



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino das Ciências com um aluno com Perturbação do Espectro do Autismo e Incapacidade Intelectual

Departamento de Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação
de Coimbra

Mestrado em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor

2025, Rita Isabel Cardoso Cardetas



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Rita Isabel Cardoso Cardetas

Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino das Ciências com um aluno com
Perturbação do Espectro do Autismo e Incapacidade Intelectual

Trabalho de Projeto de Mestrado em Educação Especial, apresentada ao Departamento de
Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação de Coimbra para
obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação da Mestre e Especialista Susana Silveira

Trabalho realizado sob a coorientação da Professora Doutora Madalena Baptista

Outubro de 2025

Agradecimentos

Ao aluno que, pela sua forma singular de compreender o mundo, me proporcionou uma aprendizagem valiosa e enriquecedora, contribuindo de modo significativo para o desenvolvimento deste trabalho.

Às orientadoras, Mestre e Especialista Susana Silveira e Professora Doutora Madalena Baptista, expresso o meu sincero agradecimento pela orientação científica, pela disponibilidade, pelo rigor e pelas palavras de incentivo que acompanharam todas as etapas deste percurso.

Às colegas de profissão com quem colaborei ao longo deste ano letivo, agradeço o apoio, a partilha de experiências e o contributo para o crescimento profissional e pessoal que este trabalho também representou.

À família, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão demonstrados ao longo de todo o processo.

De forma especial, às minhas filhas e ao meu marido, pela inspiração constante, pela presença e por tornarem possível a concretização deste projeto.

Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino das Ciências com um aluno com Perturbação do Espectro do Autismo e Incapacidade Intelectual

Resumo

O presente estudo analisa a aplicação dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e da Abordagem Multinível (AM) no ensino das Ciências a um aluno com Perturbação do Espectro do Autismo (PEA) e incapacidade intelectual, enquadrando-se no paradigma da educação inclusiva consagrado pelo Decreto-Lei n.º 54/2018. Pretendeu-se compreender de que forma a planificação e implementação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, baseada nestes modelos, poderia promover o desenvolvimento da literacia científica, da autonomia e da participação ativa do aluno.

A investigação segue uma abordagem qualitativa, recorrendo ao estudo de caso como metodologia central. O trabalho foi desenvolvido numa escola secundária com 3.º ciclo, não agrupada, com recolha de dados através de observação participante, grelhas de registo e diário de bordo. As atividades implementadas centraram-se em experiências laboratoriais adaptadas, nomeadamente “Os micro-organismos e os hábitos de higiene” e “A fermentação láctea”.

Os resultados evidenciam melhoria do envolvimento, da motivação e da compreensão de conceitos científicos, bem como aumento da autonomia e da capacidade de comunicação. A análise confirma a relevância da afetividade e da flexibilidade curricular como mediadores da aprendizagem significativa, reforçando o papel complementar do DUA e da AM na operacionalização da escola inclusiva.

Conclui-se que a articulação entre estes dois modelos pedagógicos constitui uma via eficaz para tornar o ensino das Ciências acessível, equitativo e transformador para todos os alunos.

Palavras-chave: Desenho Universal para a Aprendizagem, Abordagem Multinível, Educação Inclusiva, Ensino das Ciências, Perturbação do Espectro do Autismo

Universal Design for Learning in science education for a student with Autism Spectrum Disorder and Intellectual Disabilities

Abstract

This study examines the application of the Universal Design for Learning (UDL) and the Multi-Tiered System of Support (MTSS) frameworks to science education for a student with Autism Spectrum Disorder (ASD) and intellectual disability, within the inclusive education paradigm established by Portuguese Decree-Law No. 54/2018. The main objective was to understand how the design and implementation of the substitute learning *Science for All*, grounded in these pedagogical models, could promote the development of scientific literacy, autonomy, and active participation.

A qualitative approach was adopted, using a case study as the core research method. The study was conducted at an independent secondary school with a 3rd cycle, with data collected through participant observation, observation grids, and a research diary. The implemented activities involved adapted laboratory experiments, namely “Microorganisms and Hygiene Habits” and “Lactic Fermentation.”

Findings revealed a notable improvement in engagement, motivation, and understanding of scientific concepts, as well as increased autonomy and communication skills. The analysis highlighted the importance of affectivity and curricular flexibility as mediators of meaningful learning, confirming the complementary role of UDL and MTSS in the operationalization of inclusive education.

It is concluded that the articulation of these two pedagogical models constitutes an effective pathway to make science education more accessible, equitable, and transformative for all learners.

Keywords: Universal Design for Learning, Multi-Tiered System of Support, Inclusive Education, Science Teaching, Autism Spectrum Disorder

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de Siglas e Acrónimos	VI
Lista de Figuras	VII
Lista de Tabelas	VII
 Introdução	 1
 PARTE I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	 4
Capítulo 1. Inclusão, Educação Inclusiva e Educação Especial	5
1.1. A construção do conceito	5
1.2. Enquadramento legislativo da Educação Inclusiva em Portugal	9
1.3. Desafios e barreiras à implementação da Educação Inclusiva	11
Capítulo 2. Desenho Universal para a Aprendizagem.....	11
2.1. Design Universal: da acessibilidade à inclusão	11
2.2. Transposição para a Educação	12
2.3. Contributo das Neurociências.....	13
2.4. Princípios do DUA	14
2.5. A afetividade e a aprendizagem significativa.....	17
Capítulo 3. A Abordagem Multinível no Novo Paradigma da Educação Inclusiva	18
3.1. Enquadramento legal e conceptual	18
3.2. Estrutura e níveis de intervenção	18
3.3. Articulação entre Abordagem Multinível e Desenho Universal para a Aprendizagem	21
3.4. Implicações pedagógicas e organizacionais.....	22
3.5. Desafios e perspetivas futuras.....	22
Capítulo 4. Perturbação do Espectro do Autismo	23
4.1. Conceito - origem e evolução	23
4.2. A evolução no Diagnóstico.....	25
Capítulo 5. Ensino e aprendizagem das Ciências e Inclusão	27

5.1. Inclusão no ensino das Ciências.....	27
5.2. Metodologias de ensino eficazes.....	30
5.3. Relação com o Desenho Universal para a Aprendizagem	30
5.4. Limitações e desafios	31
PARTE II - ESTUDO EMPÍRICO	33
Capítulo 1. Contexto e Objetivos do estudo	34
1.1. Fundamentação do estudo	34
1.2. Objetivos da investigação	34
Capítulo 2. Metodologia	35
2.1. Tipo de Estudo	35
2.2. Apresentação do caso	38
2.3. Procedimentos de Recolha e Análise de Dados.....	42
2.4. Descrição geral do estudo.....	45
2.5. Implementação do DUA no ensino das Ciências.....	46
Capítulo 3. Resultados e Análise	54
Capítulo 4. Discussão	55
4.1. Limitações do estudo	58
4.2. Potencialidades e implicações práticas para o futuro	59
Capítulo 5. Conclusão.....	60
 Bibliografia	 62
 Anexos	 68
Anexo 1	68
Anexo 2	69
Anexo 3	70
Anexo 4	71
Anexo 5	72
Anexo 6	74
Anexo 7	75
Anexo 8	78
Anexo 9	79
Anexo 10	82
Anexo 11	83
Anexo 12	84

Lista de Siglas e Acrónimos

ACS – Adaptações Curriculares Significativas

AE – Aprendizagens Essenciais

AM – Abordagem Multinível

CAA – Centro de Apoio à Aprendizagem

CAST – Center for Applied Special Technology

DGE – Direção-Geral da Educação

DSM – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais)

DUA – Desenho Universal para a Aprendizagem

EE – Encarregado de Educação

EMAEI – Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva

II – Incapacidade Intelectual

ONU – Organização das Nações Unidas

PASEO – Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória

PEA – Perturbação do Espectro do Autismo

PEI – Programa Educativo Individual

PIT – Plano Individual de Transição

RTP - Relatório Técnico-Pedagógico

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Lista de Figuras

FIGURA 1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DO DUA (ADAPTADO DE CAST, IN NUNES E MADUREIRA, 2015).....	15
FIGURA 2 - EXPERIÊNCIA SOBRE O PAPEL DOS DETERGENTES NA ELIMINAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS.	48
FIGURA 3 - ATIVIDADE NA PLATAFORMA WORDWALL.....	48
FIGURA 4 - ATIVIDADE PRÁTICA DE PRODUÇÃO DE SABONETES.	49
FIGURA 5 - RÓTULO IDENTIFICATIVO DOS SABONETES PRODUZIDOS.	49
FIGURA 6 - HIGIENIZAÇÃO A. DA MESA E B. DAS MÃOS.	51
FIGURA 7 - AFERIÇÃO DE CONHECIMENTO PRÉVIO À EXPERIÊNCIA.	51
FIGURA 8 - PREPARAÇÃO DA ATIVIDADE "VAMOS FAZER IOGURTES?"	52
FIGURA 9 - FINALIZAÇÃO DO MODELO DE CONE VULCÂNICO A UTILIZAR NA SIMULAÇÃO DE ERUPÇÃO VULCÂNICA. ...	74
FIGURA 10 - SIMULAÇÃO DE ERUPÇÃO VULCÂNICA EFUSIVA.....	74

Lista de Tabelas

TABELA 1 - OPERACIONALIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO DUA NA ATIVIDADE 1.	48
TABELA 2 - OPERACIONALIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO DUA NA ATIVIDADE 2.	51

Introdução

A Educação Inclusiva representa, na contemporaneidade, um dos maiores desafios e compromissos das sociedades democráticas. A escola, enquanto espaço privilegiado de socialização e desenvolvimento humano, deve assegurar o direito à aprendizagem de todos os alunos, independentemente das suas características individuais, capacidades ou necessidades específicas (Rodrigues, 2006; UNESCO, 1994). O paradigma inclusivo, consolidado em Portugal com a publicação do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, propõe uma mudança estrutural e cultural na forma de conceber o ensino e a aprendizagem, deslocando o foco da deficiência para o potencial de cada aluno e para a necessidade de eliminar barreiras no acesso ao currículo (Abreu & Grande, 2021).

Neste contexto, dois modelos pedagógicos assumem particular relevância: o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a Abordagem Multinível (AM). O DUA surge como um quadro teórico e operativo essencial para concretizar a escola inclusiva. Desenvolvido a partir dos princípios do *Universal Design* e das contribuições das neurociências, o DUA defende que o ensino deve ser planificado desde a origem para contemplar a diversidade, oferecendo múltiplos meios de envolvimento, representação e ação/expressão (CAST, 2011; Nunes & Madureira, 2015). Esta perspetiva rompe com a lógica tradicional de adaptação pontual e reativa, propondo um planeamento curricular flexível e acessível a todos os alunos. Já a AM constitui o modelo operativo que regula a intensidade e natureza das respostas educativas, organizando-as em medidas universais, seletivas e adicionais, conforme as necessidades e o nível de apoio requerido (Pereira et al., 2018).

Assim, enquanto o DUA define as condições pedagógicas que asseguram o acesso equitativo ao currículo, a AM garante a graduação e monitorização das intervenções, funcionando ambos de forma articulada para operacionalizar o princípio da inclusão (Bonança et al., 2023; Pereira et al., 2018). A integração destes dois modelos no quotidiano escolar concretiza o propósito de uma escola flexível, responsiva e centrada no aluno.

A pertinência do presente estudo decorre da necessidade de compreender como o DUA pode ser operacionalizado no contexto real de sala de aula, particularmente no ensino das Ciências a alunos com perturbação do espectro do autismo (PEA) e incapacidade intelectual. Estes alunos enfrentam desafios significativos na comunicação, na abstração conceptual e na autorregulação, o que frequentemente conduz à sua exclusão das atividades científicas regulares (Apanasionok et al., 2019; Roberts et al., 2024). No entanto, diversos estudos demonstram que, quando expostos a metodologias estruturadas, visuais e experimentais, conseguem adquirir conhecimentos científicos e desenvolver competências cognitivas e sociais relevantes (Iatraki & Soulis, 2021; Nunes et al., 2022).

Assim, este trabalho justifica-se pela importância de demonstrar a aplicabilidade do DUA no ensino das Ciências e o seu contributo para a promoção da literacia científica e da inclusão educativa. A escolha do tema resulta, por um lado, da constatação de que as aprendizagens substitutivas tendem a privilegiar o ensino de competências básicas de vida diária, negligenciando o desenvolvimento do pensamento científico; por outro, da convicção de que a ciência deve ser um direito de todos e que o acesso a experiências científicas significativas constitui um instrumento poderoso de desenvolvimento pessoal e social.

A investigação insere-se num contexto real de prática pedagógica, decorrendo numa escola secundária com 3.º ciclo, não agrupada, com um aluno abrangido por medidas adicionais de suporte à aprendizagem e à inclusão. A docente-investigadora, com formação em Biologia e Educação Especial, planificou e implementou a aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, alicerçada nos princípios do DUA e enquadrada numa AM. O estudo tem, assim, uma natureza qualitativa e interpretativa, adotando o estudo de caso como metodologia central (Robert, 2015; Stake, 2012), visando compreender, em profundidade, o impacto da intervenção na aprendizagem e no envolvimento do aluno.

A dissertação organiza-se em duas partes complementares que se articulam entre si. A primeira parte estabelece o enquadramento teórico e contextual do estudo, abordando os fundamentos da inclusão educativa, a evolução legislativa em Portugal e a transição de

um modelo centrado na categorização dos alunos para uma perspectiva centrada na resposta educativa. Segue-se a análise dos contributos do Desenho Universal para a Aprendizagem, dos princípios que o sustentam e da sua base neurocientífica, explorando também o modo como a Abordagem Multinível estrutura e operacionaliza a resposta educativa em diferentes níveis de intervenção. Esta parte inclui ainda uma reflexão sobre as especificidades da perturbação do espectro do autismo e da incapacidade intelectual, bem como sobre os desafios e oportunidades do ensino das Ciências em contextos inclusivos, articulando-os com os princípios do DUA e da AM.

