tabela 8 evidencia uma evolução positiva na qualidade das respostas abertas entre o pré-teste e o pós-teste, embora essa evolução não se tenha manifestado com a mesma intensidade em todas as questões. De forma geral, verificou-se um aumento no número de respostas corretas e uma diminuição no número de respostas erradas ou não respondidas.

Contudo, a elevada frequência de respostas incompletas em algumas questões indica que vários alunos mobilizaram ideias relevantes, mas nem sempre conseguiram construir explicações completas e articuladas.

Nas questões 3.1 e 7, centradas na qualidade alimentar e na composição nutricional, observou-se um aumento do número de respostas corretas no pós-teste. Na questão 3.1, as respostas corretas passaram de 14 alunos no pré-teste (48,3%) para 21 alunos no pós-teste (72,4%), acompanhadas de uma diminuição das respostas erradas, incompletas e não respondidas. Na questão 7, o número de respostas corretas aumentou de 6 alunos (20,7%) para 11 alunos (37,9%). Apesar desta evolução, a maioria das respostas à questão 7 manteve-se incompleta no pós-teste (62,1%), o que sugere que os alunos reconheceram aspetos relevantes da qualidade alimentar, mas tiveram dificuldade em desenvolver explicações mais completas sobre a composição nutricional dos alimentos.

Na questão 6, relativa ao balanço energético e à acumulação de gordura corporal, verificou-se o maior aumento no número de respostas corretas, que passou de 5 alunos no pré-teste (17,2%) para 13 no pós-teste (44,8%). Paralelamente, observou-se uma diminuição das respostas erradas e das situações de ausência de resposta. Ainda assim, quase metade dos alunos apresentou respostas incompletas no pós-teste (48,3%), o que indica que a relação entre ingestão energética, gasto energético e acumulação de gordura corporal continuou a ser uma dificuldade para parte do grupo.

As questões 8 e 9 revelaram maiores dificuldades na elaboração de explicações completas.

Na questão 8, centrada na atividade física e no funcionamento do organismo, não se registaram respostas corretas no pré-teste e apenas 1 aluno apresentou resposta correta no pós-teste (3,4%). A maioria das respostas permaneceu incompleta em ambos os momentos, totalizando 29 alunos no pré-teste (100%) e 28 no pós-teste (96,6%).

Na questão 9, relativa à relação entre obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde, verificou-se uma evolução ligeira, passando de 0 respostas corretas no pré-teste para 2 no pós-teste (6,9%). No entanto, as respostas incompletas mantiveram-se elevadas, abrangendo 25 alunos em ambos os momentos de recolha (86,2%). Estes

resultados sugerem que os alunos tiveram maior dificuldade em articular diferentes dimensões da problemática, nomeadamente a relação entre a atividade física, a acumulação de gordura corporal, o funcionamento do organismo e o desenvolvimento de doenças.

Em síntese, a análise das questões de resposta aberta complementa os resultados obtidos nas questões de escolha múltipla, mostrando que a evolução dos alunos foi mais evidente na identificação de conceitos do que na construção de explicações completas. Os resultados sugerem uma melhoria na compreensão de aspetos relacionados com a qualidade alimentar, a composição nutricional e o balanço energético, mas evidenciam a persistência de dificuldades na articulação entre alimentação, atividade física, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde. Assim, embora se tenha observado uma evolução positiva em várias questões, a frequência de respostas incompletas indica que a construção de explicações científicas integradas permaneceu um desafio para parte dos alunos.

5.5 Evidências recolhidas nas atividades da Sequência Didática

Para além dos resultados do pré-teste e do pós-teste, foram consideradas evidências recolhidas nas atividades desenvolvidas ao longo da SD, nomeadamente na exploração do caso do Rafael, nas atividades práticas no supermercado e em Educação Física, nos cartazes finais e no feedback recolhido através do *Padlet*. Estes registos complementaram a análise anterior, por resultarem de tarefas contextualizadas nas quais os alunos mobilizaram conhecimentos científicos para interpretar situações relacionadas com alimentação, atividade física, funcionamento do organismo e riscos para a saúde.

A análise incidiu sobre respostas às questões de exploração do caso, guiões preenchidos em grupo, cartazes finais e publicações no *Padlet*, encontrando-se as grelhas de análise, as tabelas de resultados e o restante material de sustentação nos Apêndices F a I.

Nesta secção, apresenta-se primeiro uma síntese global das evidências recolhidas, sistematizada na Tabela 9, seguida da análise mais detalhada de cada tipo de registo nas subsecções 5.5.1 a 5.5.5. Todos os excertos de produções dos alunos e demais evidências apresentados neste subcapítulo foram anonimizados, através da codificação dos participantes/grupos e da supressão de elementos identificativos, assegurando a confidencialidade dos dados.

Tabela 9. Síntese das evidências recolhidas nas atividades da Sequência Didática

Atividade/Registo	Dados analisados	Evidências-chave	Fragilidades identificadas	Sustentação
Exploração do caso do Rafael	Questões selecionadas das Partes I, II e III do caso	Identificação de hábitos preocupantes e fatores de risco associados à obesidade.	Dificuldade em construir explicações científicas completas, sobretudo sobre funcionamento do organismo, acumulação de gordura corporal e riscos para a saúde.	Grelhas de análise das Partes I, II e III; diário da professora-investigadora (Apêndice F)
Atividade prática no supermercado	10 guiões de grupo	Leitura de rótulos e comparação de produtos quanto à energia, lípidos, açúcares, número de ingredientes e grau de processamento.	Justificações por vezes genéricas, com menor articulação entre composição nutricional, processamento e efeitos no organismo.	Guiões preenchidos; síntese da análise dos guiões (Apêndice G)
Atividade prática em Educação Física	9 guiões de grupo	Reconhecimento da variação da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial após o esforço físico.	Dificuldade em interpretar a recuperação e em relacionar os dados com o cansaço, a condição física e a resposta do organismo ao exercício.	Guiões da atividade; grelhas de análise; tabela de resultados (Apêndice H)
Cartazes finais	7 cartazes avaliados com rubrica de avaliação	Síntese e comunicação de conhecimentos sobre balanço energético, qualidade dos alimentos, atividade física, gordura corporal, obesidade e riscos para a saúde.	Alguns cartazes assumiram caráter mais descritivo, com menor explicitação das relações entre hábitos de vida, funcionamento do organismo e riscos para a saúde.	Cartazes finais; rubrica de avaliação; tabela de classificação por grupo (Apêndice I.2)
Feedback dos alunos no <i>Padlet</i>	Publicações dos alunos no <i>Padlet</i>	Valorização do caso do Rafael, da atividade no supermercado e das atividades práticas; referências à alimentação equilibrada, atividade física e obesidade como condição multifatorial.	Respostas breves, subjetivas e, por vezes, pouco desenvolvidas; utilizadas apenas como evidência complementar das perceções dos alunos.	Questões do <i>Padlet</i> ; síntese do feedback recolhido (Apêndice I.3)

5.5.1 Caso do Rafael

Na exploração do caso do Rafael (Apêndice F), os dados sugerem que os alunos revelaram maior facilidade em identificar hábitos de vida e fatores de risco associados à obesidade do que em construir explicações científicas completas.

Na Parte I (Apêndice F.3), centrada nos hábitos do Rafael, 19 dos 32 alunos (59,4%) identificaram corretamente hábitos preocupantes e o mesmo número relacionou esses hábitos ao cansaço físico. Contudo, quando as questões exigiam explicar como esses hábitos poderiam afetar o funcionamento do organismo, as respostas tendiam a permanecer incompletas.

Esta tendência manteve-se nas restantes partes do caso. Na Parte II (Apêndice F.4), relativa ao balanço energético, os registos escritos disponíveis foram reduzidos, uma vez que a atividade decorreu sobretudo por meio de discussão orientada. Ainda assim, os dados recolhidos, articulados com o diário da PE, sugerem que os alunos compreenderam a relação geral entre energia ingerida e energia gasta, embora tenham revelado dificuldades na integração da Taxa Metabólica Basal no cálculo do balanço energético.

Segundo as análises realizadas, a maioria identificou que o Rafael não se encontrava em equilíbrio energético e várias respostas associaram corretamente o excesso de energia ao seu armazenamento sob a forma de gordura corporal e ao consequente aumento de peso.

Na Parte III (Apêndice F.5), relativa aos fatores de risco, ao funcionamento do organismo e à saúde, 27 dos 30 alunos com registos disponíveis (90%) identificaram corretamente dois fatores de risco associados à situação do Rafael. Os alunos demonstraram facilidade em reconhecer corretamente fatores de risco relacionados com a obesidade e com os hábitos de vida do personagem. Esta tendência pode ser ilustrada por respostas como “*alimentação desequilibrada e baixos níveis de atividade física*” (Aluno A23) e “*consumo frequente de alimentos ricos em açúcar, gordura e sal e excesso de peso/obesidade*” (Aluno A2), frequentemente mencionadas pelos alunos (Figura 13).

3. Identifica dois fatores de risco presentes no caso do Rafael. <i>Alimentação desequilibrada e baixos níveis de atividade física.</i>	3. Identifica dois fatores de risco presentes no caso do Rafael. <i>Os dois fatores são: consumo frequente de alimentos ricos em açúcar, gordura e sal e excesso de peso/obesidade.</i>
---	---

Figura 13. Exemplos de respostas dos alunos sobre fatores de risco associados à situação do Rafael na Parte III do caso

Contudo, nas questões que exigiam explicar de que forma esses fatores influenciavam a saúde e o funcionamento do organismo, as respostas voltaram a revelar dificuldades, traduzidas em explicações frequentemente incompletas ou pouco fundamentadas cientificamente. Esta tendência foi particularmente evidente na Q3.1, na qual 22 dos 30 alunos (73,3%) apresentaram respostas incompletas, bem como na Q4, com 20 respostas incompletas (66,7%), e na Q5.1, com 17 respostas incompletas (56,7%). Por exemplo, algumas respostas limitaram-se a formulações vagas ou à enumeração genérica de consequências, como “faz mal engordando e tendo vários problemas como cardiovasculares.” (Aluno A18) ou “A longo prazo pode originar doenças cardiovasculares” (Aluno A15) (Figura 14), sem explicitar os mecanismos biológicos que permitem compreender de que forma os hábitos identificados influenciam o funcionamento do organismo e aumentam os riscos para a saúde.

3.1 Explica de que forma esses fatores identificados podem influenciar a saúde do Rafael. <i>Faz mal engordando e tendo vários problemas como cardiovasculares.</i>	3.1 Explica de que forma esses fatores identificados podem influenciar a saúde do Rafael. <i>A longo prazo pode originar doenças cardiovasculares.</i>
--	---

Figura 14. Exemplos de respostas incompletas dos alunos à Q3.1 sobre a influência dos fatores de risco na saúde do Rafael

5.5.2 Atividade prática no supermercado

A atividade prática no supermercado (Apêndice G) permitiu observar a mobilização de critérios de análise alimentar para além do valor energético. A análise incidiu sobre 10 guiões de grupo, nos quais os alunos compararam pares de alimentos da mesma categoria, como iogurte natural *versus* iogurte aromatizado, analisando os respetivos rótulos quanto à energia, lípidos, açúcares, número de ingredientes e grau de processamento.

Todos os grupos preencheram a tabela de rótulos e 8 dos 10 grupos (80,0%) identificaram corretamente o alimento com maior grau de processamento. Além disso, 9 grupos (90,0%) selecionaram uma opção alimentar mais adequada para uma alimentação equilibrada.

Os dados sugerem, assim, que a atividade contribuiu para que os alunos considerassem critérios adicionais na escolha dos alimentos, nomeadamente a quantidade de açúcar, os lípidos, o número de ingredientes e a presença de aditivos ou conservantes. Em alguns guiões surgiram justificações como a escolha da carne de vaca fresca para hambúrguer por ser “*menos processada e ter menos ingredientes*” (Grupo 4; Figura

15a), a escolha do pão fatiado de padeiro por comparação com o pão de forma branco, descrito como “*muito processado*” (Grupo 2; Figura 15b), ou a escolha do sumo de laranja em detrimento do refrigerante, devido à presença de açúcar e outros componentes.

Esta atividade contribuiu, assim, para que os alunos reconhecessem que alimentos aparentemente semelhantes, e por vezes com valores energéticos próximos, podem apresentar composições nutricionais distintas. No entanto, a qualidade das justificações foi variável: 7 grupos (70%) justificaram as suas escolhas com base em aspetos da composição nutricional, no número de ingredientes, em aditivos/conservantes ou no grau de processamento, enquanto outros recorreram a justificações mais genéricas, como “*tem menos calorias*” (Grupo 9; Figura 15c), sem explicitar claramente os critérios mobilizados.

- Qual destes alimentos consideras ser mais adequado para uma alimentação equilibrada? Justifica a tua resposta
A carne de vaca fresca, porque é menos processada e tem menos ingredientes. a)

- Qual destes alimentos consideras ser mais adequado para uma alimentação equilibrada? Justifica a tua resposta
O pão fatiado de padeiro porque, o pão de forma Branco é muito processado, uma vez que boa parte das suas ingredientes são aditivos ou conservantes, enquanto o pão fatiado de padeiro tem uma lista de ingredientes mais curta, natural e sem aditivos. b)

- Qual destes alimentos consideras ser mais adequado para uma alimentação equilibrada? Justifica a tua resposta
A carne de vaca, pois tem menos calorias e melhores valores para quem quer ter uma alimentação equilibrada. c)

Figura 15. Exemplos de respostas dos grupos na atividade prática no supermercado: a) escolha da carne de vaca fresca por ser menos processada e ter menos ingredientes; b) escolha do pão fatiado de padeiro por comparação com o pão de forma branco; c) justificação centrada no menor valor energético

5.5.3 Atividade prática em Educação Física

Na atividade prática em Educação Física (Apêndice H), a análise incidiu sobre 9 guiões de grupo, nos quais os alunos recolheram e interpretaram dados relativos à frequência cardíaca e à pressão arterial em repouso, após o exercício físico e durante a

recuperação (ao fim de 5 e 10 minutos). Destes, 7 grupos (77,8%) apresentaram respostas corretas na questão relativa à alteração da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial após o esforço físico, reconhecendo que estes valores aumentaram em resposta ao exercício. Algumas respostas relacionaram esse aumento com a necessidade de o coração bombear mais sangue e transportar mais oxigénio e nutrientes para os músculos (Figura 16).

The image shows two examples of student responses to a question. The question is: "1. De acordo com a tua análise, como se alteram a frequência cardíaca e a pressão arterial em resposta ao esforço físico?".

The first response is: "A frequência ^{e a pressão} aumenta depois do ~~fora~~ exercício físico".

The second response is: "Quando se faz esforço físico a frequência cardíaca aumenta durante o exercício físico ou seja o coração bate mais rápido para bombear o sangue aos músculos já a pressão arterial aumenta da sistólica e a diastólica mantém-se semelhante".

Figura 16. Exemplos de respostas dos grupos à questão sobre a resposta cardiovascular ao esforço físico na atividade prática em Educação Física.

Contudo, nas questões relativas à recuperação dos valores e à relação entre os dados e o cansaço sentido pelo Rafael, apenas 3 grupos (33,3%) apresentaram respostas corretas em cada uma delas. Assim, a atividade permitiu recolher evidências de compreensão da resposta geral do organismo ao esforço, mas também evidenciou dificuldades na articulação entre dados fisiológicos, condição física, recuperação e funcionamento do organismo.

5.5.4 Cartazes finais

Os cartazes finais constituíram um registo complementar da fase de síntese e de divulgação da SD (Apêndice I.2). Foram avaliados 7 trabalhos de grupo com base na rubrica definida, tendo as classificações variado entre 10,5 e 18,5 valores. A versão digital dos cartazes finais encontra-se disponível para consulta em <https://heyzine.com/flip-book/e03475d928.html>. Os produtos elaborados pelos grupos evidenciaram a capacidade dos alunos de selecionar, organizar e comunicar informações sobre temas como balanço energético, qualidade dos alimentos, atividade física, gordura corporal, obesidade e riscos para a saúde. Os cartazes mais bem-sucedidos articularam informação científica com recomendações de promoção da saúde; contudo, alguns produtos apresentaram um carácter mais descritivo, com menor

explicitação das relações entre hábitos de vida, o funcionamento do organismo e os riscos para a saúde.

5.5.5 Feedback dos alunos

O feedback recolhido através do *Padlet* (Apêndice I.3) permitiu complementar a análise, dando acesso às perceções dos alunos sobre a SD. Nas respostas, surgiram referências à alimentação equilibrada, à prática regular de atividade física e à obesidade como condição associada a diversos fatores. As atividades mais valorizadas foram o caso do Rafael, a atividade no supermercado e outras tarefas práticas. As sugestões dos alunos incidiram sobretudo sobre a realização de mais atividades práticas, mais idas ao supermercado e momentos interativos, como *Kahoots*. Contudo, por se tratar de respostas breves, subjetivas e, em alguns casos, pouco desenvolvidas, este registo foi considerado apenas como evidência complementar, e não como indicador principal da evolução das aprendizagens.

Em síntese, as evidências recolhidas nas atividades da SD reforçam as tendências observadas nos resultados do pré-teste e do pós-teste. Os alunos revelaram maior facilidade em identificar hábitos de vida, fatores de risco, diferenças entre alimentos e alterações fisiológicas associadas ao esforço físico.

Contudo, a construção de explicações científicas completas permaneceu uma dificuldade transversal, sobretudo quando era necessário articular alimentação, atividade física, balanço energético, funcionamento do organismo, acumulação de gordura corporal e riscos para a saúde.

Assim, as atividades desenvolvidas permitiram recolher evidências relevantes de mobilização de conhecimentos em contexto, mas também mostraram que a explicação integrada da problemática continuou a constituir um desafio para parte dos alunos.

5.6 Síntese dos principais resultados

A análise dos dados recolhidos ao longo da SD permitiu identificar uma evolução global positiva nas respostas dos alunos entre o pré-teste e o pós-teste. Nas análises comparativas, realizadas com 29 alunos, verificou-se um aumento da pontuação média, de 12,86 para 15,21 pontos, e da mediana, de 13 para 16 pontos. Observou-se também uma deslocação da distribuição das pontuações para intervalos superiores, com maior concentração de alunos no intervalo 16-20 pontos no pós-teste, sugerindo que, globalmente, mobilizaram de forma mais consistente os conhecimentos trabalhados ao longo da intervenção.

Nas questões de escolha múltipla, a evolução foi particularmente evidente na questão relacionada com a obesidade enquanto condição multifatorial, na qual a frequência de respostas corretas passou de 18 alunos, no pré-teste, para 29, no pós-teste. Verificou-se também melhoria nas questões relativas à qualidade alimentar e composição nutricional, ao balanço energético e à relação entre obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde. Contudo, algumas questões já apresentavam frequências elevadas de respostas corretas no pré-teste, pelo que a margem de evolução foi menor. Na questão relativa à atividade física e funcionamento do organismo, observou-se uma ligeira diminuição no número de respostas corretas, reforçando a necessidade de interpretar os resultados de forma prudente e articulada com outros dados.

Nas questões de resposta aberta e nas atividades da SD, tornou-se mais evidente a principal fragilidade observada: a dificuldade em construir explicações completas e articuladas. Os alunos revelaram maior facilidade em identificar fatores de risco, diferenças entre alimentos e alterações fisiológicas associadas ao esforço físico, mas apresentaram mais dificuldades em relacionar alimentação, atividade física, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde.

Os cartazes finais e o feedback recolhido através do *Padlet* permitiram complementar a leitura dos resultados. Os cartazes evidenciaram a capacidade dos alunos de sintetizar e comunicar os conhecimentos trabalhados, embora alguns produtos tenham assumido um carácter mais descritivo do que explicativo. O feedback mostrou valorização do caso do Rafael, da ida ao supermercado e das atividades práticas, surgindo também referências à alimentação equilibrada, à atividade física e à obesidade como condição associada a diferentes fatores. Ainda assim, por se tratar de registos breves e subjetivos, estes elementos foram considerados apenas como evidências complementares.

Em síntese, os resultados indicam que a SD contribuiu para uma evolução na compreensão dos alunos acerca da obesidade, sobretudo na identificação de fatores associados, na análise de hábitos de vida e na relação entre alimentação, atividade física e saúde. Contudo, a explicação integrada da problemática permaneceu uma fragilidade, transversal a vários instrumentos e mais evidente nas tarefas que exigiam relacionar conceitos científicos com o funcionamento do organismo e os riscos para a saúde. Estes resultados serão retomados no capítulo seguinte, com o objetivo de os interpretar à luz da questão de investigação, dos objetivos definidos e da literatura científica relevante.

6. Discussão dos resultados

A discussão dos resultados permite interpretar as principais tendências identificadas no capítulo anterior, articulando-as à questão de investigação, aos objetivos definidos e à literatura científica relevante.

Os resultados sugerem uma evolução global positiva nas respostas dos alunos após a implementação da SD. Contudo, essa evolução foi mais evidente no âmbito da identificação e mobilização de conhecimentos do que na construção de explicações científicas completas, que se manteve como a principal fragilidade observada ao longo da sequência.

Uma das tendências mais relevantes foi a evolução dos alunos na compreensão da obesidade como um fenómeno multifatorial. Esta evolução foi visível na análise dos resultados do pré-teste e do pós-teste, nomeadamente na questão de escolha múltipla relacionada com esta dimensão, na qual o número de respostas corretas aumentou de 18 alunos no pré-teste para 29 no pós-teste. A mesma tendência surgiu nas atividades da SD: na Parte I do caso do Rafael, 19 dos 32 alunos identificaram corretamente hábitos preocupantes e, na Parte III, 27 dos 30 alunos com registos disponíveis identificaram corretamente dois fatores de risco associados à situação apresentada. Também no *feedback* recolhido através do *Padlet* surgiram referências à obesidade como condição associada a diferentes fatores, incluindo a alimentação, a atividade física e, em alguns casos, aspetos genéticos.

Estes resultados são relevantes porque a obesidade não pode ser interpretada apenas como consequência direta de escolhas alimentares individuais ou da ausência de atividade física. Esta interpretação é coerente com a literatura que compreende a obesidade, particularmente em crianças e adolescentes, como uma condição complexa, resultante da interação entre fatores biológicos, comportamentais, familiares, sociais e ambientais (Jebeile et al., 2022; Speakman et al., 2023).

Neste sentido, a exploração progressiva do caso do Rafael parece ter contribuído para que os alunos analisassem a obesidade de forma mais integrada e menos centrada na responsabilidade individual, ao relacionarem hábitos alimentares, sedentarismo, cansaço nas aulas de Educação Física, balanço energético e fatores de risco à saúde.

Para além da evolução conceptual observada nos testes, as atividades contextualizadas da SD - o caso do Rafael e as atividades práticas no supermercado e em Educação Física - favoreceram a mobilização de conhecimentos científicos em situações próximas do quotidiano dos alunos.

A utilização do caso do Rafael foi central neste processo. Os trabalhos de Herreid (1997, 2005) valorizam os casos como narrativas educativas capazes de situar os conteúdos científicos em problemas concretos, favorecendo a discussão e a ligação entre conceitos e situações reais. Esta perspetiva é reforçada por Allchin (2013) e por Dewi e Rahayu (2023), que salientam o potencial do EOAC para estruturar atividades centradas em contextos relevantes. No presente estudo, o caso do Rafael desempenhou essa função, ao permitir que os alunos relacionassem hábitos alimentares, sedentarismo, cansaço físico, balanço energético, fatores de risco e saúde.

A atividade prática no supermercado reforçou esta dimensão contextualizada, aproximando os conteúdos de Ciências Naturais de decisões alimentares reais. Esta atividade mostrou que vários grupos começaram a considerar critérios para além da energia, como açúcares, lípidos, número de ingredientes e presença de aditivos ou conservantes, tanto na comparação dos alimentos como na seleção da opção mais equilibrada. Esta mobilização de conhecimentos aproxima-se dos pressupostos da abordagem CTSA, na medida em que relaciona conteúdos científicos com decisões quotidianas e socialmente relevantes. Aikenhead (2006) e Santos e Mortimer (2000) defendem uma educação em Ciências que articule o conhecimento científico, a tecnologia, a sociedade e a tomada de decisão informada.

A atividade prática em Educação Física também contribuiu para diversificar os contextos de mobilização dos conhecimentos. Ao recolherem e interpretarem dados obtidos durante a atividade prática, os alunos tiveram a oportunidade de relacionar a atividade física, a resposta cardiovascular, a recuperação e o cansaço. Esta atividade aproximou-se de uma lógica investigativa, ao envolver observação, registo, comparação e interpretação de dados, procedimentos que podem favorecer o envolvimento ativo dos alunos na aprendizagem das Ciências quando partem de problemas ou situações concretas (Rocard et al., 2007).

Apesar destes contributos, os resultados mostram que a contextualização, por si só, não garantiu a construção de explicações científicas completas. A principal fragilidade identificada ao longo da análise foi precisamente a dificuldade dos alunos em construir respostas explicativas, sobretudo nas tarefas que exigiam mobilizar conhecimentos, justificar relações, interpretar evidências e explicitar mecanismos.

Esta diferença pode ser compreendida à luz dos níveis de complexidade cognitiva envolvidos na aprendizagem. Na taxonomia de Bloom, Anderson e Krathwohl (2001), distinguem-se processos mais elementares, como recordar e compreender, de processos mais complexos, como aplicar, analisar, avaliar e criar. Embora esta

taxonomia não deva ser entendida de forma rígida, ajuda a interpretar os resultados deste estudo: reconhecer fatores ou identificar hábitos preocupantes aproxima-se de níveis iniciais de compreensão, enquanto explicar relações entre fatores, funcionamento do organismo e riscos para a saúde exige análise, articulação conceptual e raciocínio causal.