A segunda parte, de natureza empírica, apresenta o estudo de caso desenvolvido, começando pela caracterização do contexto escolar, do participante e da metodologia adotada. Descreve-se, em seguida, a implementação do DUA na aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, incluindo as atividades práticas realizadas e os instrumentos de recolha de dados utilizados. Posteriormente, procede-se à análise e discussão dos resultados, relacionando-os com a literatura de referência, e à reflexão sobre as limitações, potencialidades e recomendações decorrentes do estudo. Por fim, a dissertação encerra com uma conclusão que sintetiza as principais evidências encontradas, relacionando-as com os objetivos inicialmente definidos e apontando caminhos para futuras práticas e investigações.

Conclui-se, assim, que o presente trabalho procura demonstrar que a aplicação conjunta do Desenho Universal para a Aprendizagem e da Abordagem Multinível constitui uma via exequível e eficaz para promover uma educação científica verdadeiramente inclusiva. As duas opções metodológicas, quando articuladas, transformam a sala de aula num espaço de acesso universal ao conhecimento, participação equitativa e valorização da diversidade, tornando real o princípio de que as Ciências são, efetivamente, para todos.

PARTE I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Capítulo 1. Inclusão, Educação Inclusiva e Educação Especial

1.1. A construção do conceito

Historicamente, o conceito de educação inclusiva surge associado à educação dos alunos com necessidades educativas especiais, grupo tradicionalmente vulnerável à exclusão e ao insucesso. Atualmente, o conceito é bem mais abrangente, coloca a tónica na qualidade da educação e nas mudanças a introduzir nos contextos educativos para responder às necessidades de todos os alunos (Marques et al., 2011).

Segundo Nunes e Madureira (2015), desde os anos 90 do século passado que os conceitos de inclusão e de educação inclusiva têm vindo a assumir particular relevância no discurso educativo, para o que contribuíram os princípios e orientações preconizados nas declarações oficiais de diversos organismos internacionais, ao apontar para mudanças significativas na forma de equacionar o papel e a função da escola na sociedade atual. De assinalar como relevantes a Conferência Mundial sobre Educação para Todos (UNESCO, 1990), a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade (UNESCO, 1994), o Fórum Mundial de Educação – O compromisso de Dakar (UNESCO, 2000) e, em 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006).

De realçar, como resultado da Conferência Mundial sobre Educação de Necessidades Especiais, realizada em Espanha, em junho de 1994, a produção do documento considerado referência global para a promoção da inclusão social e da educação para todos – a Declaração de Salamanca. Para a UNESCO (1994) a inclusão é definida como o direito fundamental de todas as crianças à educação, com oportunidades para desenvolver e concretizar as suas potencialidades independentemente das suas dificuldades ou características. A inclusão não é apenas a integração física do aluno com dificuldades no ambiente escolar, mas um processo que envolve a flexibilização do currículo, a adaptabilidade do ensino e a participação ativa de todos os alunos no processo educativo. A Declaração enfatiza que as escolas regulares devem ser o principal meio para combater atitudes discriminatórias e criar comunidades educativas solidárias.

O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em todos os alunos aprenderem juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem. Estas escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos seus alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de aprendizagem, de modo a garantir um bom nível de educação para todos, através de currículos adequados, de uma boa organização escolar, de estratégias pedagógicas, de utilização de recursos e de uma cooperação com as respetivas comunidades. É preciso, portanto, um conjunto de apoios e de serviços para satisfazer o conjunto de necessidades especiais dentro da escola (UNESCO, 1994, pp. 11-12).

A Declaração de Salamanca (1994) aponta que o desafio com que se confronta esta escola para todos ou “escola inclusiva é o de ser capaz de desenvolver uma pedagogia centrada nas crianças, suscetível de as educar a todas com sucesso, incluindo as que apresentam graves incapacidades” (p. 6). Pois, sempre que possível, todos devem aprender juntos, independentemente das suas diferenças.

Em Portugal, este compromisso foi formalizado com a ratificação da Declaração e subsequentemente com a criação de legislação que visava garantir uma educação acessível e de qualidade para todos os alunos, promovendo uma maior integração no sistema educativo.

A inclusão é um processo que visa responder à diversidade de necessidades de todos os alunos, através do incremento da sua participação na aprendizagem, na cultura e na comunidade e na redução da exclusão à educação e na educação. Envolve modificações nos conteúdos, nas abordagens, nas estruturas e nas estratégias e a convicção de que é responsabilidade do sistema educativo garantir a educação de todos os alunos (UNESCO, 2005).

Para Ainscow (1999), a inclusão vai além da integração de alunos com necessidades educativas especiais em escolas regulares. Para ele, a inclusão é uma transformação fundamental no sistema educativo. Ainscow defende que a inclusão não deve ser vista apenas como um processo de integração de indivíduos com deficiências, mas como uma

mudança na própria escola, onde todas as crianças são reconhecidas e valorizadas, independentemente das suas características individuais. Ainda o mesmo autor, aponta que a inclusão envolve mudanças organizacionais e pedagógicas que garantam que os alunos, especialmente os mais vulneráveis, possam participar ativamente do currículo escolar. (Ainscow, 1999)

Também em 1999, Bérnard da Costa sugere que a inclusão é uma rutura com o modelo educacional tradicional, caracterizado pela segregação e exclusão de alunos com necessidades especiais. Para ela, a educação inclusiva propõe que todas as crianças, com e sem deficiência, devem estar integradas num único sistema escolar, sem que as diferenças sejam vistas como obstáculos, mas como potencialidades a serem trabalhadas. Afirma que a educação inclusiva é um direito fundamental e que a escola deve ser vista como uma comunidade educativa que reconhece as diversas necessidades e características dos alunos, proporcionando um ambiente de aprendizagem que favoreça a participação de todos. (Bérnard da Costa, 1999)

Muito posteriormente, na entrevista que deu a Francisco Vaz da Silva (2015), refere o episódio de uma visita de estudo de alunos com baixa visão ou cegos, que acompanhava no Centro Helen Keller, ao Mosteiro da Batalha. Durante a visita, enquanto os restantes alunos sem problemas visuais conheciam o espaço, ela passou a descrever o monumento aos que não o podiam fazer usando a visão, incentivando a sua exploração recorrendo a outros sentidos:

Para isso, pedi-lhes que pusessem as mãos numa coluna e sentissem o relevo dos vários veios que ela tinha. E depois fazia-os atravessar para o outro lado da nave e dizia: isto que está aqui é o mesmo veio, vai até ao tecto e depois desce outra vez e vai parar aqui. Tentava assim dar-lhes uma noção do que era uma ogiva. Depois, chamava-lhes a atenção para o som que lá havia: eles falavam e sentiam a sensação do espaço enorme onde estavam. Pedi-lhes para contarem os passos que davam para ir dum lado ao outro (Vaz Da Silva, 2015).

Para o professor David Rodrigues (2006), a inclusão deve ser encarada como uma resposta educativa que respeita as diferenças e promove a equidade, garantindo que todos os alunos possam alcançar um nível aceitável de aprendizagem. Rodrigues destaca que a inclusão vai além da integração de alunos com dificuldades e que a verdadeira inclusão é

um processo que exige uma mudança nos valores da educação, com foco na diversidade e na flexibilidade curricular. Para ele, a inclusão deve ser compreendida como um direito universal, e não como uma exceção para um grupo restrito de alunos. (Rodrigues, 2006) Forlin (2006) observa que a inclusão não é um objetivo fixo, mas um processo contínuo que requer ajustes constantes nas práticas pedagógicas e no sistema escolar. Ele destaca que, para que a inclusão seja eficaz, é necessário que as escolas adotem uma mentalidade de mudança constante, numa procura constante de superação das barreiras à aprendizagem e à participação. Forlin enfatiza a necessidade de formação contínua dos educadores, para que estes possam implementar práticas inclusivas de forma eficiente, atendendo às diversas necessidades dos alunos. (Forlin, 2006)

O conceito de integração, anteriormente utilizado, era visto como uma tentativa de encaixar alunos com necessidades específicas nas escolas regulares, mas mantendo um currículo e práticas pedagógicas uniformes, o que muitas vezes resultava em exclusão disfarçada. De acordo com Freire (2008) a inclusão é, antes de tudo, um direito fundamental, ao defender que a inclusão educacional deve garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver as suas capacidades, num ambiente que respeite as suas necessidades e características pessoais. A inclusão deve ser entendida como uma mudança estrutural na forma como as escolas funcionam, promovendo ambientes de aprendizagem diversificados e equitativos. Para esta autora, a inclusão não apaga as diferenças, pelo contrário valoriza-as, oferecendo a cada aluno uma educação personalizada de qualidade, que favoreça o seu desenvolvimento integral e a sua cidadania ativa e plena. (Freire, 2008) Assim, a Educação Inclusiva em Portugal constitui uma dimensão fundamental das políticas educativas contemporâneas, assumindo-se como um direito inalienável de todas as crianças e jovens, independentemente das suas características individuais ou necessidades específicas.

A inclusão, conforme analisada por diversos pensadores, é um conceito multifacetado e dinâmico que exige uma mudança estrutural profunda no sistema educativo, nas práticas pedagógicas e nas atitudes dos professores/educadores. A inclusão não pode ser apenas a presença de alunos com necessidades educativas específicas nas escolas regulares, mas a construção de escolas que respeitam e valorizam a diversidade, proporcionando a todos

os alunos as mesmas oportunidades de aprender e crescer, respeitando os seus ritmos e necessidades. A educação inclusiva é, portanto, um direito fundamental, que contribui para a construção de uma sociedade mais justa, solidária e respeitadora das diferenças.

1.2. Enquadramento legislativo da Educação Inclusiva em Portugal

A legislação portuguesa tem acompanhado os princípios inclusivos delineados a partir da Declaração de Salamanca, com a implementação de diversas normas ao longo das últimas décadas. A mudança legislativa e conceptual mais significativa ocorreu com a promulgação do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, que revogou o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 janeiro. ^(Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018) Esta reformulação visou afastar-se da visão tradicional de Educação Especial e avançar para um modelo inclusivo mais abrangente, onde a escola é vista como um local de aprendizagem para todos, independentemente das dificuldades. O Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, introduziu uma nova abordagem, mais flexível e integrada, adaptando-se às necessidades de cada aluno e considerando o currículo como um contínuo, com respostas educativas adaptadas às especificidades de cada aluno (Abreu & Grande, 2021).

Este novo paradigma enfatiza a importância de estratégias pedagógicas diversificadas, focadas na diferenciação pedagógica, na flexibilização curricular e na participação ativa de todos os agentes educativos — professores, famílias e outros profissionais. As novas normas legislam também para a criação de Equipas Multidisciplinares de Apoio à Educação Inclusiva (EMAEI), que visam garantir o acompanhamento contínuo e adaptado a cada aluno, bem como a implementação de medidas de apoio para garantir que todos os alunos, com ou sem necessidades educativas específicas, possam alcançar o seu pleno potencial no contexto escolar.

Segundo Bonança et al. (2023), com a aprovação do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, e as alterações introduzidas pela Lei n.º 116/2019, de 13 de setembro, revigoriza-se que todo o indivíduo é capaz de aprender, podendo ser mobilizadas medidas de suporte à aprendizagem numa Abordagem Multinível, caso se justifique, em qualquer momento do seu percurso académico. ^(Lei n.º 116/2019, de 13 de setembro, 2019) Nesta medida, os

alunos, a partir desta data, não necessitam de apresentar uma necessidade educativa especial, clinicamente comprovada, pelo que a diferenciação pedagógica passa a ser o mote da aprendizagem, sendo entendida como um:

...pressuposto estruturante de uma ação pedagógica que tem em conta todos os alunos na relação com as tarefas de aprendizagem, que poderão ser diferentes quanto às suas finalidades e aos seus conteúdos, quanto ao tempo e ao modo de as realizarem, quanto aos recursos, condições e apoios que são disponibilizados (Pereira et al., 2018, p.12).

Apontar que “o termo “necessidades educativas especiais” é apenas referido, na sua atual redação, para direcionar a orientação legislativa para a intervenção e a mobilização de respostas educativas, sendo abandonada a categorização de alunos” (Bonança et al., 2023, p.294).

Assim, a Abordagem Multinível constitui-se como um “modelo compreensivo e sistémico que visa o sucesso de todos os alunos, oferecendo um conjunto integrado de medidas de suporte à aprendizagem” (Pereira et al., 2018, p.18).

O normativo legislativo, em apreço, defende que:

As opções metodológicas subjacentes ao presente decreto-lei assentam no Desenho Universal para a Aprendizagem e na Abordagem Multinível no acesso ao currículo. Esta abordagem baseia-se em modelos curriculares flexíveis, no acompanhamento e monitorização sistemática da eficácia do contínuo das intervenções implementadas, no diálogo dos docentes com os pais ou encarregados de educação e na opção por medidas de apoio à aprendizagem, organizadas em diferentes níveis de intervenção, de acordo com as respostas educativas necessárias para cada aluno adquirir uma base comum de competências, valorizando as suas potencialidades e interesses (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018, p. 2919).

Perante este repto, Sanches-Ferreira et al. (2022) sublinham que o Desenho Universal para a Aprendizagem e a Abordagem Multinível funcionam como “guias de apoio à

operacionalização” (Sanches-Ferreira et al., 2022, p.20), que promovem o processo de ensino-aprendizagem-avaliação.