Esta dificuldade é particularmente relevante no ensino das Ciências, uma vez que a construção de explicações científicas constitui uma competência central da literacia científica. Esta perspetiva aproxima-se do enquadramento do PISA, que valoriza, no domínio das Ciências, competências como explicar fenómenos cientificamente, interpretar dados e avaliar evidências em situações contextualizadas (OECD, 2026). Também Osborne (2014) defende que a aprendizagem das Ciências deve envolver práticas como explicar fenómenos, mobilizar evidências e justificar conclusões.

A literatura em Educação em Ciências tem identificado esta dificuldade de forma recorrente. Moore (2023) salienta que construir explicações científicas por escrito é uma prática exigente, pois implica coordenar conhecimento conceptual, evidências, raciocínio e comunicação. De forma convergente, Wannathai e Pruekpramool (2024) referem que muitos alunos do ensino secundário apresentam dificuldades na construção de explicações científicas, sobretudo quando têm de estabelecer ligações entre afirmações, evidências, conceitos científicos e raciocínio. Também Carneiro et al. (2024), ao analisarem o quotidiano de uma sala de aula de Ciências, mostram que a construção de explicações científicas é um processo gradual, no qual os alunos propõem, revêm e reformulam ideias com o apoio da interação em sala de aula. Deste modo, a dificuldade observada neste estudo não é isolada; corresponde a uma dificuldade amplamente discutida na investigação sobre o ensino das Ciências.

No presente estudo, esta fragilidade foi particularmente visível nas questões que exigiam maior desenvolvimento explicativo. Na Parte III do caso do Rafael, 27 dos 30 alunos com registos disponíveis identificaram corretamente dois fatores de risco associados à situação apresentada. Contudo, quando era necessário explicar a influência desses fatores na saúde e no funcionamento do organismo, as respostas incompletas foram frequentes: 22 dos 30 alunos na Q3.1, 20 dos 30 na Q4 e 17 dos 30 na Q5.1. Estes dados mostram que os alunos nem sempre explicitaram os mecanismos envolvidos, limitando-se, por vezes, a afirmações genéricas, como “*faz mal à saúde*” ou “*pode causar doenças*”.

A mesma tendência também foi observada na atividade prática de Educação Física. A maioria dos grupos reconheceu que a frequência cardíaca e/ou a pressão arterial

aumentaram após o esforço físico, mas apenas 3 dos 9 grupos apresentaram respostas corretas nas questões relativas à recuperação dos valores e à relação entre os dados e o cansaço sentido pelo Rafael. Este resultado reforça a diferença entre observar/descrever uma alteração fisiológica e explicá-la em termos de resposta cardiovascular, de recuperação e de condição física. Também nos cartazes finais esta fragilidade ficou visível: embora este tipo de produto possa promover processos de análise, síntese e comunicação visual de conhecimentos (Weaver et al., 2022), alguns cartazes assumiram um caráter mais descritivo do que explicativo.

Esta dificuldade permite interpretar os resultados da SD de forma mais prudente. O EOAC apresenta potencial para envolver os alunos em problemáticas contextualizadas, ao relacionar o conhecimento científico com problemas concretos; contudo, também pode impor exigências cognitivas elevadas, uma vez que requer a interpretação de informação, a relação entre variáveis, a mobilização de evidências e a justificação de decisões (Allchin, 2013; Dewi & Rahayu, 2023).

Esta exigência pode constituir uma limitação quando os alunos ainda não desenvolveram suficientemente a capacidade de articular conceitos, evidências e raciocínio na construção de explicações científicas. Não se trata, portanto, de uma fragilidade intrínseca do EOAC, mas de uma exigência didática que requer mediação docente, apoios graduais e momentos explícitos de sistematização (Moore, 2023; Carneiro et al., 2024; Wang, 2015).

Neste sentido, importa considerar estratégias pedagógicas que apoiem os alunos na construção progressiva de explicações científicas mais completas e fundamentadas. A literatura aponta para a importância da discussão em grupo, da argumentação científica, da reformulação de explicações e do uso de apoios graduais que ajudem os alunos a estruturar o seu raciocínio (Carneiro et al., 2024; Moore, 2023). No contexto desta SD, poderiam ter sido integradas estratégias como esquemas de relação causa-efeito, modelos de resposta explicativa, análise coletiva de respostas incompletas, reescrita orientada de justificações e momentos intermédios de sistematização conceptual.

A identificação destas tendências resultou da articulação entre diferentes instrumentos de recolha de dados, o que permitiu uma leitura mais completa dos resultados da intervenção. O pré-teste e o pós-teste permitiram comparar as respostas dos alunos em dois momentos distintos, uma estratégia comum em estudos educacionais para analisar variações nas respostas ao longo de um percurso de ensino (Cooksey & Jonsson, 2022; Westphale et al., 2022). Contudo, a análise isolada destes instrumentos permitiria

apenas uma leitura global da evolução dos alunos, sem esclarecer plenamente em que dimensões essa evolução ocorreu, nem quais dificuldades permaneceram.

Metodologicamente, esta articulação entre instrumentos é coerente com a abordagem mista, na medida em que a integração de dados quantitativos e qualitativos permite compreender fenómenos educativos de forma mais abrangente (Creswell & Plano Clark, 2018). Do mesmo modo, na investigação educacional, a triangulação de fontes permite interpretar os resultados de forma mais contextualizada e prudente (Coutinho, 2015). No presente estudo, esta articulação permitiu cruzar as alterações globais observadas no pré-teste e no pós-teste com as evidências recolhidas nas respostas abertas, nos registos das atividades e nos produtos finais dos alunos, mostrando que a evolução foi mais evidente na identificação de fatores e na mobilização de conhecimentos em contexto do que na construção de explicações científicas completas.

Em síntese, os resultados discutidos neste capítulo sugerem que, no contexto em análise, a SD favoreceu sobretudo a identificação de fatores associados à obesidade e a mobilização de conhecimentos científicos em situações contextualizadas. Esta evolução foi visível na forma como os alunos reconheceram hábitos de vida, fatores de risco e relações entre alimentação, atividade física e saúde. Contudo, a construção de explicações científicas completas permaneceu uma dificuldade, sobretudo quando era necessário articular conceitos, evidências e mecanismos relacionados com o funcionamento do organismo.

No capítulo seguinte, estas ideias são retomadas nas conclusões gerais, considerando também os contributos da intervenção para o desenvolvimento profissional da PE, as limitações do estudo e as sugestões para futuras intervenções/investigações.

7. Conclusões

Neste capítulo, apresentam-se as principais conclusões do estudo, retomando a questão de investigação e os objetivos definidos. São ainda explicitados os contributos da intervenção para o desenvolvimento profissional da PE, bem como as limitações do estudo e as sugestões para futuras intervenções e investigações.

7.1 Conclusões gerais

Tendo em conta a questão de investigação formulada, os resultados obtidos permitem concluir que a SD desenvolvida com recurso ao EOAC contribuiu para que os alunos do 9.º ano construíssem uma compreensão mais ampla da obesidade e do seu impacto na saúde do corpo humano. Esta evolução foi particularmente visível no reconhecimento da obesidade como condição multifatorial e na identificação de fatores associados aos hábitos de vida, como a alimentação, a atividade física e os riscos para a saúde.

A análise do pré-teste e do pós-teste revelou uma evolução global nas respostas dos alunos, expressa pelo aumento da pontuação média e da mediana. Nas questões de escolha múltipla, a melhoria foi mais evidente na compreensão da obesidade como condição multifatorial e na análise da qualidade alimentar, sugerindo que a intervenção favoreceu a apropriação de conceitos trabalhados ao longo da SD, sobretudo quando abordados de forma contextualizada.

As atividades desenvolvidas também contribuíram para a mobilização de conhecimentos científicos em situações próximas da realidade dos alunos. A exploração do caso do Rafael permitiu articular hábitos alimentares, sedentarismo, cansaço físico, balanço energético e fatores de risco para a saúde; a atividade no supermercado favoreceu a análise crítica de rótulos e a consideração de critérios como açúcares, lípidos, número de ingredientes e grau de processamento; e a atividade articulada com Educação Física permitiu relacionar atividade física, frequência cardíaca, pressão arterial, recuperação e funcionamento do organismo.

Contudo, a construção de explicações científicas completas permaneceu a principal fragilidade. Os alunos revelaram maior facilidade em identificar fatores de risco, hábitos preocupantes ou alterações fisiológicas do que em explicar os mecanismos que relacionam alimentação, atividade física, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde. Esta dificuldade foi visível nas

questões de resposta aberta, nas atividades práticas e em alguns cartazes finais, que assumiram um caráter mais descritivo do que explicativo.

Assim, conclui-se que a SD apresentou potencial para promover a compreensão da obesidade como problemática complexa, contextualizada e relevante para a educação em saúde. No entanto, a passagem da identificação de fatores à construção de explicações científicas mais completas exige uma mediação docente mais sistemática e estratégias explícitas de apoio ao raciocínio científico.

7.2 Contributos para o desenvolvimento profissional da professora

A conceção, implementação e análise da IP contribuíram de forma relevante para o desenvolvimento profissional da PE. A planificação da SD exigiu a articulação entre documentos curriculares, conteúdos científicos, objetivos de aprendizagem, metodologias ativas e instrumentos de recolha de dados, promovendo uma compreensão mais integrada do processo de ensino e aprendizagem.

A implementação da SD permitiu aprofundar as competências de gestão da sala de aula, orientação das discussões, adaptação de estratégias às respostas dos alunos e mediação da construção do conhecimento científico. A experiência mostrou que atividades contextualizadas e próximas da realidade dos alunos podem promover o envolvimento e a mobilização de conhecimentos, mas também exigem uma intervenção docente intencional, particularmente quando se pretende que os alunos avancem para explicações mais fundamentadas.

O desenvolvimento deste estudo reforçou ainda a importância do professor enquanto investigador da sua própria prática. A recolha, organização e análise dos dados permitiram olhar para a intervenção de forma mais crítica, identificando não apenas os progressos dos alunos, mas também as dificuldades persistentes e os aspetos a melhorar nas futuras práticas letivas. Esta dimensão investigativa revelou-se essencial para sustentar a reflexão profissional e fundamentar decisões pedagógicas.

Enquanto PE, a identificação desta dificuldade revelou-se particularmente importante, pois permitiu compreender que a mobilização de conhecimentos em atividades contextualizadas não garante, por si só, a construção de explicações científicas completas. Esta constatação reforçou a necessidade de uma mediação docente mais intencional, capaz de apoiar os alunos na explicitação das relações entre conceitos, evidências e raciocínio. Assim, a análise dos dados recolhidos contribuiu para uma reflexão mais crítica sobre a própria prática, evidenciando a importância de ajustar

estratégias pedagógicas em função das dificuldades efetivamente observadas nos alunos.

A articulação com Educação Física, a realização da atividade no supermercado, a produção de cartazes e a divulgação à comunidade escolar também contribuíram para ampliar a compreensão do papel do professor na escola. A intervenção mostrou a relevância do trabalho colaborativo, da interdisciplinaridade e da ligação entre currículo, saúde e comunidade educativa, aspetos que se revelaram particularmente importantes na construção da identidade profissional docente.

7.3 Limitações do estudo

O estudo apresentou algumas limitações que importa considerar na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, a intervenção decorreu num contexto educativo específico, com uma amostra reduzida e de conveniência, pelo que os resultados devem ser interpretados de forma contextualizada e não generalizados a outros contextos escolares (Coutinho, 2015; Cohen et al., 2018). Além disso, a análise quantitativa realizada foi de natureza descritiva, recorrendo a frequências, percentagens, média e mediana, sem aplicação de testes estatísticos inferenciais. Assim, os resultados permitiram identificar tendências nas respostas dos alunos, mas não afirmar diferenças estatisticamente significativas nem extrapolar conclusões para uma população mais ampla (Cohen et al., 2018; Guetterman, 2019).

Também se identificaram limitações associadas aos próprios registos recolhidos. Na Parte II do caso do Rafael, os registos escritos disponíveis foram reduzidos, uma vez que a atividade decorreu sobretudo através de discussão orientada em grande grupo. Algumas evidências resultaram ainda de produções em grupo, como os guiões das atividades práticas e os cartazes finais, o que não permitiu atribuir individualmente determinadas respostas nem avaliar, a partir desses registos, a evolução de cada aluno. O feedback recolhido através do *Padlet*, embora útil para conhecer algumas perceções dos alunos, correspondeu a respostas breves, subjetivas e, em alguns casos, pouco desenvolvidas, tendo sido considerado apenas como evidência complementar.

A gestão do tempo constituiu igualmente uma limitação relevante. Algumas atividades, sobretudo as que exigiam discussão, interpretação de dados e registo escrito, beneficiariam de mais tempo para exploração, sistematização e reformulação das respostas dos alunos. Esta limitação pode ter condicionado a construção de explicações científicas mais completas, uma vez que a passagem da identificação de fatores para

explicações mais fundamentadas requer mediação docente sistemática, tempo de discussão e estratégias específicas de apoio ao raciocínio científico.

Estas limitações reforçam a necessidade de interpretar os resultados de forma contextualizada e prudente, considerando simultaneamente a diversidade de dados recolhidos e as condições concretas em que a intervenção foi implementada.

7.4 Sugestões para futuras intervenções/investigações

Em futuras intervenções, e caso fosse possível desenvolver um novo ciclo de IA, seria pertinente prolongar a duração da SD e integrar momentos intermédios de sistematização conceptual. A partir das dificuldades identificadas, esse novo ciclo poderia centrar-se de forma mais explícita no apoio à construção de explicações científicas, recorrendo a esquemas de relação causa-efeito, modelos de resposta explicativa, análise coletiva de respostas incompletas e atividades de reescrita orientada.

Seria igualmente relevante reforçar os registos individuais ao longo da intervenção, mesmo nas atividades realizadas em grupo, para acompanhar melhor a evolução de cada aluno. Futuras investigações poderiam ainda envolver um número mais alargado de turmas, comparar diferentes modalidades de implementação do EOAC ou aprofundar a articulação interdisciplinar entre Ciências Naturais, Educação Física e projetos de promoção da saúde escolar.

Em síntese, o estudo permitiu compreender melhor as potencialidades e exigências do EOAC na abordagem de problemáticas de saúde em Ciências Naturais. A contextualização dos conteúdos favoreceu o envolvimento dos alunos e a mobilização de conhecimentos científicos, mas a construção de explicações científicas completas revelou exigir tempo, mediação docente e estratégias pedagógicas específicas.

Referências Bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Allchin, D. (2013). Problem- and case-based learning in science: An introduction to distinctions, values, and outcomes. *CBE—Life Sciences Education*, 12(3), 364–372. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-11-0190>
- Alves, M. G., & Azevedo, N. R. (2010). (Re)pensando a investigação em educação. In M. G. Alves & N. R. Azevedo (Orgs.), *Investigar em educação: Desafios da construção de conhecimento e da formação de investigadores num campo multirreferenciado* (pp. 1–30). Várzea da Rainha Impressores.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Ares, G., de Rosso, S., Mueller, C., Philippe, K., Pickard, A., Nicklaus, S., van Kleef, E., & Varela, P. (2024). Development of food literacy in children and adolescents: Implications for the design of strategies to promote healthier and more sustainable diets. *Nutrition Reviews*, 82(4), 536–552. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad072>
- Bae, C. L., Mills, D. C., Zhang, F., Sealy, M., Cabrera, L., & Sea, M. (2021). A systematic review of science discourse in K–12 urban classrooms in the United States: Accounting for individual, collective, and contextual factors. *Review of Educational Research*, 91(6), 831–877. <https://doi.org/10.3102/00346543211042415>
- Batista, B. F., Rodrigues, D., Moreira, E., & Silva, F. (2021). Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? In P. Sá, A. P. Costa, & A. Moreira (Coords.), *Reflexões em torno de metodologias de investigação: Recolha de dados* (Vol. 2, pp. 13–37). UA Editora. <https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bonney, K. M. (2015). Case study teaching method improves student performance and perceptions of learning gains. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 16(1), 21–28. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v16i1.846>

- Broder, J. (2025, October 21). Obesity driving chronic conditions in young people. Medscape. <https://www.medscape.com/viewarticle/obesity-driving-chronic-conditions-young-people-2025a1000sl6>
- Bruno, F., Puleo, C., & Rizzo, A. (2025). Obesity as a multifactorial disease: Understanding and addressing stigma for holistic management. *Advances in Medicine, Psychology, and Public Health*, 2(4), 266–276. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14293543>
- Carneiro, T. O., Franco, L. G., Teles, A. P. S. S., & Matos, S. A. de. (2024). Aprendendo a construir explicações científicas: uma análise do cotidiano da sala de aula de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, 29, e290025. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290025>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Cooksey, K. L., & Jonsson, P. (2022). *Using pre-/post-quizzes intentionally in curriculum development and evaluation*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.01823>
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática* (2.ª ed.). Edições Almedina.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dandgey, S., & Patten, E. (2023). Psychological considerations for the holistic management of obesity. *Clinical Medicine*, 23(4), 318–322. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2023-0146>
- Dewi, C. A., & Rahayu, S. (2023). Implementation of case-based learning in science education: A systematic review. *Journal of Turkish Science Education*, 20(4), 729–749.
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais, 9.º ano*. Ministério da Educação.
- Flor, J. B., & Chua, E. N. (2024). *Exploratory and explanatory case-based learning and the scientific investigation skills of Grade 9 students*. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(6), 1–9.
- Flores-Vázquez, A. S., Rodríguez-Rocha, N. P., Herrera-Echauri, D. D., & Macedo-Ojeda, G. (2024). A systematic review of educational nutrition interventions based on behavioural theories in school adolescents. *Appetite*, 192, Article 107087. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107087>

- Frade, F., Carteiro, D., Pereira, F., Marques, J., & Frade, J. (2020). Prevalence of childhood obesity in Portugal: A narrative review of the literature. *Portuguese Journal of Public Health*, 38(2), 119–128. <https://doi.org/10.1159/000511792>
- Gonçalves, T. N. R. (2010). Investigar em educação: Fundamentos e dimensões da investigação qualitativa. In M. G. Alves & N. R. Azevedo (Orgs.), *Investigar em educação: Desafios da construção de conhecimento e da formação de investigadores num campo multirreferenciado* (pp. 39–62). Várzea da Rainha Impressores.
- Guetterman, T. C. (2019). Basics of statistics for primary care research. *Family Medicine and Community Health*, 7(2), e000067. <https://doi.org/10.1136/fmch-2018-000067>
- Hall, J. E., do Carmo, J. M., da Silva, A. A., Wang, Z., & Hall, M. E. (2015). Obesity-induced hypertension: Interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circulation Research*, 116(6), 991–1006. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.305697>
- Herreid, C. F. (1997). What is a case? Bringing to science education the established teaching tool of law and medicine. *Journal of College Science Teaching*, 27(2), 92–94.
- Herreid, C. F. (2005). Using case studies to teach science. *ActionBioscience*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED485982.pdf>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hodson, D. (2011). *Looking to the future: Building a curriculum for social activism*. Sense Publishers.
- Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. (2022). *Obesidade infantil: Infográfico COSI Portugal 2022*. INSA. <https://www.insa.min-saude.pt>
- Jebeile, H., Kelly, A. S., O'Malley, G., & Baur, L. A. (2022). Obesity in children and adolescents: Epidemiology, causes, assessment, and management. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 10(5), 351–365. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00047-X)
- Jiménez-Parra, J. F., & Valero-Valenzuela, A. (2023). Impact of an interdisciplinary educational programme on students' physical activity and fitness. *Healthcare*, 11(9), Article 1256. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091256>

- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, V., & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90(4), 632–655. <https://doi.org/10.1002/sce.20133>
- Lane, M. M., Davis, J. A., Beattie, S., Gómez-Donoso, C., Loughman, A., O'Neil, A., Jacka, F. N., & Berk, M. (2024). Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *BMJ*, 384, e077310. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077310>
- Leite, L. R., Verde, A. P. dos S. R., Oliveira, F. das C. R. de, & Nunes, J. B. C. (2021). Abordagem mista em teses de um programa de pós-graduação em educação: Análise à luz de Creswell. *Educação e Pesquisa*, 47, e243789. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147243789>
- Littleton, S. W. (2012). Impact of obesity on respiratory function. *Respirology*, 17(1), 43–49. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.02096.x>
- Magalhães Júnior, C. A. O., & Batista, M. C. (Orgs.). (2023). *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências* (2. ed.). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.790232604>
- Mancone, S., Corrado, S., Tosti, B., Spica, G., Di Siena, F., Misiti, F., & Diotaiuti, P. (2024). Enhancing nutritional knowledge and self-regulation among adolescents: Efficacy of a multifaceted food literacy intervention. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1405414. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1405414>
- Mandelid, M. B. (2023). Approaching physically active learning as a multi-, inter-, and transdisciplinary field of research. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, Article 1228340. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1228340>
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M. M., Horta, M. J., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L. C., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
- Moore, B. A. (2023). Constructing written scientific explanations: A conceptual analysis supporting diverse and exceptional middle- and high-school students in

- developing science disciplinary literacy. *Frontiers in Education*, 8, Article 1305464. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1305464>
- Moraes, A. S., & Costa, E. F. L. B. (2021). Importância da educação científica na formação docente e para o ensino de ciências: Algumas reflexões pertinentes. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 1(20), e10532. <https://doi.org/10.15628/rbept.2021.10532>
- Moro, C., Michael, J., McFarland, J., Pape-Lindstrom, P., & Cliff, W. (2023). Unpacking and validating the “integration” core concept of physiology. *Advances in Physiology Education*, 47(1), 34–41. <https://doi.org/10.1152/advan.00144.2022>
- Mutlu-Bayraktar, D. (2024). A systematic review of emotional design research in multimedia learning. *Education and Information Technologies*, 29, 24603–24626. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12823-8>
- Nutbeam, D., & Lloyd, J. E. (2021). Understanding and responding to health literacy as a social determinant of health. *Annual Review of Public Health*, 42, 159–173. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102529>
- OECD. (2026). *PISA 2025 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/86c36975-en>
- Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177–196. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>
- Paakkari, L., & Okan, O. (2020). COVID-19: Health literacy is an underestimated problem. *The Lancet Public Health*, 5(5), e249–e250. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30086-4)
- Pereira, M., Padez, C., & Nogueira, H. (2022). Municipal health promotion programs: Is childhood obesity a concern at local level in Portugal? *Health Promotion International*, 37, daab044. <https://doi.org/10.1093/heapro/daab044>
- Pires, A. L. de O. (2021). A investigação na formação inicial docente: Um equilíbrio dinâmico entre o desejável e o possível. *Revista Educação em Questão*, 59(62), 1–24. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n62ID26937>
- Resnik, D. B. (2020). *The ethics of science: An introduction* (2nd ed.). Routledge.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bae53067-c2c0-4c49-a826-a9a59c1325da>
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação

- brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110–132. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>
- Sawyer, S. M., Raniti, M., & Aston, R. (2021). Making every school a health-promoting school. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 5(8), 539–540. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00190-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00190-5)
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X029007004>
- Silseth, K., & Furberg, A. (2024). Bridging group work and whole-class activities through responsive teaching in science education. *European Journal of Psychology of Education*, 39, 2155–2176. <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00770-w>
- Sørensen, K., Pelikan, J. M., Röthlin, F., Ganahl, K., Slonska, Z., Doyle, G., Fullam, J., Kondilis, B., Agraftotis, D., Uiters, E., Falcon, M., Mensing, M., Tchamov, K., Van den Broucke, S., & Brand, H. (2015). *Health literacy in Europe: Comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU)*. *European Journal of Public Health*, 25(6), 1053–1058. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv043>
- Speakman, J. R., & Elmquist, J. K. (2022). *Obesity: An evolutionary context*. *Life Metabolism*, 1(1), 10–24. <https://doi.org/10.1093/lifemeta/loac002>
- Speakman, J. R., Sørensen, T. I. A., Hall, K. D., & Allison, D. B. (2023). Unanswered questions about the causes of obesity. *Science*, 381(6661), 944–946. <https://doi.org/10.1126/science.adg2718>
- Traqueia, A., Pacheco, E., & Taveira, E. (2021). Reflexão crítica sobre métodos e técnicas de recolha de dados: Investigação-ação. In A. Moreira, P. Sá, & A. P. Costa (Coords.), *Reflexões em torno de metodologias de investigação: Métodos* (Vol. 1, pp. 33–50). UA Editora. <https://doi.org/10.34624/hmtj-qg49>
- United Nations (2015). *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Wang, C.-Y. (2015). Scaffolding middle school students' construction of scientific explanations: Comparing a cognitive versus a metacognitive evaluation approach. *International Journal of Science Education*, 37(2), 237–271. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.979378>
- Wannathai, P., & Pruekpramool, C. (2024). Investigating the ability in constructing scientific explanations of Thai grade 10 students: Insights from learning achievement, attitude toward science, and school size. *Science Education International*, 35(2), 143–153. <https://doi.org/10.33828/sei.v35.i2.8>
- Weaver, E. M., Shaul, K. A., & Lower, B. H. (2022). Implementation of an online poster symposium for a large-enrollment, natural science, general education,

- asynchronous course. *Frontiers in Education*, 7, Article 906995. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.906995>
- Westphale, S., Backhaus, J., & Koenig, S. (2022). Quantifying teaching quality in medical education: The impact of learning gain calculation. *Medical Education*, 56(3), 312–320. <https://doi.org/10.1111/medu.14694>
- World Health Organization. (2021). *Health promotion glossary of terms 2021*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240038349>
- World Health Organization & United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). *Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators for health-promoting schools and systems*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025059>
- William, D. (2017). *Embedded formative assessment* (2nd ed.). Solution Tree Press.
- Yalçinkaya, E., & Boz, Y. (2015). The effect of case-based instruction on 10th grade students' understanding of gas concepts. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 104–120. <https://doi.org/10.1039/C4RP00156G>
- Zhang, X., Liu, J., Ni, Y., Yi, C., Fang, Y., Ning, Q., Shen, B., Zhang, K., Liu, Y., Yang, L., Li, K., Liu, Y., Huang, R., & Li, Z. (2024). Global prevalence of overweight and obesity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 178(8), 800–813. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.1576>
- Zigarti, P. V. R., Barata Junior, I. S., & Ferreira, J. C. S. (2021). Childhood obesity: A problem in today's society. *Research, Society and Development*, 10(6), e29610616443. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.16443>

Anexos

Anexo A. Parecer da Comissão de Ética da Universidade do Porto.