1.3. Desafios e barreiras à implementação da Educação Inclusiva

Apesar dos avanços legislativos, a implementação da educação inclusiva em Portugal ainda enfrenta vários desafios. Tal como destacado por Freire, em 2008, também atualmente, a atitude dos profissionais e a resistência à mudança são fatores que dificultam a aplicação eficaz dos princípios inclusivos. O conceito de inclusão, por ser abrangente e multifacetado, muitas vezes gera interpretações divergentes entre os diferentes agentes educativos. A falta de compreensão clara sobre o papel de cada um no processo de inclusão, a resistência dos professores em adaptar os seus métodos pedagógicos e a dificuldade de articulação entre os diversos níveis do sistema educativo são fatores que impedem uma implementação eficaz da educação inclusiva.

A falta de formação e a definição imprecisa de papéis são frequentemente apontadas como barreiras pela comunidade educativa. De acordo com o estudo de Abreu e Grande (2021), muitos professores e profissionais enfrentam dificuldades na adaptação às novas exigências do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, especialmente no que diz respeito à flexibilização curricular e à implementação de práticas inclusivas em sala de aula. A falta de recursos, como a escassez de apoio pedagógico e a sobrecarga de trabalho, também têm sido desafios recorrentes.

Capítulo 2. Desenho Universal para a Aprendizagem

2.1. Design Universal: da acessibilidade à inclusão

O conceito de Design Universal (DU) foi desenvolvido por Ronald L. Mace (1942-1998), arquiteto norte-americano que, após contrair poliomielite na infância, passou a utilizar cadeira de rodas. A sua experiência pessoal com barreiras arquitetónicas influenciou profundamente a sua visão profissional, levando-o a defender a criação de ambientes acessíveis a todas as pessoas, sem necessidade de adaptações posteriores.

Embora as preocupações com acessibilidade tenham ganho maior visibilidade no período pós-Segunda Guerra Mundial, devido ao aumento do número de pessoas com deficiência (Góes & Da Costa, 2022), foi Mace quem sistematizou o conceito ao fundar, em 1989, o Centro de Design Universal na Universidade Estadual da Carolina do Norte (Weeber, 2025). A sua proposta ultrapassava o simples cumprimento de normas legais, defendendo que edifícios, produtos e espaços fossem concebidos de raiz para serem utilizados por todos, independentemente das suas capacidades.

Em 1997, o Centro formalizou os sete princípios clássicos do Design Universal: uso equitativo; flexibilidade de uso; uso simples e intuitivo; informação perceptível; tolerância ao erro; baixo esforço físico; e dimensões e espaço adequados para acesso e utilização (Gordon, 2019).

Esta abordagem representa a transição de uma lógica de adaptação posterior para uma lógica de planeamento inclusivo desde a origem, constituindo o fundamento conceptual que viria a influenciar o desenvolvimento do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) no contexto educativo.

2.2. Transposição para a Educação

Conforme referido por Sebastián-Heredero (2020), inspirados pelo impacto inclusivo do design universal na arquitetura, pesquisadores como David Rose e Anne Meyer, do Centro de Tecnologia Especial Aplicada (CAST, do inglês *Center for Applied Special Technology*), procuraram “investigar, desenvolver e articular os princípios e as práticas” (p.734) para o contexto educacional, na década de 1990, ao criar o conceito Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) (do inglês *Universal Design for Learning, UDL*) (Sebastián-Heredero, 2020).

Ainda segundo Sebastián-Heredero (2020), o DUA é uma referência que corrige o principal obstáculo para promover alunos avançados nos ambientes de aprendizagem: os currículos inflexíveis, *one size fits all*. São precisamente esses currículos inflexíveis que geram barreiras não intencionais no acesso à aprendizagem. Os alunos que estão nos extremos, como os sobredotados e/ou com altas habilidades e os alunos com deficiência, são particularmente vulneráveis. Um desenho curricular deficiente pode não acolher todas as necessidades de aprendizagem, incluindo os estudantes considerados na média.

Nos ambientes de aprendizagem, como escolas ou universidades, a variabilidade individual é a norma, e não a exceção. Quando os currículos são desenhados para uma média imaginária, não se considera a variabilidade/diversidade real entre a população estudantil.

De acordo com Corrêa-Telles et al. (2025), o DUA considera a variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores satisfazer carências diversas.

O currículo criado por referência ao DUA é planejado desde o início para atender às necessidades de todos os alunos, considerando diferentes estilos, ritmos e formas de aprendizagem, em vez de partirem de adaptações pontuais a casos específicos (Alves et al., 2018).

2.3. Contributo das Neurociências

Nunes e Madureira (2015) destacam que o DUA é um construto teórico-prático que possibilita aos professores pensar em atividades flexíveis e inclusivas, sustentadas por evidências da “educação, psicologia do desenvolvimento, ciências cognitivas, neurociências” (CAST, 2011) e ainda nos princípios do Desenho Universal (Alves et al., 2013).

Na perspectiva do CAST (2011) a abordagem do DUA relaciona-se ainda com conceitos descritos por autores como Piaget, Vygotsky, Bruner e Bloom que se preocuparam com o processo de ensino e aprendizagem, ajudando a compreender o modo como se aprende, as diferenças individuais e a pedagogia necessária para enfrentar essas diferenças. A importância de se estabelecerem “andaimes” que favoreçam a aprendizagem, sublinhada por Vygotsky, constitui com efeito um dos pontos-chave a considerar na abordagem curricular do DUA (Nunes & Madureira, 2015).

Os avanços das neurociências, especialmente na compreensão dos sistemas cerebrais envolvidos no processo de aprendizagem, têm influenciado profundamente as abordagens pedagógicas contemporâneas. Autores como CAST (2011), Courey et al.

(2012) e Rose & Meyer (2002) destacam que “as neurociências fornecem uma base sólida para a compreensão de como o cérebro aprende e como se pode proporcionar um ensino eficaz” (Center for Applied Special Technology [CAST], 2011; Courey et al., 2012; Nunes & Madureira, 2015, p. 134; Rose & Meyer, 2002).

Segundo Meyer et al. (2014), a aprendizagem decorre da ativação de três sistemas neurais: as redes afetivas, responsáveis pela motivação e definição do que é relevante aprender; as redes de reconhecimento, associadas ao conteúdo assimilado; e as redes estratégicas, que regulam o modo como aprendemos e executamos tarefas (cf. Figura 1). Cada uma destas redes tem localização e funções específicas no cérebro, atuando de maneira integrada para possibilitar aprendizagem significativa (Courey et al., 2012; Meyer et al., 2014).

Segundo Sebastián-Heredero (2020) a neurociência demonstra que a aprendizagem é um processo individualizado, influenciado por fatores biológicos, emocionais e contextuais. Assim, o DUA propõe que o currículo, a metodologia e a avaliação sejam flexíveis desde a origem, eliminando barreiras e promovendo o acesso, a participação e o sucesso de todos os alunos, independentemente das suas características ou necessidades.

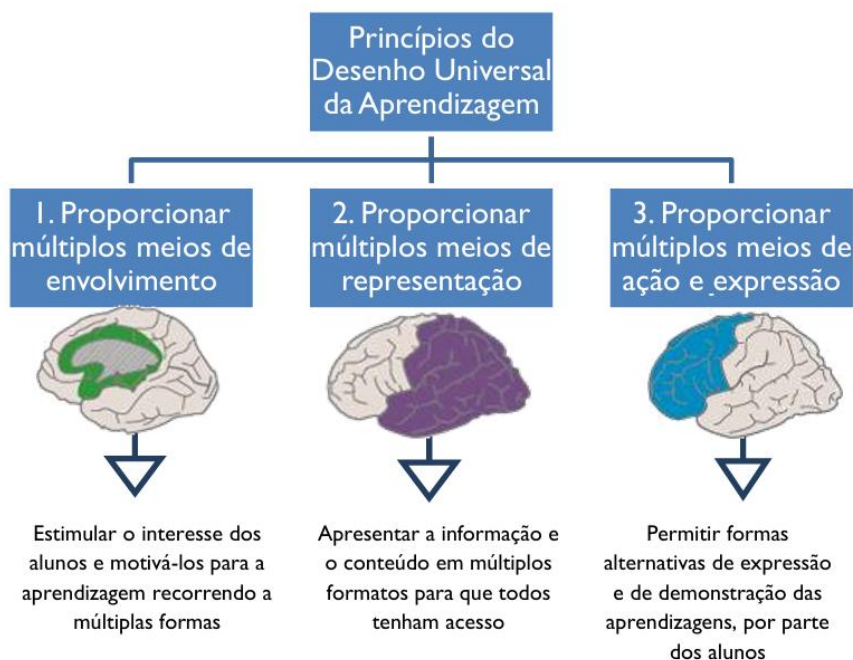
2.4. Princípios do DUA

De acordo com artigo coligido por Alves et al. (2018), o DUA assenta em três princípios fundamentais (Figura 1), diretamente orientados com as redes relacionadas pela neurociência:

1. Múltiplos meios de envolvimento (o "porquê" da aprendizagem): oferecer opções que promovam a motivação, o interesse e a autorregulação, ajustando o nível de desafio, o contexto das tarefas e as oportunidades de escolha, de modo a envolver todos os alunos de forma significativa.
2. Múltiplos meios de representação (o "quê" da aprendizagem): proporcionar diferentes formas de apresentar a informação e os conteúdos, como recursos visuais, auditivos, táteis e digitais, para acomodar as diversas formas de percepção e compreensão dos alunos.

3. Múltiplos meios de ação e expressão (o "como" da aprendizagem): permitir que os alunos demonstrem o que conhecem através de diferentes modalidades, como oralidade, escrita, dramatização, uso de tecnologias ou materiais manipuláveis, respeitando suas preferências e necessidades.

Figura 1 - Princípios básicos do DUA (adaptado de CAST, in Nunes e Madureira, 2015)



Estes princípios fortalecem a criação de ambientes educacionais que favorecem a participação e o sucesso formativo de todos os estudantes, minimizando situações de fracasso escolar e promovendo equidade no acesso ao currículo.

Estudos académicos recentes mostram que a aplicação do DUA em contextos educativos resulta na melhoria do envolvimento, desempenho e autonomia dos alunos, especialmente em ambientes digitais e híbridos, onde as ferramentas tecnológicas ampliam as possibilidades de personalização e acessibilidade (Utami & Ishartiwi, 2025). Publicações internacionais de 2024 e 2025 reforçam a necessidade de formar professores para a aplicação do DUA, destacando resultados positivos ao promover a participação de

estudantes com e sem deficiência em ambientes contemporâneos de aprendizagem (Maia & Santos, 2024).

Exemplos práticos de atividades baseados em neurociência:

- Experimentação científica ou projetos práticos - permite que os alunos explorem conteúdos de forma ativa e significativa, facilitando a compreensão mediante a manipulação direta e as descobertas, o que favorece a plasticidade cerebral (Freeman et al., 2014).
- Divisão do conteúdo em pequenas unidades e revisões recorrentes: ensinar em etapas, com intervalos para revisão, permite um melhor processamento e consolidação de informação ao cérebro, reforçando memórias de longo prazo (Rey et al., 2019).
- Atividades multissensoriais com recurso a materiais táteis, sons, músicas, vídeos e ambientes diferenciados ativa diferentes áreas do cérebro e contribui para melhores índices de retenção e compreensão (Shams & Seitz, 2008).
- Jogos educativos e dinâmicas de grupo, uma vez que atividades lúdicas e interativas desencadeiam a libertação de dopamina, aumentando a motivação e o interesse. Os jogos (de tabuleiro, quiz ou desafios em grupo) auxiliam, ainda, no trabalho das funções executivas e promovem a cooperação social (Johnson et al., 2000).
- Momentos de pausa e relaxamento, como práticas de meditação, respiração guiada ou mindfulness ajudam na regulação emocional, diminuem a ansiedade e preparam o cérebro para novas aprendizagens, favorecendo o bem-estar (Zenner et al., 2014).
- Integração de conteúdos com situações do quotidiano, permite a associação dos temas estudados a experiências do dia a dia, o que desperta a curiosidade e torna a aprendizagem mais significativa, ativando emoções que potencializam a fixação do conhecimento (Gruber et al., 2014).

Estas atividades devem ser adaptadas ao perfil dos alunos, tornando a aprendizagem mais ativa, personalizada e emocionalmente significativa.

2.5. A afetividade e a aprendizagem significativa

Segundo Machado e Elias (2021), a afetividade constitui um elemento central no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que as emoções exercem uma influência direta sobre o funcionamento do cérebro e sobre a forma como o conhecimento é construído e retido. Os autores demonstram que aprender não é um ato puramente cognitivo, mas antes um processo integrado, em que emoção e razão se interligam. Quando o aluno se sente valorizado, seguro e emocionalmente acolhido, o cérebro ativa circuitos relacionados com o prazer, a motivação e a memória, potenciando a aprendizagem significativa.

Em contrapartida, ambientes marcados pelo medo, ansiedade ou desvalorização comprometem o foco e a capacidade de raciocínio, bloqueando os processos cognitivos essenciais. Assim, um ambiente emocional positivo e relações empáticas entre professor e aluno são condições indispensáveis para que a aprendizagem ocorra de forma profunda e duradoura (Machado & Elias, 2021).

Esta perspetiva converge com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, que defende a necessidade de criar contextos educativos flexíveis e inclusivos, capazes de responder à diversidade de perfis e estilos de aprendizagem. O DUA propõe a oferta de múltiplos meios de envolvimento, reconhecendo que a motivação e o envolvimento emocional são fatores-chave para o sucesso educativo. Ao promover ambientes em que o aluno se sente compreendido e emocionalmente seguro, o docente está, simultaneamente, a aplicar o princípio do envolvimento afetivo, que o DUA considera fundamental para garantir o acesso equitativo à aprendizagem.

Deste modo, compreender a relação entre cérebro, emoção e aprendizagem, tal como defendem Machado e Elias (2021), é também reconhecer que a afetividade é um eixo estruturante da inclusão e da aprendizagem significativa, constituindo-se como base para práticas pedagógicas que respeitam a individualidade, promovem o bem-estar e potenciam o desenvolvimento integral do aluno.

Capítulo 3. A Abordagem Multinível no Novo Paradigma da Educação Inclusiva

3.1. Enquadramento legal e conceptual

Tal como referido anteriormente, a publicação do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, representou um marco na consolidação do paradigma da educação inclusiva em Portugal, ao substituir o modelo baseado na categorização de alunos com necessidades educativas especiais por um modelo centrado na resposta educativa e na participação plena de todos os alunos. Este diploma legal assenta na premissa de que todos os alunos são capazes de aprender, desde que lhes sejam garantidas as condições e os apoios adequados às suas características, capacidades e interesses (Pereira et al., 2018).

A escola, entendida como comunidade inclusiva, deve organizar-se de modo a identificar e remover barreiras à aprendizagem e à participação, através da implementação de medidas de suporte estruturadas segundo uma Abordagem Multinível (AM) e apoiadas pelos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

De acordo com o *Manual de Apoio à Prática* (Pereira et al., 2018), esta abordagem constitui um modelo compreensivo e sistémico, concebido para assegurar o sucesso de todos os alunos, através de um *continuum* de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão organizadas em três níveis: universais, seletivas e adicionais.

3.2. Estrutura e níveis de intervenção

A Abordagem Multinível é operacionalizada através de um sistema hierarquizado de medidas pedagógicas e organizacionais que se interligam de forma dinâmica e flexível (Pereira et al., 2018):

1. Medidas Universais — dirigidas a todos os alunos e aplicadas em contexto da sala de aula. De natureza preventiva, visam a diferenciação pedagógica, a flexibilização curricular e a promoção da participação, independentemente das suas necessidades individuais. Estas medidas devem ser incorporadas no desenho curricular e nas práticas pedagógicas diárias, sem distinções. São exemplos:

- Diferenciação pedagógica - estratégias de ensino que respondem às diferentes formas de aprendizagem dos alunos, como o uso de recursos visuais, áudio, tecnologias de apoio ou tarefas de níveis variados.
 - Acomodações curriculares - ajustes nos métodos de ensino, materiais ou avaliações para garantir o acesso de todos os alunos ao currículo, sem comprometer os objetivos essenciais, como usar material adaptado ou permitir mais tempo para realizar tarefas.
 - Enriquecimento curricular - oferta de atividades que permitem aos alunos explorar e aprofundar os conteúdos de maneira mais flexível, como projetos e desafios que estimulem o pensamento crítico e a criatividade.
 - Promoção de comportamentos pró-sociais -estratégias para fomentar a convivência positiva, como atividades de grupo, trabalho cooperativo e incentivo ao respeito mútuo.
 - Intervenção com foco acadêmico - organização de atividades em pequenos grupos, com adaptação das atividades às necessidades de cada aluno, para promover a participação de todos, como o uso de tutores entre pares ou grupos de aprendizagem colaborativa.
2. Medidas Seletivas — destinam-se a alunos que, apesar das medidas universais, apresentam dificuldades persistentes. Implicam intervenções mais específicas e monitorizadas em alunos que necessitam de um apoio adicional, mas ainda dentro do contexto curricular comum. As medidas seletivas incluem:
- Percursos curriculares diferenciados - ajustes nas disciplinas ou conteúdos para alunos que apresentam dificuldades específicas, permitindo-lhes avançar em áreas onde têm mais facilidade enquanto recebem apoio em áreas mais desafiadoras.
 - Adaptações curriculares não significativas - modificações mais pontuais, como a adaptação de alguns conteúdos ou atividades, para permitir que o aluno participe de forma eficaz sem comprometer as aprendizagens essenciais.
 - Apoio psicopedagógico - intervenções focadas no apoio emocional e cognitivo, como sessões individuais ou em pequenos grupos com psicólogos ou pedagogos, para tratar questões como a ansiedade ou dificuldades de aprendizagem.

- Antecipação e reforço das aprendizagens - estratégias que ajudam os alunos a preparar-se para novos conteúdos e a consolidar os aprendidos anteriormente, utilizando revisões ou preparação prévia antes das aulas.

- Apoio tutorial - sessões de acompanhamento individualizadas, com o objetivo de reforçar áreas de aprendizagem específicas, como leitura, matemática ou ciências, onde o aluno encontra mais dificuldades.

3. Medidas Adicionais — aplicadas a alunos com dificuldades significativas na comunicação, interação, cognição ou aprendizagem, que necessitam de recursos especializados. Estas medidas podem envolver:

- Frequência do ano de escolaridade por disciplinas - o aluno participa apenas nas disciplinas para as quais tem as condições necessárias, permitindo-lhe um percurso curricular ajustado às suas necessidades.

- Adaptações curriculares significativas - modificações substanciais no currículo, como mudanças nos conteúdos, metodologias e avaliações, para garantir que o aluno consiga progredir de forma efetiva e significativa.

- Plano individual de transição - plano específico para a transição do aluno para a vida após a escolaridade obrigatória, garantindo que tenha o apoio necessário em cada etapa.

- Desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino estruturado - intervenções pedagógicas intensivas e adaptadas, com foco na construção gradual das competências do aluno, utilizando abordagens como a instrução explícita e o ensino estruturado.

- Desenvolvimento de competências de autonomia pessoal e social - programas focados na aprendizagem de competências essenciais para a vida quotidiana, como gestão de tarefas pessoais, interação social e desenvolvimento de capacidade de comunicação.

Esta estrutura hierarquizada assegura uma resposta educativa graduada, na qual o nível de intervenção é ajustado à evolução e às necessidades do aluno, evitando práticas de exclusão ou segregação. Assim, a AM permite uma organização flexível e responsiva, articulando o trabalho colaborativo entre professores, técnicos e famílias (Pereira et al., 2018).

3.3. Articulação entre Abordagem Multinível e Desenho Universal para a Aprendizagem

Conforme definido por Nunes e Madureira (2015), o DUA é uma abordagem curricular flexível e proativa, que visa planejar o ensino de modo a eliminar barreiras e a garantir a acessibilidade ao currículo comum para todos os alunos.

Assim, enquanto o DUA define as condições pedagógicas de acesso à aprendizagem, a AM regula a intensidade e a natureza das respostas educativas necessárias para promover o sucesso de cada aluno.

Pereira et al (2022) e Bonança et al. (2023) salientam que a AM e o DUA articulados funcionam como guias de apoio à operacionalização do processo de ensino-aprendizagem-avaliação, reforçando a necessidade de planificações intencionais, flexíveis e baseadas em dados pedagógicos. Assim, a diferenciação pedagógica deixa de ser uma estratégia isolada e passa a constituir um pressuposto estruturante da ação docente.

A Abordagem Multinível emerge, assim, como um instrumento operativo central na concretização da educação inclusiva, articulando-se intrinsecamente com o Desenho Universal para a Aprendizagem. Juntas, estas abordagens configuram um modelo de inclusão centrado no potencial e não na limitação, baseado em respostas flexíveis e colaborativas que valorizam a diversidade como elemento de enriquecimento do processo educativo.

O Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, veio, portanto, redefinir o papel da escola como organização que aprende e se adapta, colocando o aluno no centro do processo educativo. A Abordagem Multinível não é apenas um instrumento técnico de diferenciação, mas sim um símbolo de justiça educativa e de transformação cultural, exigindo compromisso, reflexão e formação contínua por parte de todos os profissionais da educação.

3.4. Implicações pedagógicas e organizacionais

A implementação efetiva da Abordagem Multinível requer mudanças profundas na cultura escolar, promovendo uma lógica de corresponsabilização e colaboração entre docentes. A escola passa a ser vista como uma comunidade de aprendizagem, em que todos os professores são responsáveis por todos os alunos, rompendo-se com a visão compartimentada entre ensino regular e educação especial.

O *Manual de Apoio à Prática* (Pereira et al., 2018) destaca que a AM implica: monitorização sistemática das aprendizagens, com recolha contínua de evidências sobre o progresso dos alunos; tomada de decisão partilhada, com base em dados pedagógicos e na colaboração entre docentes e técnicos; gestão flexível do currículo, de modo a adaptar tempos, espaços e recursos; e promoção de uma avaliação formativa e reguladora, centrada nas competências e potencialidades de cada aluno.

Para Sanches-Ferreira et al. (2022), a eficácia da Abordagem Multinível depende da qualidade da liderança pedagógica e da existência de equipas multidisciplinares ativas, capazes de garantir coerência e continuidade nas respostas educativas. Contudo, os mesmos autores apontam um fosso entre a intencionalidade política e a prática efetiva, observando que a implementação plena das medidas universais ainda enfrenta constrangimentos estruturais, como a escassez de recursos e a necessidade de formação contínua dos docentes.

3.5. Desafios e perspetivas futuras

Apesar do consenso quanto à relevância da Abordagem Multinível, a sua aplicação enfrenta desafios práticos significativos. Entre os principais, destacam-se: a formação docente insuficiente na operacionalização do DUA e na monitorização pedagógica; uma sobrecarga administrativa associada à planificação e registo das medidas; a constante escassez de tempo para o trabalho colaborativo entre equipas multidisciplinares; e a desigualdade na distribuição de recursos humanos e técnicos entre escolas.

Os estudos de Bonança et al. (2023) e de Sanches-Ferreira et al. (2022) convergem ao reconhecer que o sucesso do modelo depende da mudança de paradigma organizacional e da criação de condições reais de trabalho cooperativo. A aposta em formação contínua, liderança pedagógica partilhada e cultura de monitorização é, por isso, essencial para consolidar a transição para uma educação inclusiva efetiva e sustentável.

Capítulo 4. Perturbação do Espetro do Autismo

4.1. Conceito - origem e evolução

A designação Perturbação do Espetro do Autismo (PEA) tem origem nas primeiras observações clínicas realizadas por Leo Kanner, publicadas em 1943 sob o título *Autistic Disturbances of Affective Contact*. Nesse trabalho, o autor descreveu onze crianças que revelavam, desde a primeira infância, um padrão marcadamente distinto de interação social. Estas apresentavam dificuldades no estabelecimento de relações interpessoais, limitações significativas na linguagem e comunicação, forte necessidade de rotina e invariabilidade, bem como reações emocionais e comportamentais intensas perante estímulos específicos (Kanner, 1943). A descrição de Kanner delineou, assim, o primeiro retrato sistemático do quadro clínico que mais tarde viria a ser reconhecido como autismo infantil.

Contudo, o termo “autismo” não foi cunhado por Kanner. Como referem Soares e Brito (2024), o conceito foi adaptado a partir do trabalho do psiquiatra suíço Eugen Bleuler, que, em 1911, ao estudar pacientes com esquizofrenia, utilizou a palavra *autismus* para descrever um estado de afastamento da realidade e de imersão excessiva no mundo interno (Bleuler, 1911; Soares & Brito, 2024). Kanner recuperou esse termo, dando-lhe uma nova interpretação e aplicando-o a um conjunto de manifestações observadas em crianças com desenvolvimento atípico e isolamento precoce, distinto das psicoses adultas.

Poucos anos depois, Hans Asperger (1944) descreveu uma condição que partilhava características com o autismo infantil, mas que se diferenciava por uma competência

cognitiva e linguística dentro da normalidade ou acima da média. O autor identificou padrões de interação social inapropriada, linguagem idiossincrática, gestualidade limitada e comportamentos repetitivos ou estereotipados. Décadas mais tarde, Frith (1991) traduziu e divulgou o trabalho de Asperger para a comunidade científica internacional, permitindo que a designação Síndrome de Asperger se tornasse amplamente reconhecida (Asperger & Frith, 1991).

Em 1979, Lorna Wing e Judith Gould realizaram um estudo epidemiológico de grande escala que abrangeu cerca de 35 000 crianças, observando que existia uma ampla variação nas manifestações clínicas relacionadas com o autismo. Identificaram um conjunto de crianças que não preenchiam totalmente os critérios diagnósticos clássicos, mas que apresentavam dificuldades sociais, de comunicação e interesses restritos. A partir dessas observações, introduziram o conceito de “Spectrum”, reconhecendo que o autismo não constitui uma condição única e uniforme, mas um continuum de manifestações e intensidades (Wing & Gould, 1979).

Segundo Bandeira de Lima (2015), a Perturbação do Espectro do Autismo é atualmente considerada uma patologia do neurodesenvolvimento que diz respeito às alterações que surgem em idade precoce na socialização e comunicação social e no comportamento (comportamentos restritivos e repetitivos). Estas alterações têm um impacto negativo importante no desenvolvimento da criança e é importante a sua caracterização, quer em níveis de gravidade dos sintomas existentes quer nas comorbilidades associadas (Bandeira de Lima, 2015).

Ao nível da comunicação e interação social as alterações traduzem-se por défices na reciprocidade socio-emocional, no uso de comportamentos comunicacionais não verbais (gesto, olhar, linguagem corporal) e na sua integração com a comunicação verbal para regular a interação social. Associam-se ainda restrições marcadas na competência para compreender, iniciar e manter as relações sociais. Na componente comportamental, a PEA é caracterizada pela presença de comportamentos, interesses ou atividades restritas e repetitivas que interferem de forma invasiva no funcionamento normal do sujeito (APA, 2013).

Surge, em regra associada a outras patologias do neurodesenvolvimento tais como a Perturbação do Desenvolvimento Intelectual, da Linguagem e do comportamento nomeadamente com a Perturbação de Défice de Atenção/Hiperatividade. Manifesta-se clinicamente numa idade muito precoce (habitualmente antes dos 2 anos de idade) e mantém-se ao longo da vida. Caracteriza-se por alterações neurobiológicas que impedem o funcionamento normal do cérebro. A etiologia é multifatorial e uma condição médica associada apenas se identifica em cerca de 20% dos casos (Carter & Scherer, 2013).