Parecer

Ref.: Proc. CE2025/p643319

Relativamente ao pedido de parecer requerido por Madalena Isabel Melo Cota no âmbito do projeto intitulado “A obesidade e o seu impacto na saúde do corpo humano: uma abordagem com alunos do 9.º ano de escolaridade através do ensino orientado por casos”, a Comissão de Ética nada tem a opor à realização desse projeto, uma vez que estão garantidos o anonimato para o exterior, a confidencialidade no tratamento dos dados recolhidos, o consentimento informado dos encarregados de educação/tutores responsáveis pelos alunos menores de idade e o assentimento informado desses mesmos alunos participantes no projeto.

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 21 de janeiro de 2026

O Presidente da Comissão de Ética

Assinado por: **João José de Faria Graça Afonso**
Lima
Num. de Identificação: 07103810
Data: 2026.01.21 11:39:36+00'00'

Apêndices

Apêndice A. Registo do diário da professora estagiária sobre alimentação saudável

REGISTO SINTÉTICO DO DIÁRIO DA PROFESSORA-ESTAGIÁRIA: ATIVIDADE SOBRE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E DIETA MEDITERRÂNICA	
Data: 26-11-2025 Sessão: Alimentação saudável Local: Sala de aula de Ciências Naturais Participantes: Professora estagiária e alunos Título: Registo alimentar individual e comparação com a Pirâmide da Dieta Mediterrânica	
Síntese da atividade: No âmbito da abordagem à temática da alimentação saudável, foram trabalhadas as funções dos nutrientes, a importância de alguns elementos-traço e os princípios associados à Dieta Mediterrânica. Com o objetivo de relacionar estes conteúdos com os hábitos quotidianos dos alunos, foi proposta uma tarefa de registo alimentar individual. Cada aluno registou os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior e, a partir desse registo, construiu uma pirâmide representativa da sua alimentação diária, colocando na base os alimentos consumidos com maior frequência, na zona intermédia os consumidos de forma moderada e no topo os consumidos em menor quantidade. Posteriormente, os alunos compararam a sua pirâmide alimentar individual com a Pirâmide da Dieta Mediterrânica e responderam a questões de reflexão sobre a proximidade entre ambas.	
Notas/Reflexões: A análise dos registos permitiu observar que vários alunos revelaram dificuldade em comparar criticamente a sua alimentação diária com os princípios da Dieta Mediterrânica. Importa, contudo, referir que os registos realizados correspondiam apenas à alimentação de um único dia, pelo que não permitem retirar conclusões generalizáveis acerca dos hábitos alimentares dos alunos. Ainda assim, constituem um registo relevante sobre a forma como os alunos analisaram e interpretaram as suas próprias escolhas alimentares naquele momento. Esta dificuldade tornou-se evidente nas justificações apresentadas à questão “Consideras que a tua alimentação está de acordo com a Dieta Mediterrânica? Justifica.”. Em vários casos, os alunos responderam afirmativamente, apesar de os respetivos registos alimentares evidenciarem escolhas pouco alinhadas com esse padrão alimentar. Um exemplo representativo surgiu na resposta do aluno A., que afirmou: <i>“Sim, porque tem laticínios e água.”</i> Esta justificação parece revelar uma análise centrada na presença isolada de alguns elementos, sem considerar a diversidade alimentar, a proporção entre grupos de alimentos ou a frequência de consumo. De forma semelhante, o aluno J. respondeu: <i>“Sim, porque de acordo com a tabela eu como as quantidades médias e saudáveis.”</i> No entanto, no seu registo alimentar, a presença de hortícolas/vegetais, que são um grupo presente na base da pirâmide, limitava-se à alface, surgindo ainda alimentos processados como pão com chocolate e batata palha (Figura 1). Embora não seja possível afirmar, com base num único dia alimentar, que estes alunos mantêm habitualmente este tipo de alimentação, as respostas sugerem dificuldades na análise crítica da própria alimentação. Em particular, verificou-se que alguns alunos tenderam a valorizar elementos isolados considerados adequados, sem proceder a uma avaliação mais global da qualidade, variedade e equilíbrio dos alimentos consumidos. De modo geral, a atividade evidenciou que muitos alunos reconheciam, de forma genérica, a importância de uma alimentação saudável, mas nem sempre conseguiam aplicar esse conhecimento à análise dos seus próprios registos alimentares. A comparação com a Pirâmide da Dieta Mediterrânica foi, em vários casos, realizada de forma superficial, sem uma justificação suficientemente fundamentada nos alimentos efetivamente registados.	

REGISTO SINTÉTICO DO DIÁRIO DA PROFESSORA-ESTAGIÁRIA: ATIVIDADE SOBRE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E DIETA MEDITERRÂNIC

Data: 26-11-2025

Sessão: Alimentação saudável

Local: Sala de aula de Ciências Naturais

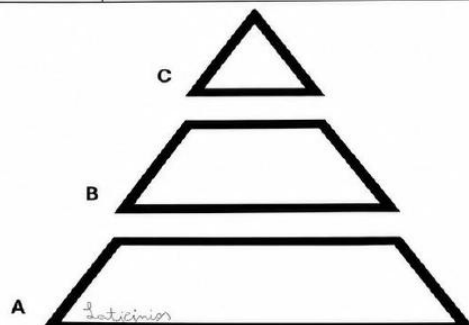
Participantes: Professora estagiária e alunos

Título: Registo alimentar individual e comparação com a Pirâmide da Dieta Mediterrânica

Evidências:

Registo da minha alimentação diária
Regista todos os alimentos e bebidas consumidos no dia de ontem.

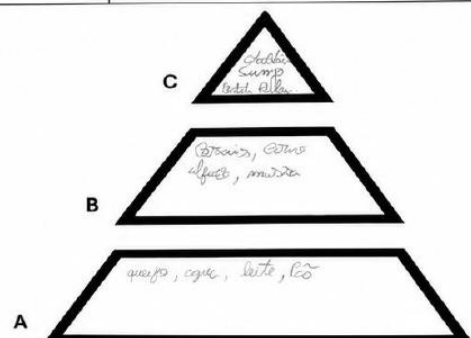
Refeição	Alimentos/bebidas consumidos
Pequeno-almoço	Leite achocolatado com pão batido de milho
Lanche da manhã	
Almoço	Sopa, legumes
Lanche da tarde	
Jantar	Sopa de carne fresca, legumes
Ceia (se houver)	



1. Compara a Pirâmide da Dieta Mediterrânica com a pirâmide da tua alimentação diária e responde:
 - 1.1. Consideras que a tua alimentação está de acordo com a Dieta Mediterrânica? Justifica.
Sim, porque tem os laticínios e legumes.
 - 1.2. Segundo a Dieta Mediterrânica, que alimentos deverias aumentar? E quais consumes em excesso?
Aumentar a consumo de frutos e um pouco de óleo de soja.
 - 1.3. Indica uma mudança que poderias implementar na tua alimentação para te aproximares dos princípios da Dieta Mediterrânica.
Comer mais e saudável.

Registo da minha alimentação diária
Regista todos os alimentos e bebidas consumidos no dia de ontem.

Refeição	Alimentos/bebidas consumidos
Pequeno-almoço	
Lanche da manhã	Pão com chocolate
Almoço	Almoço com carne moída
Lanche da tarde	Doce com leite
Jantar	Carne de vaca, com arroz, alface, batata cozida, 1 fruta
Ceia (se houver)	Um sorvete de framboesa



1. Compara a Pirâmide da Dieta Mediterrânica com a pirâmide da tua alimentação diária e responde:
 - 1.1. Consideras que a tua alimentação está de acordo com a Dieta Mediterrânica? Justifica.
Sim, porque de carne com arroz e batata e fruta.
 - 1.2. Segundo a Dieta Mediterrânica, que alimentos deverias aumentar? E quais consumes em excesso?
Doce que devia aumentar os doces e frutos, e diminuir o açúcar.
 - 1.3. Indica uma mudança que poderias implementar na tua alimentação para te aproximares dos princípios da Dieta Mediterrânica.
Comer mais alimentos saudáveis.

Figura 1. Exemplos de registos alimentares individuais e respetiva comparação com a Pirâmide da Dieta Mediterrânica.

Apêndice B. Planificação da Sequência Didática “Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis”.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Ano Letivo 2025/2026

Título da planificação	Obesidade e Saúde Humana: compreender impactos e promover hábitos de vida saudáveis		
Disciplina: Ciências Naturais	Ano 9º ano		
Professora	Madalena Cota	Data	22/04 a 11/05; Atividade final de divulgação à comunidade escolar em 29/05
Contextualização curricular			
Tema	Viver melhor na Terra		
Aprendizagens essenciais transversais	Selecionar e organizar informação, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, valorizando a utilização de tecnologias digitais e integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos. Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas e planeadas para responder a problemas formulados.		
Aprendizagens essenciais	Analisar criticamente estratégias de atuação na promoção da saúde individual, familiar e comunitária, partindo de questões enquadradas em problemáticas locais, regionais ou nacionais. Relacionar a alimentação saudável com a prevenção de doenças da contemporaneidade, reconhecendo a importância da dieta mediterrânica na promoção da saúde. Caracterizar, sumariamente, as principais doenças não transmissíveis, indicando a prevalência dos fatores de risco associados		
Competências (PASEO)¹	Raciocínio e resolução de problemas (C); Pensamento crítico e pensamento criativo (D); Desenvolvimento pessoal e autonomia (F); Bem-estar, saúde e ambiente (G).		
Campo conceptual	Obesidade enquanto condição multifatorial; saúde individual, familiar e comunitária; fatores de risco associados a doenças crónicas não transmissíveis; alimentos naturais, processados e ultraprocessados; valor energético dos alimentos; composição nutricional; leitura e interpretação de rótulos alimentares; Taxa Metabólica Basal; balanço energético; frequência cardíaca e pressão arterial; resposta do organismo ao exercício físico; relação entre hábitos de vida, acumulação de gordura corporal, funcionamento do organismo e riscos para a saúde; promoção de hábitos de vida saudáveis.		
Finalidade(s)	- Promover a compreensão da obesidade enquanto condição multifatorial, relacionando-a com hábitos alimentares, atividade física, fatores biológicos, familiares e ambientais. - Favorecer a mobilização de conhecimentos científicos sobre alimentação, balanço energético, atividade física e funcionamento do organismo na interpretação de uma situação contextualizada. - Desenvolver a capacidade de analisar criticamente informação relacionada com a saúde, nomeadamente notícias, vídeos, rótulos alimentares, dados fisiológicos e materiais informativos. - Relacionar a prática de atividade física com a resposta do organismo ao esforço, através da recolha e interpretação de dados de frequência cardíaca e pressão arterial. - Sensibilizar os alunos para os fatores de risco associados a doenças crónicas não transmissíveis, valorizando a prevenção e a adoção de hábitos de vida saudáveis. - Desenvolver competências de trabalho colaborativo, discussão fundamentada, resolução de problemas e comunicação científica. - Incentivar uma abordagem crítica, informada e não estigmatizante da obesidade, valorizando o respeito, o cuidado com a saúde e a promoção do bem-estar.		
Objetivos de aprendizagem	I. Identificar ideias prévias sobre a relação entre obesidade, hábitos de vida e risco de desenvolvimento de doenças em adolescentes e jovens adultos. II. Reconhecer a obesidade como uma condição multifatorial, relacionada com fatores alimentares, atividade física, aspetos biológicos, familiares e ambientais. III. Identificar hábitos de vida presentes no caso do Rafael que possam influenciar a sua saúde e o funcionamento do organismo. IV. Formular hipóteses e construir explicações fundamentadas a partir da análise progressiva do caso do Rafael. V. Interpretar informação relativa ao registo alimentar, às atividades diárias, à Taxa Metabólica Basal e ao gasto energético do Rafael. VI. Compreender o conceito de balanço energético, relacionando energia ingerida, energia gasta e armazenamento do excesso de energia sob a forma de gordura corporal. VII. Distinguir alimentos naturais, processados e ultraprocessados, reconhecendo diferenças na sua composição e no grau de processamento. VIII. Interpretar rótulos alimentares, identificando informação relevante, como valor energético, hidratos de carbono, açúcares, lipídios, sal, fibra e lista de ingredientes. IX. Comparar alimentos com base no valor energético, na composição nutricional e no grau de processamento, reconhecendo que as calorias não são o único critério de análise alimentar. X. Propor escolhas alimentares mais equilibradas, aplicando conhecimentos sobre alimentação saudável e recomendações de saúde. XI. Recolher e registar dados relativos à frequência cardíaca e à pressão arterial em repouso, após o exercício físico e durante o período de recuperação. XII. Interpretar a variação da frequência cardíaca e da pressão arterial em resposta ao exercício físico, relacionando-a com o funcionamento do organismo. XIII. Relacionar hábitos alimentares, atividade física, acumulação de gordura corporal e fatores de risco associados a doenças crónicas não transmissíveis. XIV. Explicar de que forma a obesidade pode afetar o funcionamento do organismo e aumentar o risco de desenvolvimento de problemas de saúde. XV. Comunicar informação científica sobre obesidade, alimentação, atividade física e saúde através da elaboração de cartazes dirigidos à comunidade escolar.		
Abordagem	CTSA	Metodologia de Ensino	Ensino Orientado para a Aprendizagem por Casos

¹ Os descritores do PASEO encontram-se operacionalizados nos indicadores de aprendizagem definidos, permitindo a sua observação e monitorização ao longo das atividades propostas.