4.2. A evolução no Diagnóstico

Os primeiros critérios internacionais para o diagnóstico de Autismo foram definidos em 1980 no *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* – terceira edição (DSM- III), onde surge a definição da entidade clínica de *Infantile Autism* que se caracterizava pelo aparecimento precoce da sintomatologia (antes dos 30 meses de idade), pela falta de resposta ao outro, défices acentuados no desenvolvimento da linguagem e padrões peculiares de linguagem como a presença de ecolalia, e respostas bizarras ao ambiente, como resistência à mudança e interesses peculiares. Para além desta entidade descreveram ainda as formas de *Childhood Onset Pervasive Developmental Disorder*, que se diferenciava (entre outras características) pelo facto de surgir depois dos 30 meses, mas antes dos 12 anos de idade e *Atypical Pervasive Developmental Disorder* (APA, 1980).

Em 1994, foi feita uma atualização destes critérios na quarta versão do DSM (DSM IV) e em 2000 a sua revisão no DSM IV TR. Nesta versão, o Autismo surgia integrado nas Perturbações Globais do Desenvolvimento (tal como na versão anterior), mas com nova nomenclatura, agora diferenciando cinco tipos, segundo Soares & Brito (2024): Autismo, Síndrome de Asperger, Transtorno Desintegrativo da Infância (também conhecido com Síndrome de Heller), Síndrome de Rett e Perturbação Global de Desenvolvimento - Sem Outra Especificação (PGD-SOE). A diferenciação categórica destas alterações dependia da idade da criança e do seu nível funcional (APA, 2000).

Todas estas categorias viriam a tornar-se parte de uma única entidade (Perturbação do Espectro do Autismo, PEA), com exceção da Síndrome de Rett e da PGD-SOE, sendo que várias descobertas levaram a uma compreensão genética e fisiopatológica maior da Síndrome de Rett (Smeets et al., 2012 in Soares & Brito, 2024).

Por fim, em 2013 é feita a quinta revisão do DSM. Nesta versão é dedicada uma secção às Perturbações do Neurodesenvolvimento (PND) que surgem como um grupo de condições clínicas que têm início na primeira fase do desenvolvimento da criança, a maioria inicia manifestações clínicas antes da idade escolar que se caracterizam por défices no desenvolvimento que têm um impacto no funcionamento pessoal, social, académico ou ocupacional. As PND incluem desde alterações específicas numa área do neurodesenvolvimento a perturbações globais das competências intelectuais e sociais. Esta classificação enfatiza a coexistência de várias PND no mesmo indivíduo (comorbilidade).

No DSM V é retomado o conceito dimensional de Perturbação do Espectro do Autismo pela primeira vez descrito por Lorna Wing, em vez das definições categóricas das revisões anteriores. A PEA passa a integrar os subtipos de Autismo definidos na classificação anterior, DSM IV TR. De facto, a classificação segundo os subtipos de Autismo colocava, em termos clínicos, algumas dificuldades de diagnóstico uma vez que a fronteira semiológica entre os distintos subtipos era em alguns casos difícil de estabelecer, pelo facto de as alterações observadas se manifestarem num *continuum* de gravidade. O Autismo caracteriza-se por um espectro clínico de gravidade que vai desde as alterações muito marcadas até formas ligeiras de défices na capacidade de socialização e das alterações do comportamento. Contudo, se por um lado este conceito de Espectro do Autismo permite ultrapassar as dificuldades que existiam na distinção dos subtipos, por outro, coloca na mesma “categoria” os casos de Autismo mais graves e os mais ligeiros (do tipo Asperger ou do tipo não especificado). Neste sentido, torna-se muito importante a especificação do nível de gravidade existente nos domínios da socialização/comunicação e no comportamento repetitivo (Bandeira de Lima, 2015).

As sucessivas edições e atualizações do manual resultam por um lado da necessidade de atualização dos diagnósticos frente a avanços científicos e ao surgimento de novas estatísticas e por outro da solicitação gerada pelos problemas que surgiram ou foram revelados após a publicação de cada edição.

De acordo com o artigo publicado por Soares & Brito (2024), com a revisão do DSM-5-TR, publicada em 2022, as principais alterações relativas à Perturbação do Espectro do Autismo concentram-se em dois pontos: maior precisão nos critérios diagnóstico e ajuste na forma de especificação de condições associadas, além de pequenas revisões de texto para evidências recentes, com destaque para temas como comorbidades, risco de mortalidade e questões relativas ao sexo/género.

Capítulo 5. Ensino e aprendizagem das Ciências e Inclusão

O ensino das Ciências em contextos inclusivos tem sido objeto de crescente atenção, na medida em que oferece oportunidades privilegiadas para desenvolver a curiosidade, o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos alunos — incluindo aqueles com Perturbação do Espectro do Autismo e Incapacidade Intelectual (II), para os quais o ensino das Ciências constitui uma via privilegiada para promover a sua participação, envolvimento e a aprendizagem significativa. A literatura científica mais recente reconhece que estes alunos podem aprender conteúdos e práticas científicas com sucesso, desde que lhes sejam proporcionadas estratégias estruturadas, previsíveis e adaptadas à sua forma de processar a informação (Apanasionok et al., 2019; Roberts et al., 2024).

5.1. Inclusão no ensino das Ciências

Estudos de âmbito internacional demonstram que os alunos com autismo e incapacidade intelectual conseguem adquirir conhecimentos científicos básicos quando expostos a instrução sistemática e explicitamente estruturada (Apanasionok et al., 2019). A revisão sistemática realizada por Apanasionok e colaboradores (2019) identificou trinta estudos empíricos, a maioria centrada em vocabulário e conceitos científicos, com resultados globalmente positivos. Contudo, verificou escassez de estudos sobre competências de nível superior, como raciocínio experimental, argumentação com base em evidências e aplicação prática dos conceitos.

Ainda mais recentemente, Iatraki e Soulis (2021) analisaram vinte e quatro estudos de caso único, concluindo que a instrução sistemática combinada com práticas de autorregulação e tecnologia educativa promove aprendizagens significativas na compreensão e retenção de conteúdos científicos e maior acesso ao currículo em alunos com perturbações do desenvolvimento.

Também no contexto brasileiro, Nunes et al. (2022) identificaram nove estudos sobre ensino de Ciências a alunos com PEA. Apesar da diversidade metodológica e da reduzida robustez experimental, os autores constataram resultados promissores quando se utilizaram recursos visuais, jogos didáticos e atividades experimentais. No entanto, assinalaram limitações metodológicas relevantes que documentem as adaptações pedagógicas implementadas e a necessidade de ampliar a produção científica nesta área.

Por sua vez, Roberts, Saliba e Stewart (2024) documentaram, através de um estudo de caso qualitativo, como podem planificações inclusivas e colaborativas potenciar o envolvimento e a aprendizagem científica de alunos com necessidades específicas. Este trabalho mostrou que a participação em aulas regulares de Ciências, com adaptações e apoios planeados colaborativamente com a Educação Especial, favorece a participação ativa e a autonomia, o desenvolvimento académico e socioemocional, enquanto reduz atitudes de segregação.

A investigação mais recente evidencia que o ensino das Ciências, quando orientado por abordagens construtivistas e universais, constitui um poderoso instrumento de inclusão. Kaliaspos (2024) defende que todos os alunos, incluindo aqueles com PEA, dificuldades de aprendizagem ou surdez, possuem ideias prévias sobre os fenómenos naturais, semelhantes às dos seus pares sem deficiência. Estas “ideias alternativas” devem ser encaradas como pontos de partida para a aprendizagem, e não como obstáculos. O professor deve, por isso, revelar e reconstruir essas concepções, guiando o aluno da sua representação inicial até à explicação científica, através de estratégias visuais, manipulativas e colaborativas. (Kaliaspos, 2024) Esta abordagem construtivista complementa o DUA, oferecendo o fundamento epistemológico que o sustenta: reconhecer a diversidade cognitiva e transformar a aula de Ciências num espaço de construção partilhada de conhecimento.

De forma convergente, Apanasionok (2020) salienta que alunos com PEA e outras perturbações do desenvolvimento partilham conceções alternativas semelhantes às dos seus pares típicos, o que reforça o princípio da educação científica comum e inclusiva. O autor propõe que a aprendizagem científica deve iniciar-se pela exploração das ideias prévias, seguida de experimentação guiada e reformulação ativa das explicações dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura. (Apanasionok et al., 2020)

O capítulo “Educação em Ciências e Cidadania: Porquê, Onde e Como” de Veríssimo e Ribeiro (2001), introduz uma dimensão ética e cívica à educação científica. Os autores argumentam que a aprendizagem das Ciências é um direito e um dever de cidadania, pois prepara os indivíduos para compreender e participar criticamente em sociedades tecnocientíficas. Defendem que a escola deve proporcionar uma educação científica que valorize a liberdade, a diversidade, a responsabilidade e o respeito pela diferença, promovendo assim uma cidadania ativa e democrática. Esta perspetiva amplia a compreensão do ensino de Ciências para além da dimensão cognitiva, integrando as dimensões social, ética e inclusiva, e reafirma que ensinar Ciências é também formar cidadãos conscientes e solidários. (Veríssimo & Ribeiro, 2001)

Por último, no contexto português, Abreu e Grande (2021) destacam que as recentes normas legislativas, em particular o Decreto-Lei n.º 54/2018 e o Decreto-Lei n.º 55/2018 (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018; Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, 2018) , articulados com a Estratégia da Educação para a Cidadania (ENEC), o Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e as Aprendizagens Essenciais (AE), criaram um enquadramento legal que sustenta práticas pedagógicas inclusivas e flexíveis. Como já referido, estes diplomas promovem respostas educativas multinível - universais, seletivas e adicionais -, eliminando categorizações rígidas e valorizando o direito à aprendizagem e participação de todos os alunos, incluindo aqueles com PEA e II. Este enquadramento cria condições sistémicas para que as práticas inclusivas em Ciências sejam a norma, e não a exceção, sustentando o princípio de que todos os alunos devem ter acesso às aprendizagens essenciais e às experiências laboratoriais ajustadas às suas capacidades.

5.2. Metodologias de ensino eficazes

As metodologias que evidenciam maior eficácia no ensino das Ciências a alunos com PEA e II assentam em princípios de instrução sistemática, análise de tarefas e aprendizagem estruturada, frequentemente associadas a estratégias de modelagem, reforço positivo e instrução assistida por computador (Apanasionok et al., 2019). Estas práticas permitem decompor competências científicas complexas em microetapas ensináveis, garantindo feedback imediato ao aluno e facilitando a generalização das aprendizagens.

No estudo comparativo de Knight et al. (2018), que avaliou o ensino de Ciências em alunos com PEA e II, as aulas com guião (*Scripted Lessons*) e as aulas de análise de tarefas sem guião (*Unscripted Task Analysis Lessons*) mostraram eficácia semelhante na aprendizagem de conteúdos científicos. Contudo, as aulas sem um guião rígido revelaram-se mais eficientes (menor duração e menor número de sessões necessárias) e preferidas pelos professores, demonstrando que a flexibilidade pedagógica não compromete os resultados desde que as estruturas de ensino sistemático sejam mantidas (Knight et al., 2018).

De forma complementar, (Nunes et al., 2022; Roberts et al., 2024) sublinham a relevância das atividades práticas, experiências laboratoriais adaptadas e do trabalho colaborativo entre pares, estratégias que facilitam o envolvimento e a compreensão de fenómenos científicos. O uso de tecnologias digitais, como e-textos interativos, vídeos e simulações, também se mostra eficaz para apoiar a aprendizagem de vocabulário e a visualização de conceitos abstratos (Ediyanto et al., 2020).

A evidência também aponta para o valor de estratégias colaborativas, como a docência partilhada e o trabalho entre pares, que fomentam competências sociais e o sentido de pertença (Roberts et al., 2024).

5.3. Relação com o Desenho Universal para a Aprendizagem

Embora poucos estudos refiram explicitamente o Desenho Universal para a Aprendizagem, as metodologias eficazes identificadas na literatura alinham-se claramente com os três princípios fundamentais do DUA:

1. Múltiplos meios de representação — uso de imagens, vídeos, textos adaptados e experiências concretas para representar os conceitos científicos;
2. Múltiplos meios de ação e expressão — variação nas formas de participação e de demonstração da aprendizagem (respostas visuais, práticas ou verbais);
3. Múltiplos meios de envolvimento — estruturação de rotinas previsíveis, reforço positivo e ligação dos conteúdos aos interesses e experiências pessoais dos alunos.

Esta convergência conceptual confirma o potencial do DUA como quadro integrador de práticas pedagógicas baseadas em evidência, facilitando o acesso ao currículo de Ciências para Todos os alunos (CAST, 2018).

5.4. Limitações e desafios

Apesar dos avanços tecnológicos e metodológicos, persistem barreiras significativas à implementação de práticas inclusivas no ensino das Ciências a alunos com PEA e II.

As principais são de natureza curricular, devido à abstração e complexidade da linguagem científica, o que exige mediações e simplificações progressivas (D. R. de P. Nunes et al., 2022). Também se registam barreiras organizacionais e formativas, como a insuficiente preparação dos docentes de Ciências para adaptar o currículo a alunos com perfis cognitivos diversos (Roberts et al., 2024), o que torna o trabalho colaborativo não só proveitoso como imprescindível. Outro constrangimento recorrente é a escassez de investigação longitudinal e de experiências laboratoriais acessíveis (Ediyanto et al., 2020), bem como a sobrecarga de trabalho docente, que resulta na falta de tempo para a planificação colaborativa entre professores de Ciências e de Educação Especial (Abreu & Grande, 2021; Knight et al., 2018).