Neste apêndice apresenta-se a página inicial da planificação da SD. A versão integral da planificação, incluindo a organização detalhada das aulas, discursos, atividades e instrumentos mobilizados, encontra-se disponível para consulta através do código QR seguinte.



<https://get-qr.com/a9JdGK>

Apêndice C. Declaração de consentimento informado dos encarregados de educação

Declaração de Consentimento Informado

Título do projeto: A obesidade e o seu impacto na saúde do corpo humano: uma abordagem com alunos do 9.º ano de escolaridade através do ensino orientado por casos

Nome do investigador principal: Madalena Isabel Melo Cota

Orientador/coorientador científico: Cecília Vieira Guerra

Contactos do investigador principal: mc921103@edu.azores.gov.pt

Eu, _____

(nome completo do encarregado de educação), encarregado de educação abaixo-assinado, declaro que:

1. Autorizo a participação do meu educando

(nome completo do educando) no projeto acima referido.

2. Compreendi as informações contidas neste documento, bem como as eventuais informações verbais que me foram transmitidas pelo investigador acima referido, sobre o projeto supracitado.

3. Compreendi que a participação do meu educando no projeto mencionado incluirá a recolha documental de trabalhos dos alunos realizados em sala de aula, nomeadamente fichas de trabalho, quizzes, *snapshots*, pósteres, grelhas de avaliação, cujos produtos poderão ser recolhidos pelo investigador, bem como a observação das aulas.

4. Compreendi que a participação do meu educando é voluntária e que este poderá desistir a qualquer momento da sua participação neste projeto, sem indicar o motivo.

5. Percebi que os dados recolhidos serão tratados pelos investigadores, sendo garantido o anonimato para o exterior.

6. Entendi que os investigadores irão armazenar todas as informações e dados recolhidos de forma segura e confidencial, em conta institucional da Universidade do Porto, respeitando o Regulamento Geral de Proteção de Dados, e que esses dados serão utilizados exclusivamente para fins académicos e científicos do projeto em causa.

O encarregado de educação:

Data ____/____/____

O investigador principal:

Data ____/____/____

Apêndice D. Declaração de assentimento informado dos alunos menores de idade

Declaração de Assentimento Informado

Título do projeto: A obesidade e o seu impacto na saúde do corpo humano: uma abordagem com alunos do 9.º ano de escolaridade através do ensino orientado por casos

Nome do investigador principal: Madalena Isabel Melo Cota

Orientador/coorientador científico: Cecília Vieira Guerra

Contactos do investigador principal: mc921103@edu.azores.gov.pt

Eu, _____ (nome completo do aluno) abaixo-assinado, aceito participar neste projeto, sabendo que é garantido o anonimato para o exterior, a confidencialidade no tratamento dos dados assim como a proteção e segurança dos dados dos intervenientes. Compreendo que a minha participação é voluntária e anónima. Sei que posso desistir a qualquer momento da participação neste projeto, sem indicar o motivo.

O aluno:

Data: __/__/__

O investigador principal:

Data: __/__/__

Apêndice E. Instrumento de pré-teste/pós-teste, grelhas de correção e síntese dos resultados

E.1. Enquadramento do apêndice

Este apêndice reúne o instrumento aplicado como pré-teste e pós-teste, as grelhas de correção utilizadas para as questões de resposta aberta e uma síntese anonimizada dos resultados globais considerados na análise comparativa.

E.2. Instrumento aplicado no pré-teste e no pós teste

Nome: _____ 9ºano Turma: _____ Data: _____

1. A obesidade pode ser definida como:

- (A) Uma condição resultante exclusivamente da ingestão excessiva de alimentos ricos em gordura.
- (B) Uma condição multifatorial caracterizada pela acumulação excessiva de gordura corporal.
- (C) Uma condição causada principalmente pela ausência de atividade física regular.
- (D) Uma condição associada apenas a hábitos alimentares inadequados.

2. Quando a energia ingerida é superior à energia gasta, ocorre:

- (A) Uma diminuição da massa corporal devido ao aumento do metabolismo.
- (B) Um equilíbrio energético que mantém o peso corporal estável.
- (C) Um armazenamento do excesso de energia no organismo, podendo levar ao aumento de massa corporal.
- (D) Uma redução da necessidade de atividade física para manter o equilíbrio do organismo.

3. Dois alimentos com o mesmo valor energético (kcal):

- (A) Produzem sempre o mesmo efeito no organismo, independentemente da sua composição.
- (B) Apresentam necessariamente a mesma quantidade de nutrientes.
- (C) Podem ter efeitos diferentes no organismo, dependendo da sua composição nutricional.
- (D) São igualmente adequados para uma alimentação equilibrada.

3.1 Justifica a tua resposta.

4. A atividade física regular contribui para:

- (A) A diminuição do gasto energético diário do organismo
- (B) A melhoria do funcionamento do organismo e do equilíbrio energético
- (C) A substituição da necessidade de uma alimentação equilibrada
- (D) O aumento exclusivo da massa corporal independentemente da alimentação

5. A acumulação excessiva de gordura corporal pode afetar o organismo porque:

- (A) Altera o equilíbrio energético, sem necessariamente afetar o funcionamento do organismo
- (B) Aumenta a quantidade de energia disponível, podendo influenciar algumas funções do organismo
- (C) Pode interferir com o funcionamento de diferentes sistemas do corpo, contribuindo para alterações no seu equilíbrio
- (D) Depende apenas dos hábitos alimentares, não tendo relação direta com o funcionamento do corpo

6. Explica o que acontece no organismo quando uma pessoa ingere mais energia do que aquela que gasta.

7. De que forma a alimentação pode influenciar o funcionamento do organismo?

8. Qual a importância da atividade física para o organismo?

9. Explica de que forma a obesidade pode afetar o funcionamento do organismo e aumentar o risco de desenvolvimento de problemas de saúde.

E.3. Estrutura do instrumento e cotação

Tipo de questão	Questões	Cotação
Escolha múltipla	Q1 a Q5	5 pontos (1 ponto cada)
Resposta aberta	Q3.1	2 pontos
	Q6, Q7, Q8	3 pontos cada
	Q9	4 pontos

E.4. Chave de correção das questões de escolha múltipla

Questão	Resposta correta	Foco científico da questão
Q1	Opção B	Obesidade enquanto condição multifatorial
Q2	Opção C	Balanço energético e acumulação de gordura corporal
Q3	Opção C	Qualidade alimentar e composição nutricional
Q4	Opção B	Atividade física e funcionamento do organismo
Q5	Opção C	Obesidade, funcionamento do organismo e riscos para a saúde

E.5. Grelhas de análise das questões de respostas aberta

Q 3.1. “Dois alimentos com o mesmo valor energético (kcal) podem ter efeitos diferentes no organismo. Justifica.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou limita-se a repetir a opção selecionada, sem justificar.
Resposta incompleta	1	Refere que os alimentos são “diferentes” ou têm “nutrientes diferentes”, mas sem explicar o efeito no organismo.
Resposta correta	2	Explica que alimentos com o mesmo valor energético podem ter composição nutricional diferente, por exemplo quanto à presença de açúcar, gordura, fibra, proteína, sal ou grau de processamento, podendo ter efeitos distintos na saciedade, energia, saúde ou funcionamento do organismo.

Q 6. “Explica o que acontece no organismo quando uma pessoa ingere mais energia do que aquela que gasta.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a questão.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que a pessoa “engorda” ou “aumenta de peso”, sem explicar o processo.
	2	Explica que a energia em excesso é armazenada no organismo, geralmente sob a forma de gordura.
Resposta correta	3	Explica o balanço energético positivo, referindo que, quando a energia ingerida é superior à energia gasta, o excesso pode ser armazenado sob a forma de gordura corporal, podendo contribuir para aumento da massa corporal ao longo do tempo.

Q 7. “De que forma a alimentação pode influenciar o funcionamento do organismo?”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a questão.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que a alimentação “faz bem” ou “faz mal”, sem apresentar uma explicação científica.
	2	Relaciona a alimentação com energia, nutrientes ou saúde, mas de forma pouco desenvolvida ou sem explicitar claramente o impacto no funcionamento do organismo.
Resposta correta	3	Explica que a alimentação fornece energia e nutrientes necessários ao funcionamento do organismo e que a qualidade alimentar pode influenciar processos como metabolismo, o sistema digestivo, a saúde cardiovascular, o bem-estar ou o risco de doenças.

Q 8. “Qual a importância da atividade física para o organismo?”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a questão.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que a atividade física “faz bem” ou “ajuda a emagrecer”.
	2	Relaciona a atividade física com gasto energético, saúde ou funcionamento do corpo
Resposta correta	3	Explica que a atividade física contribui para o equilíbrio energético, melhora o funcionamento cardiovascular e respiratório, fortalece músculos, ajuda na regulação do peso corporal e promove o bem-estar geral.

Q 9. “Explica de que forma a obesidade pode afetar o funcionamento do organismo e aumentar o risco de desenvolvimento de problemas de saúde.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a questão.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que a obesidade “faz mal” ou “causa doenças”, sem especificar.
	2	Identifica alguns riscos, como diabetes, hipertensão, colesterol ou dificuldades respiratórias, mas sem explicar relações com o organismo.
	3	Relaciona a obesidade com alterações no funcionamento de um ou mais sistemas do corpo, por exemplo cardiovascular, respiratório ou metabólico.
Resposta correta	4	Apresenta uma explicação integrada, referindo que a acumulação excessiva de gordura pode interferir com diferentes sistemas do organismo, aumentar o esforço cardiovascular e respiratório, alterar o equilíbrio metabólico e aumentar o risco de problemas de saúde como hipertensão, diabetes tipo 2 ou dificuldades respiratórias.

E.6. Síntese anonimizada dos resultados globais

Código Aluno	Pré_Total	Pós_Total
A1	16	17
A2	12	12
A3	11	19
A4	11	14
A5	16	16
A6	14	16
A7	12	17
A8	17	12
A9	14	16
A10	15	16
A11	11	15
A12	9	18
A13	10	14
A14	9	14
A15	14	15

Código Aluno	Pré_Total	Pós_Total
A16	17	19
A17	13	16
A18	10	14
A19	15	12
A20	10	13
A21	14	15
A22	15	16
A23	15	16
A24	13	17
A25	14	16
A26	10	11
A27	9	14
A28	14	15
A29	13	16

Apêndice F. Grelhas de análise e evidências da exploração do caso do Rafael

F.1. Enquadramento do apêndice

Este apêndice reúne os materiais e instrumentos de análise relativos à exploração do caso do Rafael, desenvolvido ao longo da SD. A análise incidiu sobre questões selecionadas das três partes do caso, por serem mais diretamente relacionadas com as dimensões centrais do estudo.

F.2. Questões selecionadas para análise

Parte do caso	Questões analisadas	Justificação da seleção
Parte I	Q1, Q2 e Q4	Permitem analisar a identificação de hábitos preocupantes, a relação entre hábitos de vida e cansaço físico e a influência dos hábitos no funcionamento do organismo.
Parte II	Q2, Q3 e Q4	Permitem analisar a compreensão do equilíbrio energético, o destino do excesso de energia e a relação entre balanço energético e aumento de peso.
Parte III	Q3, Q3.1, Q4 e Q5.1	Permitem analisar a identificação de fatores de risco, a influência desses fatores na saúde, o impacto da obesidade no funcionamento do organismo e a justificação científica de alterações de hábitos.

F.3. Grelhas de análise das questões selecionadas da Parte I

Parte I. Q 1. *“Que aspetos dos hábitos do Rafael consideras que podem ser preocupantes?”*

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Refere aspetos sem relação com o caso ou apresenta uma interpretação incorreta dos hábitos do Rafael.
Resposta incompleta	1	Identifica apenas um ou dois hábitos preocupantes, sem desenvolver a resposta ou sem os relacionar com possíveis consequências para a saúde.
Resposta correta	2	Identifica vários hábitos preocupantes presentes no caso, como sedentarismo, excesso de tempo em ecrãs, ausência ou reduzida prática de atividade física, não tomar pequeno-almoço, consumo frequente de snacks, refrigerantes e salgados, ou comer enquanto vê televisão/joga.

Parte I. Q 2. *“De que forma os hábitos do Rafael podem estar relacionados com o cansaço que ele sente?”*

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação incorreta ou sem relação com os hábitos do Rafael e o cansaço referido.
Resposta incompleta	1	Refere genericamente que o Rafael se cansa porque “não faz exercício”, “come mal” ou “tem maus hábitos”, mas sem explicar a relação entre esses hábitos e o cansaço.
Resposta correta	2	Relaciona os hábitos do Rafael com o cansaço, explicando que a baixa prática de atividade física pode reduzir a condição física e que uma alimentação pouco equilibrada pode influenciar a energia disponível, o bem-estar e a capacidade de realizar esforço físico.

Parte I. Q 4. *“De que forma os hábitos do Rafael podem afetar o funcionamento do seu organismo?”*

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a questão.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que os hábitos do Rafael “fazem mal à saúde” ou “prejudicam o corpo”, sem explicar de que forma afetam o organismo.
Resposta incompleta	2	Relaciona os hábitos do Rafael com alguns efeitos no organismo, como cansaço, aumento de peso, falta de energia ou pior condição física, mas de forma pouco desenvolvida ou sem articular diferentes fatores.

F.3.1 Tabela de distribuição das respostas às questões selecionadas da Parte I do caso do Rafael (N=32)

Questão	Resposta correta n (%)	Resposta errada n (%)	Resposta incompleta n (%)	Não respondeu n (%)
Q1	19 (59,4%)	0 (0%)	13 (40,6%)	0 (0%)
Q2	19 (59,4%)	0 (0%)	13 (40,6%)	0 (0%)
Q4	3 (9,4%)	0 (0%)	28 (87,5%)	1 (3,1%)

F.4. Grelhas de análise das questões seleccionadas da Parte II

Parte II. Q 2. “O Rafael encontra-se em equilíbrio energético? Justifica com base nos valores obtidos.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Afirma que o Rafael se encontra em equilíbrio energético ou apresenta uma justificação sem relação com os valores obtidos.
Resposta incompleta	1	Identifica que o Rafael não se encontra em equilíbrio energético, mas não justifica com base na relação entre energia ingerida e energia gasta, ou apresenta uma justificação muito genérica.
Resposta correta	2	Explica que o Rafael não se encontra em equilíbrio energético porque a energia ingerida é superior à energia gasta, considerando os valores obtidos no cálculo do balanço energético.

Parte II. Q 3. “O que acontece ao excesso de energia no organismo quando a energia ingerida é superior à energia gasta?”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com o excesso de energia no organismo.
Resposta incompleta	1	Refere que o excesso de energia “faz engordar”, “aumenta o peso” ou “fica no corpo”, mas sem explicar que pode ser armazenado sob a forma de gordura.
Resposta correta	2	Explica que, quando a energia ingerida é superior à energia gasta, o excesso pode ser armazenado no organismo, sobretudo sob a forma de gordura corporal, contribuindo para o aumento de peso ao longo do tempo.

Parte II. Q 4. “De que forma os resultados obtidos podem ajudar a explicar o aumento de peso do Rafael, mencionado na Parte I do caso?”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação incorreta ou sem relação com os dados do registo alimentar, da atividade física ou do balanço energético.
Resposta incompleta	1	Refere que o Rafael “come mais do que gasta”, “não tem equilíbrio” ou “gasta pouca energia”, mas sem explicar claramente a ligação entre excesso de energia, armazenamento e aumento de peso.
Resposta correta	2	Relaciona os resultados obtidos com o aumento de peso do Rafael, explicando que a ingestão energética superior ao gasto energético gera um excedente que pode ser armazenado sob a forma de gordura corporal, contribuindo para o aumento de peso.

F.4.1 Tabela de distribuição das respostas às questões selecionadas da Parte II do caso do Rafael (N=8)

A análise da Parte II incidiu apenas sobre os registos escritos disponíveis (N = 8), uma vez que esta atividade decorreu predominantemente através de discussão orientada em grande grupo. Assim, estes dados não representam a totalidade da participação dos alunos na atividade, mas apenas as respostas escritas que puderam ser analisadas. O registo do diário da professora-investigadora foi incluído para contextualizar a exploração oral da atividade e as principais observações recolhidas durante a sua implementação.

Questão	Resposta correta n (%)	Resposta errada n (%)	Resposta incompleta n (%)	Não respondeu n (%)
Q2	7 (87,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	5 (62,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (25%)
Q4	0 (0%)	0 (0%)	4 (50%)	4 (50%)

F.4.2 Registo do diário da professora-investigadora: Parte II do caso

Este registo foi elaborado posteriormente à implementação da atividade, com base nos registos escritos disponíveis, na memória reflexiva da professora-investigadora e nas observações recolhidas durante a discussão em aula.

REGISTO SINTÉTICO DO DIÁRIO DA PROFESSORA-ESTAGIÁRIA: PARTE II DO CASO DO RAFAEL
Data: 24-04-2026 e 27-04-2026 Sessão: Parte II do caso do Rafael Local: Sala de aula de Ciências Naturais Participantes: Professora-investigadora e alunos Título: Balanço energético do Rafael: relação entre energia ingerida, energia gasta e aumento de peso
Síntese da atividade: A Parte II do caso teve como objetivo explorar a relação entre energia ingerida, energia gasta e balanço energético, considerando não apenas a energia associada às atividades realizadas ao longo do dia, mas também a Taxa Metabólica Basal. A partir dos dados fornecidos, os alunos deveriam concluir que o Rafael apresentava um balanço energético positivo, com um excedente de 350 kcal, relacionando esse resultado com o armazenamento de energia sob a forma de gordura corporal e com o aumento de peso referido na Parte I. Notas/Reflexões: Ao longo da atividade, verificou-se que os alunos compreenderam, de forma geral, que o Rafael ingeria mais energia do que gastava. Nos registos escritos disponíveis surgiram respostas como “<i>não, porque consome mais do que gasta</i>” e “<i>o Rafael não se encontra em equilíbrio energético porque consome mais energia do que gasta</i>”, evidenciando a identificação da ideia de desequilíbrio energético. A principal dificuldade observada relacionou-se com o cálculo da energia total gasta. Inicialmente, alguns alunos consideraram apenas a energia associada às atividades realizadas ao longo do dia, não integrando a Taxa Metabólica Basal. Esta dificuldade revelou que, para alguns alunos, o gasto energético estava associado sobretudo ao movimento ou ao exercício físico, não sendo imediatamente evidente que o organismo também consome energia em repouso para assegurar funções vitais. A discussão oral foi essencial para clarificar esta ideia e para reforçar que o gasto energético total resulta da soma entre a energia utilizada nas funções basais e a energia gasta nas atividades diárias. Alguns alunos conseguiram ainda relacionar o excesso de energia com o armazenamento sob a forma de gordura corporal, surgindo respostas como “<i>transforma-se em gordura</i>” ou “<i>o corpo armazena sob a forma de gordura</i>”, embora muitas explicações tenham permanecido breves. Um aspeto a destacar prende-se com a gestão do tempo. Esta dificuldade verificou-se nas duas turmas, uma vez que a discussão orientada ocupou uma parte considerável da aula e reduziu o tempo disponível para que os alunos completassem os registos escritos. Em retrospectiva, teria sido útil organizar a atividade de forma mais faseada, por exemplo através de uma tabela intermédia que separasse “energia ingerida”, “energia gasta em atividades” e “Taxa Metabólica Basal”. Esta estrutura poderia ter facilitado o cálculo, reduzido a confusão inicial e permitido uma recolha mais completa das respostas escritas. Em síntese, esta atividade permitiu tornar mais concreta a noção de balanço energético, mas evidenciou dificuldades na compreensão da Taxa Metabólica Basal e na construção de explicações completas sobre a relação entre excedente energético, acumulação de gordura corporal e aumento de peso. O registo ajuda a contextualizar a análise da Parte II, uma vez que os dados escritos disponíveis não representam a totalidade da discussão desenvolvida em aula e foram condicionados pela gestão do tempo durante a implementação.

F.5. Grelhas de análise das questões selecionadas da Parte III

Parte III. Q 3. “Identifica dois fatores de risco presentes no caso do Rafael.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Identifica fatores que não estão presentes no caso do Rafael ou que não constituem fatores de risco relacionados com a situação apresentada.
Resposta incompleta	1	Identifica apenas um fator de risco adequado, como alimentação desequilibrada, baixos níveis de atividade física, consumo frequente de alimentos ricos em açúcar/gordura/sal, excesso de peso/obesidade ou sedentarismo.
Resposta correta	2	Identifica dois fatores de risco adequados presentes no caso do Rafael, como alimentação desequilibrada, baixos níveis de atividade física, consumo frequente de alimentos ricos em açúcar/gordura/sal, excesso de peso/obesidade ou sedentarismo.

Parte III. Q 3.1. “Explica de que forma esses fatores identificados podem influenciar a saúde do Rafael.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com o excesso de energia no organismo.
Resposta incompleta	1	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com os fatores de risco identificados.
	2	Refere genericamente que os fatores de risco “fazem mal à saúde” ou “podem causar doenças”, sem explicar a relação entre os hábitos e possíveis alterações no organismo.
Resposta correta	3	Relaciona os fatores de risco com consequências para a saúde, como aumento de peso, cansaço, pressão arterial elevada, alterações da glicose ou doenças, mas de forma pouco desenvolvida ou sem articular claramente os mecanismos envolvidos.

Parte III. Q 4. “Explica de que forma a obesidade pode afetar o funcionamento do organismo e aumentar o risco de desenvolvimento de problemas de saúde.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação cientificamente incorreta ou sem relação com a obesidade, o funcionamento do organismo ou os riscos para a saúde.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que a obesidade “faz mal”, “causa doenças” ou “prejudica a saúde”, sem explicar de que forma afeta o organismo.
Resposta correta	2	Identifica alguns efeitos da obesidade no organismo ou alguns riscos para a saúde, como cansaço, aumento da pressão arterial, diabetes ou problemas cardiovasculares, mas sem explicar claramente a relação entre excesso de gordura corporal, funcionamento do organismo e doença.

Parte III. Q 5.1. “Justifica uma dessas alterações com base em conhecimentos científicos trabalhados nas aulas.”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma justificação incorreta ou sem relação com a alteração proposta.
Resposta incompleta	1	Apresenta uma alteração adequada, como melhorar a alimentação ou praticar atividade física, mas justifica de forma genérica, sem mobilizar conhecimentos científicos trabalhados nas aulas.
	2	Justifica a alteração proposta com base em alguns conhecimentos científicos, como reduzir açúcar/gordura/sal, aumentar a atividade física ou equilibrar a energia ingerida e gasta, mas de forma pouco desenvolvida.
Resposta correta	3	Justifica a alteração proposta com base em conhecimentos científicos trabalhados nas aulas, relacionando, por exemplo, alimentação equilibrada, composição nutricional, balanço energético, prática regular de atividade física, redução da acumulação de gordura corporal, melhoria do funcionamento do organismo e diminuição de fatores de risco para a saúde.

F.5.1 Tabela de distribuição das respostas às questões selecionadas da Parte III do caso do Rafael (N=30)

Questão	Resposta correta n (%)	Resposta errada n (%)	Resposta incompleta n (%)	Não respondeu n (%)
Q3	27 (90%)	2 (6,7%)	1 (3,3%)	0 (0%)
Q3.1	8 (26,7%)	0 (0%)	22 (73,3%)	0 (0%)
Q4	8 (26,7%)	0 (0%)	20 (66,7%)	2 (6,7%)
Q5.1	8 (26,7%)	1 (3,3%)	17 (56,7%)	4 (13,3%)

F.6 Materiais completos do caso do Rafael

As três partes completas do caso do Rafael, utilizadas como material didático durante a Sequência Didática, encontram-se disponíveis para consulta através do QR code seguinte. Estes materiais correspondem às fichas entregues aos alunos durante a intervenção, sem respostas dos alunos ou dados identificativos.

A sua inclusão neste apêndice tem como finalidade contextualizar as questões selecionadas para análise e permitir a consulta integral dos materiais utilizados.



https://get-qr.com/p_tY-I

Apêndice G. Grelhas de análise, resultados e evidências da atividade prática do supermercado

G.1. Enquadramento do apêndice

Este apêndice reúne os materiais associados à análise da atividade prática no supermercado, desenvolvida no âmbito da Sequência Didática. São apresentados o guião da atividade, a grelha de análise utilizada e a respetiva tabela de resultados.