Do ponto de vista metodológico, as revisões apontam ainda para amostras pequenas e com foco restrito em competências básicas (vocabulário, memorização), com menor atenção à generalização das aprendizagens e à sua manutenção a longo prazo (Apanasionok et al., 2019; Ediyanto et al., 2020).

A literatura sugere vários caminhos para aprofundar a inclusão nas aulas de Ciências:

- Expandir o foco das intervenções para incluir práticas de investigação científica, raciocínio experimental e argumentação baseada em evidências (Roberts et al., 2024);
- Promover docência partilhada entre professores de Ciências e de Educação Especial, assegurando a planificação conjunta e reflexão colaborativa (Knight et al., 2018);
- Desenvolver experiências laboratoriais adaptadas, com materiais manipuláveis, tarefas de curta duração e linguagem acessível (Nunes et al., 2022);
- Implementar os princípios fundamentais do DUA na planificação de aulas de Ciências, antecipando barreiras e oferecendo opções de acesso e expressão diversificadas (Abreu & Grande, 2021; CAST & Wakefield, 2018).

Assim, o Desenho Universal para a Aprendizagem constitui uma via coerente para articular os contributos da investigação internacional com o quadro legislativo português, permitindo transformar a sala de aula de Ciências num espaço efetivamente inclusivo, onde cada aluno possa aprender de acordo com as suas capacidades, interesses e modos de pensar.

PARTE II - ESTUDO EMPÍRICO

Capítulo 1. Contexto e Objetivos do estudo

1.1. Fundamentação do estudo

Atendendo a que o Desenho Universal para a Aprendizagem, consagrado no Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, defende a eliminação de barreiras e a diversificação de estratégias pedagógicas, considera-se essencial explorar a sua aplicação no ensino das Ciências a alunos com perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual.

Da análise aos programas educativos individuais ressalta evidente uma predominância das áreas de Português e Matemática, o que limita o contacto destes alunos com experiências científicas relevantes. Assim, a criação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos surge como oportunidade de desenvolver aprendizagens significativas e funcionais, alinhadas com os princípios do DUA, promovendo a literacia científica, a autonomia e o desenvolvimento biopsicossocial dos alunos.

Este estudo procura, portanto, contribuir para a compreensão da aplicabilidade do DUA no ensino das Ciências, reforçando o princípio de que a escola é para todos e, conseqüentemente, as Ciências também devem ser para todos.

A presente investigação justifica-se pela necessidade de promover práticas pedagógicas inclusivas que assegurem o acesso de todos os alunos ao currículo.

1.2. Objetivos da investigação

O estudo parte da seguinte questão-problema (QP): De que forma a aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, baseada nos princípios do DUA, influencia o desenvolvimento da literacia científica de um aluno com perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual? (Q1)

O que levanta outra questão: Que estratégias de diferenciação pedagógica e práticas inclusivas adota o professor de Educação Especial na conceção, implementação e avaliação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, capazes de promover o desenvolvimento da literacia científica? (Q2)

O objetivo geral é investigar de que forma a aplicação dos princípios do DUA, na aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, contribui para o desenvolvimento da literacia científica e para a promoção da inclusão educativa de um aluno com perturbação do espectro do autismo abrangido por um Programa Educativo Individual (PEI).

Como objetivos específicos, pretende-se:

- i. planificar, produzir e implementar o currículo da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, fundamentado nos princípios do DUA, de modo a responder às necessidades e potencialidades de um aluno com PEI;
- ii. avaliar o impacto da implementação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos no desenvolvimento da literacia científica, autonomia e envolvimento do aluno no processo de aprendizagem;
- iii. Identificar e analisar estratégias de diferenciação pedagógica e práticas docentes adotadas pelo professor de Educação Especial durante a conceção, implementação e avaliação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, orientadas pelos princípios do DUA.

Capítulo 2. Metodologia

2.1. Tipo de Estudo

O presente trabalho assenta numa abordagem qualitativa, adotando o estudo de caso como metodologia central. Segundo Yin (2015), o estudo de caso constitui uma estratégia de investigação empírica que permite compreender fenómenos contemporâneos dentro do seu contexto real, sendo especialmente indicado quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claramente definidas. Por outro lado, o mesmo autor considera que a melhor técnica de recolha de dados deverá passar pela observação participante e que o melhor ambiente físico para estudar é aquele que o grupo de pessoas utiliza frequentemente, o que assenta no objetivo desta pesquisa. Esta metodologia privilegia a profundidade da análise em detrimento da extensão, procurando captar a complexidade e a singularidade das situações estudadas.

O estudo de caso é uma abordagem metodológica amplamente utilizada na investigação qualitativa, sendo muito relevante quando o objetivo é compreender fenómenos em contextos reais e dinâmicos. Como discutido por Tormes et al. (2018), este método permite analisar com profundidade o comportamento e os valores que caracterizam um contexto específico, sem procurar explicações causais, mas focando-se nas interações e processos que surgem em situações reais, como as que se encontram no ambiente educativo (Tormes et al., 2018).

O estudo de caso caracteriza-se pela observação intensiva e detalhada de uma unidade — que pode ser um indivíduo, um grupo, uma instituição ou um processo — com vista à compreensão das suas particularidades (Quivy & Campenhoudt, 2008).

Segundo Dias (2009), este tipo de estudo insere-se numa lógica compreensiva, em que o foco está na interpretação dos fenómenos e dos significados que emergem das interações observadas. Tal abordagem permite uma visão holística da realidade, integrando dimensões contextuais, relacionais e processuais (Dias, 2009).

Além disso, autores como Bogdan e Biklen (1994), Yin (2015) e Delgado (2019) reforçam a necessidade de um rigor científico nos estudos de caso, através da triangulação e da recolha de dados a partir de múltiplas fontes, como entrevistas, observações diretas e análise documental, o que garante maior rigor e validade aos resultados obtidos (Bogdan & Knopp Biklen, 1994; Delgado, 2019; Robert, 2015).

Manuel Freixo (2024) indica um conjunto de características que definem um estudo de caso qualitativo, a saber: a particularidade, por se focar numa determinada situação/acontecimento; a questão da descrição pormenorizada do fenómeno como produto final; o facto de ser heurística, pois permite a compreensão do fenómeno estudado; o facto de ser indutivo, já que se baseia principalmente num raciocínio indutivo; e finalmente a questão holística, uma vez que tem em conta a realidade como um todo, fundamentalmente no que diz respeito aos processos. (Freixo, 2024)

Para Stake (2012), o processo envolve o registo minucioso das observações e a interpretação dos dados recolhidos, atribuindo-lhes significado para orientar a investigação e alcançar resultados relevantes. Ainda que a presente investigação se revista de uma certa subjetividade - da escolha do aluno, dos conteúdos ao investigador - considera-se ser a melhor metodologia a utilizar (Stake, 2012). A este propósito, afirma Stake, em 2012, “estudamos um caso quando ele próprio se reveste de um interesse muito especial, e então procuramos o pormenor da interação com os seus contextos. O estudo de caso é o estudo da particularidade e complexidade de um único caso, conseguindo compreender a sua atividade no âmbito de circunstâncias importantes” (p. 11).

As principais vantagens inerentes a este método são, de acordo com Quivy e Campenhoudt (2008, p. 199) a “(...) apreensão dos comportamentos e dos acontecimentos no próprio momento em que se produzem (...), a recolha de um material de análise não suscitado pelo investigador e, portanto, relativamente espontâneo.” Os mesmos autores defendem que as principais limitações desta metodologia se prendem com a aceitação do grupo face ao observador, o problema do registo e a questão das interpretações das observações.

Apesar da pretensão de, pela via qualitativa, detetar a presença ou a ausência de certas especificidades do comportamento e do discurso, não é de ignorar o peso da subjetividade implícita às análises efetuadas, bem como a pouca capacidade de fundamentar conclusões no sentido da sua generalização ou descrição dos fenómenos ao longo do tempo e do espaço (Almeida & Freire, 2003).

De acordo com Stake (2012), o estudo de caso é particularmente adequado quando o investigador procura compreender o significado das experiências e a forma como os participantes constroem a sua realidade. Assim, mais do que generalizar resultados, procura-se interpretar e compreender o caso em si, respeitando a sua singularidade e contexto.

No contexto da educação, o estudo de caso é especialmente útil para investigar ações pedagógicas, instituições educacionais ou programas específicos. A metodologia exige que o investigador tenha uma presença imersiva e interaja com os sujeitos no seu ambiente natural para compreender a complexidade dos processos educacionais (Stake, 2012). Importante destacar que, ao contrário dos métodos quantitativos, o estudo de caso não se preocupa com a generalização estatística, mas com a generalização analítica, ou seja, a aplicação de proposições teóricas em contextos mais amplos a partir de um caso específico (Yin, 2001).

A escolha do caso é fundamental, sendo importante que ele seja representativo ou revelador, e não necessariamente típico, como sugerem (Bogdan & Knopp Biklen, 1994).

Assim, nesta investigação, os dados recolhidos são designados por qualitativos, logo ricos em fenómenos descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico (Bogdan & Knopp Biklen, 1994, p.16). As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, mas são, antes, formuladas com o objetivo de estudar fenómenos com toda a sua complexidade em contexto natural.

2.2. Apresentação do caso

2.2.1. Caracterização do contexto escolar

Esta investigação decorreu numa escola secundária com 3.º ciclo, não agrupada. Trata-se de uma escola de formação de alunos e de professores, e tem na sua oferta formativa o 3.º Ciclo do Ensino Básico, os cursos do Ensino Secundário e do Ensino Profissional.

A população escolar, no ano letivo 2024-2025, era constituída por 961 alunos, dos quais 77 a beneficiar de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão – seletivas e adicionais, e destes apenas 2 usufruíam um Programa Educativo Individual (Projeto Educativo 2024-2027, 2024, p.8).

Conforme referido no Projeto Educativo 2024-27, acredita-se “na importância de um ambiente inclusivo e acolhedor, onde cada um é valorizado e incentivado a desenvolver o seu potencial, respeitando a diversidade e promovendo o respeito mútuo” (p. 4) numa

estreita colaboração com a família. “A instituição assume a missão de prestar à comunidade um ensino e uma educação de qualidade e responsabilidade, numa escola aberta e inclusiva, contribuindo para a construção de uma sociedade justa, equilibrada e interventiva (Projeto Educativo 2024-27, p. 4)”. Deste documento orientador destacam-se estes dois princípios: o da inclusão, onde cada aluno tem o direito de aprender e de se sentir elemento essencial da Escola, a par de todos os seus colegas; e o da equidade, que exige o reconhecimento das desigualdades existentes entre os jovens (meio social, estruturação familiar, competências cognitivas ou outras) para proporcionar o tratamento diferenciado na busca da igualdade de oportunidades (Projeto Educativo 2024-27, p. 5). Para qualquer docente, este deve ser o pilar do seu trabalho: cuidar para que todos os alunos potencializem as suas competências, preparando-os para serem cidadãos críticos, criativos, cooperativos e comprometidos com a transformação social.

No âmbito da estrutura organizativa da Educação Especial, o Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA) é um recurso organizacional (artigo 13º do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho) que se constitui como um espaço privilegiado para o desenvolvimento de dinâmicas pedagógicas (artigo 21º de Decreto-Lei 55/2018, de 6 de julho) e outras respostas educativas, por profissionais e técnicos, e dispõe, entre outros espaços na escola, de 5 Salas de Apoio Especializado (SAE). Uma destas SAE foi adaptada para a realização das atividades práticas da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, previstas no PEI de um dos alunos que beneficiam da medida adicional: Adaptações Curriculares Significativas (ACS).

O CAA constitui uma estrutura essencial dentro da escola, focada no suporte inclusivo dos alunos com dificuldades significativas. O seu papel central é promover a participação ativa desses alunos nas atividades escolares e na sua adaptação às rotinas do grupo/turma. Esta estrutura integra recursos humanos e materiais da escola, incluindo saberes e competências do corpo docente e dos técnicos especializados.

No que se refere à intervenção pedagógica, o CAA atua em dois eixos principais:

1. Suporte aos docentes das turmas - o CAA trabalha em colaboração com os professores da turma, ajudando-os a adaptar e diversificar o currículo de forma que seja acessível a todos os alunos, principalmente aqueles com dificuldades mais significativas (Pereira et al., 2018).

2. Apoio individualizado e complementar ao trabalho em sala de aula - além de colaborar com os professores, o CAA oferece apoio direto aos alunos, fornecendo recursos específicos, estratégias de ensino e métodos alternativos que facilitam a aprendizagem, garantindo que os alunos não sejam excluídos de atividades essenciais.

O CAA não é apenas uma estrutura de apoio educativo, mas um pilar da educação inclusiva, que assegura o acesso equitativo à aprendizagem para todos os alunos, independentemente das suas dificuldades. Ao promover um ensino personalizado, enquanto articula as necessidades educativas com as necessidades sociais e emocionais dos alunos, o CAA desempenha um papel crucial na transformação da escola num ambiente acessível e inclusivo para todos (Pereira et al., 2018).

2.2.2. Caracterização do aluno

O presente estudo foi implementado com um aluno de 18 anos, que frequentava o 12.º ano de escolaridade, matriculado num curso profissional.

De acordo com a informação constante no seu Relatório Técnico-Pedagógico (RTP), o aluno apresenta um diagnóstico de perturbação do espectro do autismo, surdez unilateral e défice cognitivo. Devido ao problema auditivo, foi sujeito a uma intervenção cirúrgica em 2016 e novamente em 2021.