G.2. Guião da atividade prática no supermercado

O guião apresentado corresponde a um exemplo. Os pares analisados pelos grupos incluíram: iogurte natural/iogurte de aromas; cereais simples/cereais açucarados; sumo natural/refrigerante; hambúrguer industrial/carne de vaca fresca; batata pré-frita/batata frita caseira; pão de forma branco/pão fatiado de padeiro.

Nome: _____ 9ºano Turma: _____ Data: _____

Atividade prática no supermercado

Escolhas alimentares: quantidade vs qualidade

OBJETIVOS DA ATIVIDADE:

- Analisar rótulos alimentares
- Comparar alimentos com valores energéticos semelhantes
- Compreender que a composição nutricional e o grau de processamento influenciam o organismo

Par de comparação:

iogurte natural vs iogurte de aromas

Produto	Energia (kcal/100g)	Lípidos (g)*	... dos quais açúcares (g)*	Nº de ingredientes

* em 100g de produto

1. Tira uma fotografia à tabela e à lista de ingredientes de cada alimento selecionado
2. Identifica da lista de ingredientes um conservante ou aditivo alimentar _____
3. Analisa as seguintes questões e responde-as.
 - Os produtos têm valores energéticos idênticos? _____
 - A composição nutricional é semelhante? _____
 - Qual apresenta maior grau de processamento? _____
 - Qual destes alimentos consideras ser mais adequado para uma alimentação equilibrada? Justifica a tua resposta _____

G.3 Síntese da análise dos guiões da atividade prática no supermercado

A análise dos guiões da atividade prática no supermercado incidiu sobre a presença de evidências relacionadas com a leitura de rótulos, comparação entre produtos, composição nutricional, grau de processamento e justificação da escolha alimentar. A análise incidiu sobre 10 guiões de grupo (N=10), para cada dimensão foi contabilizado o número de guiões em que a evidência estava presente, sendo os resultados apresentados em frequência absoluta e percentagem.

Dimensão de análise	Evidência observada nos guiões	Frequência n (%)
Leitura e recolha de informação nutricional	Preenchimento da tabela com dados relativos a energia, lípidos, açúcares e número de ingredientes	10 (100%)
Identificação de ingredientes/aditivos	Registo de ingredientes, aditivos ou conservantes relevantes da lista de ingredientes	7 (70%)
Comparação entre alimentos	Reconhecimento de que os alimentos comparados não tinham valores energéticos exatamente iguais ou apresentavam valores próximos	9 (90%)
Análise da composição nutricional	Reconhecimento de que a composição nutricional dos produtos não era semelhante	6 (60%)
Grau de processamento	Identificação correta do alimento com maior grau de processamento	8 (80%)
Escolha alimentar equilibrada	Seleção de uma opção alimentar mais adequada com base nos dados analisados	9 (90%)
Justificação da escolha alimentar	Justificação baseada na composição nutricional, número de ingredientes, presença de aditivos/conservantes ou grau de processamento	7 (70%)

Apêndice H. Grelhas de análise, resultados e evidências da atividade prática em Educação Física

H.1. Enquadramento do apêndice

Este apêndice reúne os materiais associados à análise da atividade prática realizada em articulação com Educação Física. A análise incidiu apenas sobre as questões finais do guião

H.2. Grelhas de análise das questões finais

Q 1. *“De acordo com a tua análise, como se alteram a frequência cardíaca e a pressão arterial em resposta ao esforço físico?”*

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma interpretação incorreta dos dados, por exemplo afirmando que os valores diminuíram após o exercício ou que não se alteraram, quando os dados indicam alteração.
Resposta incompleta	1	Refere apenas que os valores “aumentaram”, “mudaram” ou “ficaram mais altos”, mas sem explicitar claramente a frequência cardíaca e/ou a pressão arterial, ou sem relacionar a alteração com o esforço físico.
Resposta correta	2	Identifica que a frequência cardíaca e/ou a pressão arterial aumentaram em resposta ao esforço físico, relacionando essa alteração com a atividade realizada ou com a necessidade de maior resposta do organismo durante o exercício.

Q 2. *“Os valores voltaram a aproximar-se dos valores de repouso durante a recuperação? Justifica com base nos dados.”*

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma interpretação incorreta dos dados, por exemplo afirmando que os valores não se aproximaram dos valores de repouso quando os dados indicam uma tendência de recuperação.
Resposta incompleta	1	Refere que os valores se aproximaram dos valores de repouso, mas sem justificar com base nos dados recolhidos ou apresentando uma justificação muito genérica.
Resposta correta	2	Explica que os valores tenderam a aproximar-se dos valores de repouso durante a recuperação, mobilizando dados recolhidos, como a diminuição da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial após alguns minutos.

Q 3. “Como podem estes resultados ajudar a compreender o cansaço sentido pelo Rafael nas aulas de Educação Física?”

Categoria	Pontuação	Critério
Não respondeu	0	Não apresenta resposta ou a resposta é ilegível/incompreensível.
Resposta errada	0	Apresenta uma explicação incorreta ou sem relação com os dados recolhidos, o esforço físico ou o cansaço do Rafael.
Resposta incompleta	1	Refere genericamente que o Rafael se cansa porque tem fraca condição física, faz pouco exercício, demora mais tempo a recuperar ou porque os valores aumentam, mas sem relacionar claramente os dados fisiológicos com o cansaço.
Resposta correta	2	Relaciona os resultados obtidos com o cansaço do Rafael, explicando que o esforço físico provoca aumento da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial, exigindo maior resposta do organismo, e que uma menor condição física pode dificultar a resposta ao exercício e a recuperação.

H.3 Tabela de distribuição das respostas às questões finais da atividade prática em Educação Física (N=9)

Questão	Resposta correta n (%)	Resposta errada n (%)	Resposta incompleta n (%)	Não respondeu n (%)
Q1	7 (77,8%)	0 (0%)	2 (22,2%)	0 (0%)
Q2	3 (33,3%)	0 (0%)	6 (66,7%)	0 (0%)
Q3	3 (33,3%)	0 (0%)	6 (66,7%)	0 (0%)

H.4 Guião completo da atividade prática em Educação Física

O guião completo da atividade prática em Educação Física, utilizado pelos alunos durante a recolha e interpretação dos dados, encontra-se disponível para consulta através do QR code seguinte. No presente apêndice, apresentam-se apenas as questões finais analisadas, uma vez que foram estas que sustentaram a análise apresentada no Capítulo 5.



<https://get-qr.com/TWKRYX>

Apêndice I. Evidências da fase final da Sequência Didática: Cartazes e feedback dos alunos

I.1. Enquadramento do apêndice

Este apêndice reúne os materiais relativos à fase final da Sequência Didática, nomeadamente os cartazes elaborados pelos grupos e o feedback recolhido através do *Padlet*. Estes registos foram considerados como evidências complementares da análise apresentada no Capítulo 5, permitindo observar a forma como os alunos sintetizaram conhecimentos e expressaram perceções sobre as atividades desenvolvidas.

I.2. Cartazes Finais

I.2.1. Rúbrica de avaliação dos cartazes

Observador(a)	Data	Rúbrica de avaliação do Cartaz			
Critérios	Insuficiente (I)	Suficiente (S)	Bom (B)	Excelente (E)	
1. Rigor científico e adequação ao tema	0-2 pts A informação apresenta erros científicos relevantes, é muito incompleta ou não responde ao tema do grupo.	3 pts A informação é simples e parcialmente adequada, mas apresenta algumas imprecisões ou falta de aspetos importantes do tema.	4 pts A informação está globalmente correta e adequada ao tema, mas apresenta pequenas omissões ou explicações	5 pts A informação científica está correta, completa e bem adequada ao tema do grupo. Usa corretamente os conceitos principais trabalhados nas aulas.	
2. Relação com a saúde e funcionamento do organismo	0-1 pts Não estabelece relação clara com a saúde ou apresenta relações incorretas/confusas.	2 pts Faz uma relação geral com a saúde, mas pouco explicada ou pouco ligada ao funcionamento do organismo.	3 pts Relaciona o tema com a saúde de forma correta, mas com explicações pouco aprofundadas.	4 pts Explica claramente a relação entre o tema e a saúde, referindo impactos, benefícios ou consequências para o funcionamento do organismo.	
3. Clareza da mensagem e linguagem adequada	0 pts O texto é confuso, demasiado copiado, pouco adequado ao público-alvo ou difícil de compreender.	1 pt A mensagem é compreensível, mas apresenta ideias pouco organizadas, excesso de texto ou linguagem pouco clara.	2 pts O texto é compreensível, embora tenha algumas frases longas, repetições ou pequenas falhas de organização.	3 pts O texto é claro, sintético, bem organizado e adequado à comunidade escolar. As ideias principais são fáceis de compreender.	
4. Qualidade visual e organização do cartaz	0 pts O cartaz está desorganizado, difícil de ler ou não inclui elementos visuais relevantes.	1 pt O cartaz tem alguma organização, mas é pouco apelativo, pouco equilibrado ou apresenta elementos visuais pouco explicados.	2 pts O cartaz está organizado e inclui elementos visuais adequados, embora pudesse estar mais equilibrado ou legível.	3 pts O cartaz é apelativo, equilibrado, fácil de ler e bem organizado. Inclui imagem, esquema, tabela ou gráfico com legenda e bem integrado.	
5. Recomendações e promoção da saúde	0 pts Não inclui recomendações ou apresenta mensagens culpabilizadoras, simplistas ou inadequadas.	1 pt Inclui poucas recomendações ou recomendações muito gerais, pouco ligadas ao tema.	2 pts Inclui recomendações adequadas, mas pouco desenvolvidas ou pouco destacadas.	3 pts Inclui 3 a 5 recomendações realistas, úteis, respeitadas e sem culpabilizar. A mensagem principal está bem destacada.	
6. Trabalho de grupo, planificação e fontes consultadas	0 pts Houve alguma participação, mas com dificuldades na cooperação, no cumprimento das tarefas ou na indicação das fontes.	1 pt O trabalho revelou pouca cooperação, ausência de planificação ou ausência de fontes consultadas.	1,5 pts O grupo trabalhou de forma adequada, com pequenas falhas na organização, planificação ou indicação das fontes.	2 pts O grupo demonstrou boa cooperação, cumpriu as tarefas, usou a planificação e indicou fontes consultadas.	

Referências Bibliográficas:

- Andrade, H. G. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57(5), 13–18.
- Brookhart, S. M. (2018). Appropriate criteria: Key to effective rubrics. *Frontiers in Education*, 3, Article 22. <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00022>
- Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130–144. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>

I.2.2. Tabela de classificação dos cartazes por grupo

Os cartazes finais foram elaborados em grupo e incidiram sobre quatro temas trabalhados ao longo da Sequência Didática:

Tema 1: **Balanco energético - Porque engordamos?;**

Tema 2: **Qualidade dos alimentos;**

Tema 3: **Importância da atividade física - resultados da atividade prática;**

e Tema 4: **Impactos da acumulação de gordura no corpo.**

Grupos		Critérios						TOTAL	Observações
Tema 1	Grupo 4	1	2	3	4	5	6		
Tema 1	Grupo 7	2,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	10,5	
Tema 2	Grupo 5	5	3	3	3	3	1,5	18,5	
Tema 2	Grupo 1								Não fizeram o trabalho
Tema 3	Grupo 3	3,5	2,5	1,5	2	2	1,5	13	
Tema 3	Grupo 6	3	3	2	2	2	1,5	13,5	
Tema 4	Grupo 8	2,5	3	2	2	1,5	1,5	12,5	
Tema 4	Grupo 2	4,5	3,5	3	3	3	1,5	18,5	

I.3. Feedback dos alunos

I.3.1 Instrumento de recolha de *feedback*

O feedback dos alunos foi recolhido através de um *Padlet*, no final da Sequência Didática. Este instrumento teve como objetivo recolher perceções dos alunos

As questões colocadas aos alunos foram as seguintes:

- O que aprendi (Indica uma ideia/conhecimento que aprendeste ao longo destas aulas.)
- Atividade que mais me ajudou (Qual foi a atividade que mais te ajudou a compreender o tema? Explica porquê.)
- O que ainda me deixou dúvidas (Há algum aspeto que sintas que ainda não tenhas compreendido totalmente?)
- O que gostei mais (O que mais gostaste nesta sequência de aulas?)
- Sugestões para melhorar (Que sugestão darias para melhorar estas aulas ou torná-las mais interessantes?)

I.3.2 Síntese do feedback recolhido

A tabela seguinte apresenta uma síntese das principais tendências identificadas nas respostas dos alunos.

Dimensão do feedback	Tendências observadas
Aprendizagens referidas	Alimentação equilibrada; atividade física; obesidade como condição multifatorial; efeitos da obesidade no organismo.
Atividades valorizadas	Caso do Rafael; atividade no supermercado; atividades práticas.
Dúvidas referidas	A maioria referiu não ter dúvidas ou apresentou respostas pouco desenvolvidas.
Sugestões	Mais atividades práticas; <i>Kahoots</i> ; mais saídas/atividades fora da sala de aula.