Aquando da avaliação do seu perfil de funcionalidade, ao abrigo de Decreto-Lei n.º 3/2008, o aluno apresentava dificuldades moderadas e graves nas aprendizagens básicas, sendo graves a capacidade de concentrar a atenção e a aquisição de conceitos, assim como a produção de mensagens verbais orais, constituídas, predominantemente, por frases simples para se referir a um conteúdo mais amplo. As suas produções eram muitas vezes ininteligíveis para o interlocutor, especialmente se fora do contexto, contudo era capaz de ativar estratégias para veicular a mensagem, sobretudo para satisfação das suas necessidades/desejos.

No seu percurso educativo beneficiou de apoio pedagógico personalizado, adequações no processo de matrícula, adequações no processo de avaliação, currículo específico individual, tecnologias de apoio e do apoio da Educação Especial numa Unidade de Ensino

Estruturado, uma vez que devido às suas características era o que melhor se adaptava ao seu perfil de funcionalidade.

No ano letivo 2018/2019, foi avaliado pela EMAEI ao abrigo do Decreto Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, tendo sido elaborado um RTP e um PEI, passando a beneficiar das Medidas Universais: a) Diferenciação pedagógica; b) Acomodações curriculares; c) Enriquecimento curricular; e Medidas Adicionais: b) Adaptações curriculares significativas; d) Desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino estruturado; e e) Desenvolvimento de competências de autonomia pessoal e social. Frequentou a Área curricular específica – Atividades da Vida Diária, onde foram trabalhadas competências relacionadas com culinária, expressão plástica e jardinagem. A sua matriz curricular incluiu também intervenções a nível de Terapia da Fala e Terapia Ocupacional, pelo Centro de Recursos para a Inclusão da Associação Portuguesa de Pais e Amigos Do Cidadão Deficiente Mental (APPACDM).

No ano letivo 2022/2023 ingressou no curso profissional; continuou a usufruir das medidas anteriormente referidas, e por estar a 3 anos de concluir a escolaridade obrigatória, iniciou o seu Plano Individual de Transição (PIT). Desenvolvido, dois dias da semana, na Associação Portuguesa para as Perturbações do Desenvolvimento e Autismo (APPDA), onde frequentou as Oficinas de Reciclagem, Macramé e Modelagem e as Atividades Instrumentais de Vida Diária.

No presente ano letivo, continuou a beneficiar das medidas universais e adicionais já descritas. Frequenta as disciplinas de Educação Física e Multimédia com a turma, sempre acompanhado por um docente, desenvolvendo as restantes aprendizagens substitutivas em diversos espaços do Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA), nomeadamente na SAE.

Atualmente, o aluno lê e escreve pequenos textos, pedidos e desejos usando letra maiúscula, mas de forma perceptível, faz cálculos (somadas com transporte, subtrações simples e multiplicação). Conhece o dinheiro, lê as horas e interpreta o seu horário escolar. Apresenta um comportamento ajustado e colaborante, mas por vezes, quando contrariado, revela dificuldades em controlar as suas atitudes. É ativo e interessado na realização das tarefas propostas. No entanto, o seu tempo de atenção é relativamente curto, necessitando de diversas chamadas de atenção. Dentro e fora da sala de aula, necessita de alguma supervisão por parte de um adulto. Relativamente às interações

interpessoais, por vezes, já vai procurando os seus pares.

No que à família diz respeito, a mãe e encarregada de educação expõe no RTP que conhece bem as capacidades, características e as necessidades do filho. Está presente e atenta ao desenvolvimento pessoal e social do seu educando. Conhece as reações, os interesses e as suas “obsessões”. Quanto aos principais interesses, a mãe refere que gosta de computadores, ventoinhas e colchões, assim como de áreas como a culinária. Descreve-o como um menino meigo, por vezes revela alguma dificuldade em lidar com a frustração. As suas expectativas prendem-se, essencialmente, com o aumento da autonomia, assim como com o seu bem-estar e felicidade.

2.3. Procedimentos de Recolha e Análise de Dados

Para esta pesquisa foi selecionado o caso a investigar, o aluno de 18 anos de idade, que apresenta perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual. A recolha de dados foi efetuada através da análise documental e de observações naturalistas. A docente responsável pela investigação, professora de Educação Especial com formação inicial em Biologia, procurou promover aprendizagens científicas significativas e desenvolver competências transversais no aluno em análise. A sua abordagem pedagógica visou estimular a curiosidade natural pelo conhecimento, orientando-a de forma estruturada e apelativa. A pesquisa visou perceber quais as competências adquiridas pelo aluno ao longo do estudo, nomeadamente a compreensão dos processos, mas também o resultado da intervenção no seu desenvolvimento biopsicossocial.

A realização do presente estudo de caso obedeceu aos princípios éticos fundamentais da investigação em Educação, assegurando o respeito pela dignidade, direitos e bem-estar do aluno participante, pelo que a primeira diligência foi solicitar a autorização para a realização do estudo à direção da Escola, mencionando o propósito a que se destinava e os objetivos da investigação (Anexo 1). Seguiu-se, igualmente, o pedido de consentimento informado à encarregada de educação, com o esclarecimento sobre o âmbito da intervenção e a garantia expressa de total confidencialidade dos dados recolhidos (Anexo 2). E sempre que adequado ao seu nível de compreensão, foi considerado o assentimento do próprio aluno. Este é identificado ao longo do trabalho apenas por aluno, sendo

igualmente omitidos ou alterados quaisquer elementos que possam permitir a sua identificação direta ou indireta, nomeadamente o nome da escola, localidade ou outros dados contextuais específicos.

Os dados recolhidos foram tratados em conformidade com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), sendo armazenados em suporte digital protegido por palavra-passe e utilizados exclusivamente para fins académicos. Não foram divulgadas imagens ou registos audiovisuais que permitissem a identificação do participante.

A descrição do caso procurou centrar-se nas práticas pedagógicas implementadas e nos processos de aprendizagem, evitando qualquer linguagem estigmatizante ou exposição desnecessária de aspetos clínicos. O enfoque recaiu na promoção de práticas inclusivas e na valorização das potencialidades do aluno, de acordo com os princípios da Educação Inclusiva. Deste modo, o estudo procurou garantir que a investigação decorresse dentro de um quadro de responsabilidade ética, assegurando o respeito pela pessoa, pela sua individualidade e pelos seus direitos fundamentais.

A recolha de dados neste estudo baseia-se em diferentes técnicas, nomeadamente observação direta e análise documental dos intervenientes educativos, de modo a captar a complexidade do fenómeno estudado.

A procura de respostas para as questões deste estudo de caso determinou o recurso a técnicas de observação, facilitadoras de uma aproximação ao objeto em estudo. Atendendo à máxima de Whitehead (1967; cit. in Serrano, 1994, p.23) – “Saber observar é saber selecionar” – a observação é usada, nesta pesquisa, enquanto técnica que requer um esquema concetual e um plano de trabalho prévios para captar os aspetos e as manifestações concretas do objeto de estudo.

A opção recaiu sobre uma observação direta, sistemática e participante. Esta escolha foi determinada pela possibilidade de apreensão dos comportamentos e dos acontecimentos no momento em que ocorrem.

Uma vez que a intenção é salientar a coerência dos processos e dos resultados obtidos, através da utilização de técnicas rigorosas em condições bem definidas para serem repetíveis, a observação assume, igualmente, uma natureza sistemática (Estrela, 1994, p.40).

Atendendo ao grau de participação do docente investigador, observam-se os critérios da observação participante, a partir da qual o investigador pode compreender o mundo social do interior, pois partilha a condição humana dos indivíduos que observa. O observador participante é

(...) um ator social e o seu espírito pode aceder às perspetivas de outros seres humanos, ao viver as «mesmas» situações e os «mesmos» problemas que eles.

(...) A observação participante é, portanto, uma técnica de investigação qualitativa adequada ao investigador que deseja compreender um meio social que, à partida, lhe é estranho ou exterior e que lhe vai permitir integrar-se progressivamente nas atividades das pessoas que nele vivem (Lessard-Hébert et al., 2008, p.155).

Como instrumento de recolha de dados, foi utilizada a grelha de observação (Anexo 3), estruturada em quatro categorias e respetivos descritores: conhecimento e desempenho (compreende as orientações; adquire os conhecimentos; aplica os conhecimentos); participação e envolvimento (participa voluntariamente; está motivado na tarefa; finaliza as tarefas); autonomia e responsabilidade (é autónomo; é responsável em tarefa; tem capacidade de autocrítica); relacionamento interpessoal (cumpre as regras; contribui para a dinâmica da aula).

O recurso ao registo fotográfico e vídeo das aulas, com consentimento informado da encarregada de educação e a devida autorização do aluno, serviu de apoio ao preenchimento das grelhas de observação. Dada a praticidade do telemóvel, foi possível proceder, posteriormente, à edição das imagens e vídeos.

Todavia, por muito úteis que sejam as grelhas de observação, elas “(...) não registam as emoções, tensões e intenções escondidas” (Bell, 2008, p. 172), podendo revelar-se demasiado formalizadas e rígidas perante a riqueza e a complexidade do comportamento humano a analisar num estudo de caso. Assim, com o auxílio dos registos de vídeo, foi possível realizar o registo do diário de bordo o que possibilitou a transcrição dos comportamentos observados e a descrição mais subjetiva do desenrolar das atividades.

A análise dos dados será realizada através de um processo interpretativo e indutivo, que parte das informações recolhidas para a construção de categorias de sentido, em consonância com o quadro teórico do Desenho Universal para a Aprendizagem.

Como defendem (Dias, 2009; Stake, 2012), a análise de um estudo de caso deve procurar revelar o significado das experiências vividas e compreender as dinâmicas internas que caracterizam o caso, respeitando sempre a singularidade e o contexto em que ocorre.

Em suma, o estudo de caso constitui a metodologia mais adequada para esta investigação, por permitir compreender em profundidade uma realidade educativa específica, analisando o modo como o DUA se manifesta nas práticas de ensino e aprendizagem das ciências com alunos com necessidades educativas específicas. Através de uma abordagem interpretativa e contextualizada, esta metodologia possibilita uma leitura integrada das práticas pedagógicas, das interações e das perceções dos intervenientes, contribuindo para uma compreensão densa e significativa do fenómeno educativo em estudo.

A triangulação dos dados obtidos através da aplicação dos instrumentos referidos pretende auscultar os índices de motivação e empenho do aluno nas tarefas propostas, bem como a sua compreensão, aquisição e aplicação dos conhecimentos no âmbito das Ciências, nomeadamente da atividade vulcânica, micro-organismos e higiene, e fermentação láctea.

2.4. Descrição geral do estudo

O estudo desenvolveu-se em fases sequenciais e articuladas. Numa primeira fase, procedeu-se à revisão e sistematização do enquadramento teórico, com enfoque nos conceitos de inclusão e escola inclusiva, no papel da Educação Especial no quadro legislativo vigente e nos referenciais que orientam a educação inclusiva, nomeadamente a Abordagem Multinível e o Desenho Universal para a Aprendizagem. Este novo paradigma contou com contributos significativos de diversas áreas do saber, dentre os quais as neurociências, que ajudam a entender como o cérebro aprende, com particular interesse na aprendizagem das Ciências por alunos com necessidades específicas, no caso PEA e incapacidade intelectual associada.

Numa segunda fase, de natureza metodológica, foi realizada a planificação (Anexo 4) das Adaptações Curriculares Significativas (ACS) das Ciências para Todos – Ciências Experimentais, alinhando objetivos, conteúdos, recursos e procedimentos com os princípios do DUA e com a organização prevista no horário semanal que integra o seu Programa Educativo Individual (Anexo 5). Em seguida, procedeu-se à produção e adaptação dos materiais didáticos necessários à implementação das atividades, considerando requisitos de acessibilidade, previsibilidade e adequação ao perfil do aluno.

Paralelamente, foram definidos os procedimentos de implementação no contexto escolar, incluindo calendarização, organização das sessões e condições de recolha de dados. Nesta fase, foram ainda estabelecidos procedimentos iniciais de preparação do contexto pedagógico, com vista a assegurar um ambiente de aprendizagem estruturado e seguro, condição reconhecida na literatura como relevante para o envolvimento e a aprendizagem significativa em contextos educativos inclusivos (Machado & Elias, 2021).

Por fim, foram definidos os procedimentos de monitorização e avaliação da intervenção, com recurso a instrumentos de recolha de dados compatíveis com o estudo de caso, incluindo registos de observação de aulas, autoavaliações e diário de bordo. A intervenção manteve carácter flexível, prevendo-se ajustamentos metodológicos sempre que necessários, em função do acompanhamento sistemático do processo e da adequação das atividades às necessidades identificadas.

2.5. Implementação do DUA no ensino das Ciências

Na sequência da distribuição de serviço, as atividades da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos foram planificadas e iniciadas com algumas aulas de preparação e estabelecimento de ligações afetivas com o aluno (Anexo 6), pois tal como apontam Machado e Elias (2021) a aprendizagem significativa resulta quando há convergência entre conteúdos, contexto emocional e relações de acolhimento — o aluno sente-se parte, valoriza o que aprende e relaciona-se afetivamente com o saber.

A afetividade é entendida como um componente estruturante da motivação, da atenção e da retenção, ou seja, emoções positivas favorecem a abertura, o envolvimento e a

consolidação de novos conhecimentos. Pois “sem a afetividade como aliada, o saber corre o risco de permanecer superficial, fragmentado ou fugaz — a emoção fixa/liga o que se aprende ao que se é” (Machado & Elias, 2021, p.6). Por fim, as autoras indicam que a prática educativa deve contemplar tanto a organização curricular e metodológica como o dimensionamento dos vínculos emocionais, do ambiente seguro de aprendizagem e do apoio afetivo como condição de acesso pleno ao conhecimento.

Este período correspondeu, ainda, ao conhecimento do aluno e à determinação prévia das suas competências iniciais em Ciências.

De acordo com a descrição do plano de investigação e da metodologia adotada, o ponto de partida para a procura de resposta às questões deste estudo – (Q1) De que forma a aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, baseada nos princípios do DUA, influencia o desenvolvimento da literacia científica de um aluno com perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual? e – (Q2) Que estratégias de diferenciação pedagógica e práticas inclusivas adota o professor de Educação Especial na conceção, implementação e avaliação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, capazes de promover o desenvolvimento da literacia científica, situa-se, num primeiro momento, na recolha de dados através da planificação e na realização de quatro aulas de carácter científico/experimental.

2.5.1. Atividade 1 – Os micro-organismos e os hábitos de higiene

De acordo com a planificação (Anexo 7), a primeira aula iniciou-se com uma apresentação em PowerPoint sobre regras básicas de segurança em laboratório, adaptadas ao espaço de realização da atividade (sala de apoio especializado). Após a exploração das imagens, foi afixado na sala um cartaz com as mesmas regras, para consulta durante as sessões.

Seguidamente, foi visionado um vídeo introdutório sobre micro-organismos, com destaque para a sua presença no quotidiano e para a distinção entre micro-organismos potencialmente prejudiciais e micro-organismos benéficos. Foi, ainda, realizada uma parte da ficha de trabalho destinada ao levantamento de conhecimentos prévios do aluno sobre hábitos de higiene.

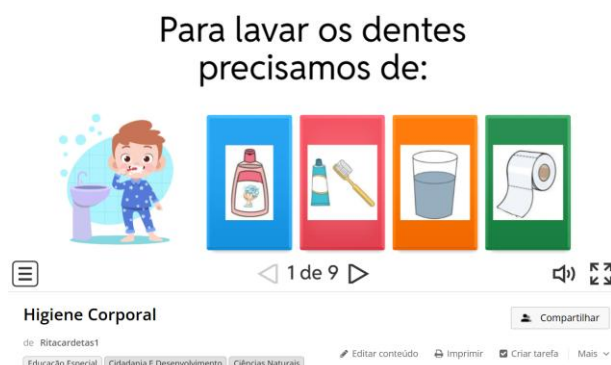
Posteriormente, foi colocada ao aluno a questão “Porque lavamos as mãos?”, à qual respondeu “para ficarem limpas”. De seguida, realizou-se uma experiência com água, pimenta e detergente, com o objetivo de simular a remoção de partículas da superfície da água por ação do detergente. O aluno tocou na água com o dedo impregnado com detergente, observando-se o afastamento imediato da pimenta (Figura 2). Durante a observação, o aluno verbalizou: “limpou!”.

Figura 2 - Experiência sobre o papel dos detergentes na eliminação de micro-organismos.



A atividade seguinte incidiu sobre rotinas de higiene corporal e foi realizada na plataforma Wordwall, com recurso a imagens pictográficas e reais (Figura 3), incluindo itens como lavagem dos dentes, corte de unhas e cuidados com o cabelo. A aula terminou com uma síntese dos conteúdos abordados, com apoio de um cartaz-resumo construído ao longo da sessão.

Figura 3 - Atividade na plataforma Wordwall.



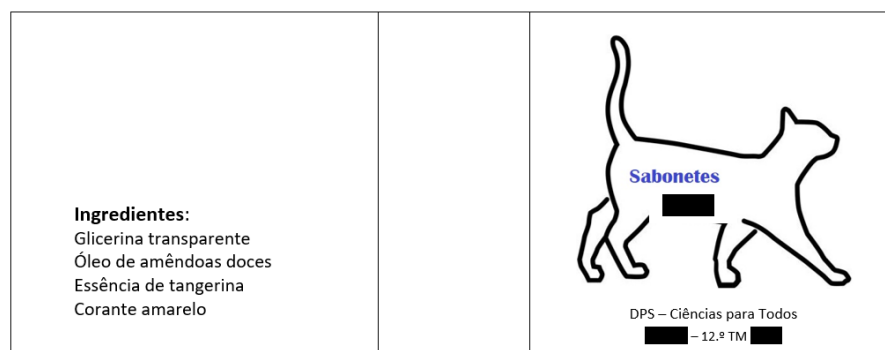
A segunda aula sobre hábitos de higiene iniciou-se com uma recapitulação dos conteúdos da sessão anterior, visando introduzir a atividade prática de produção de sabonetes. O protocolo experimental foi lido pelo aluno (Anexo 8) e foi realizada a análise do material necessário (Figura 4). Atendendo à presença de água a elevada temperatura e à utilização de fonte de calor, essas etapas foram asseguradas pela docente, tendo o aluno executado as restantes etapas do procedimento, conforme o protocolo.

Figura 4 - Atividade prática de produção de sabonetes.



Na sequência da componente experimental, foi iniciada a criação de um rótulo digital na plataforma Canva, procurando integrar elementos representativos do aluno (Figura 5). A sessão terminou antes do termo do envio para impressão, processo que foi concluído na aula seguinte, juntamente com a finalização da embalagem e colocação do rótulo.

Figura 5 - Rótulo identificativo dos sabonetes produzidos.



De modo a explicitar a operacionalização dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem na atividade 1, apresenta-se, de seguida, uma síntese das opções pedagógicas adotadas (Tabela 1), relacionando cada princípio com exemplos concretos da atividade e com as barreiras à aprendizagem que se procurou reduzir. Esta sistematização permite evidenciar a articulação entre a planificação didática e o enquadramento teórico que orientou a intervenção.

Tabela 1

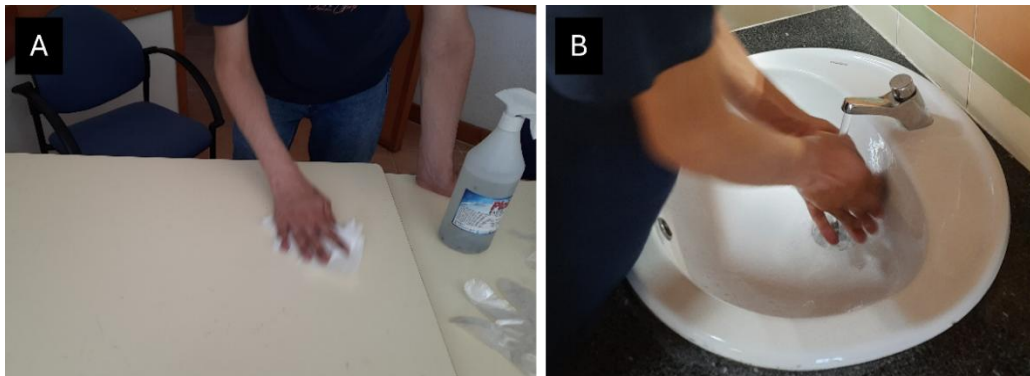
Operacionalização dos Princípios do DUA na atividade 1

Princípio DUA	Exemplo na atividade	Barreira eliminada / reduzida
Envolvimento	Experiência prática imediata (pimenta + detergente) como ponto de partida; ligação a rotinas do quotidiano (lavagem das mãos); componente de produto final (sabonetes)	Baixa motivação inicial; dificuldade em atribuir significado à tarefa; menor persistência em atividades abstratas
Representação	PowerPoint com imagens sobre segurança; cartaz com regras afixado na sala; vídeo introdutório; Wordwall com imagens pictográficas e reais; cartaz-resumo construído com apoio visual	Dificuldade de compreensão apenas verbal; fraca generalização de regras; sobrecarga cognitiva em instruções longas
Ação/Expressão	Respostas na ficha e em formato digital (Wordwall); execução de procedimento experimental adaptado; criação de rótulo no Canva; produção e embalagem de um produto (sabonetes)	Limitações na expressão escrita/verbal; dificuldade em demonstrar conhecimento apenas por respostas textuais; necessidade de alternativas práticas/digitais

2.5.2. Atividade 2 – A fermentação láctea

Conforme planificado (Anexo 9), a sessão iniciou-se com a realização de rotinas de preparação do espaço de trabalho, incluindo higienização das mesas e lavagem das mãos na casa de banho (Figura 6). Para a execução da atividade, foram também utilizadas bata e luvas.

Figura 6 - Higienização A. da mesa e B. das mãos.



Antes de iniciar a componente experimental, o aluno leu o protocolo e respondeu a questões destinadas ao levantamento de conhecimentos prévios sobre o processo de produção de iogurte, registadas no diálogo apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Aferição de conhecimento prévio à experiência.

Como se fazem os iogurtes?

COM MORANGO E CÔCO, AÇÚCAR, FARINHA, FERMENTO DE FAZER O PÃO

Ondem se guardam os iogurtes?

NO FRIGORÍFICO

Porquê?

PARA NÃO FICAR LÍQUIDO, PODEM ESTAR ESTRAGADOS...

Após este momento, foi feita uma breve introdução ao conceito de fermentação e à presença de micro-organismos benéficos envolvidos no processo.

De acordo com o protocolo experimental (Anexo 10), os materiais necessários foram organizados na mesa de trabalho, incluindo a iogurteira (Figura 8). Foram identificados os ingredientes a utilizar (iogurte natural e leite) e apresentada a designação do processo de formação do iogurte (fermentação). Foi igualmente indicado que a produção de iogurte

envolve a ação de bactérias específicas, designadamente *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, e que o processo requer manutenção de temperatura aproximada de 40°C, durante cerca de 12 horas, motivo pelo qual foi utilizada a iogurteira.

Figura 8 - Preparação da atividade "Vamos fazer iogurtes?"



Para a execução do procedimento, o aluno voltou a ler as instruções e iniciou a atividade prática. Após a abertura das embalagens, foi solicitada a observação das características dos ingredientes (cor, aroma e consistência). O aluno realizou as etapas do procedimento de forma sequencial. No momento de verter a mistura para os copos, solicitou apoio, tendo a docente demonstrado o procedimento e, em seguida, solicitado a repetição pelo aluno. O aluno encheu os copos, fechou-os e colocou-os na iogurteira, procedendo à ligação do equipamento. Dado que a iogurteira não possuía desligamento automático, foi utilizado um temporizador ligado à tomada.

No dia seguinte, foi realizado um ajuste pontual no horário do aluno para permitir a observação do resultado da experiência. O aluno verificou a consistência do produto final e procedeu ao seu acondicionamento no frigorífico do bar dos alunos. Posteriormente, foi dada continuidade à atividade através da ficha de trabalho, retomando-se o tema da fermentação láctea, e o aluno respondeu novamente às questões propostas à luz do procedimento realizado.

Durante o intervalo da manhã, foi efetuada uma prova do produto final pelos dois alunos que usufruem de ACS, na presença das docentes de apoio. Foi registado que a consistência foi considerada adequada e que o sabor foi descrito como pouco doce, observação que foi utilizada para abordar a questão do consumo de açúcar.

À semelhança da atividade anterior, a implementação da atividade 2 foi estruturada de acordo com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem. A tabela seguinte (Tabela 2) sintetiza a forma como cada princípio foi operacionalizado, identificando os recursos, estratégias e adaptações utilizadas, bem como as principais barreiras à participação e à aprendizagem que se procurou minimizar no contexto da atividade.

Tabela 2

Operacionalização dos Princípios do DUA na atividade 2

Princípio DUA	Exemplo na atividade	Barreira eliminada / reduzida
Envolvimento	Rotinas previsíveis de preparação (higienização); atividade com objetivo concreto e produto final (iogurte); prova do produto no dia seguinte e ligação a hábitos alimentares	Ansiedade perante tarefas novas; baixa tolerância à incerteza; dificuldade em manter o foco sem objetivo observável
Representação	Leitura guiada do protocolo; apresentação dos materiais dispostos na mesa; explicitação do processo (fermentação) com referência a micro-organismos benéficos; uso de iogurteira para tornar visível a condição “temperatura/tempo”	Dificuldade em compreender processos invisíveis/abstratos; dificuldade em seguir instruções apenas orais; necessidade de estrutura e sequenciação
Ação/Expressão	Execução passo a passo do procedimento; exploração sensorial dos ingredientes (cor, aroma, consistência); apoio por demonstração no momento de verter a mistura; utilização de temporizador para completar o processo	Dificuldades de coordenação/segurança em etapas específicas; dependência de mediação em tarefas finas; dificuldade em concluir processos longos sem apoio externo

Capítulo 3. Resultados e Análise

A implementação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, fundamentada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, evidenciou progressos significativos no envolvimento, autonomia e aquisição de competências científicas pelo aluno com perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual.

Durante a realização das atividades práticas — *Os micro-organismos e os hábitos de higiene* e *A fermentação láctea* — observaram-se níveis crescentes de motivação, compreensão e transferência de conhecimento. O aluno demonstrou curiosidade, persistência e maior capacidade para aplicar conceitos científicos simples, como o papel dos detergentes na eliminação de micro-organismos e a função das bactérias benéficas na produção de iogurtes.

As grelhas de observação (Anexo 11 e Anexo 12) e o diário de bordo permitiram verificar melhorias em todas as categorias avaliadas: conhecimento e desempenho, participação e envolvimento, autonomia e responsabilidade e relacionamento interpessoal. Inicialmente, o aluno apresentava respostas curtas e genéricas, mas com o decorrer das sessões passou a formular explicações mais estruturadas e a utilizar vocabulário científico elementar. Particularmente na atividade 2, fermentação láctea – produção de iogurtes, foi possível verificar a aquisição e consolidação de conhecimento, pois ao responder novamente à questão “Como se fazem os iogurtes?”, respondeu sem hesitar “É preciso um iogurte, leite e uma máquina”. A docente questionou ainda “como se chama este processo de produzir iogurtes?”, ao que o aluno respondeu “fermentação”. Para verificar esta resposta, a docente recorda a sua resposta inicial, inquirindo da necessidade de “fermento de fazer o pão”, tendo o aluno afirmado categoricamente que não, “só leite e um iogurte”.

O recurso a estratégias visuais, materiais manipuláveis, vídeos e fichas de trabalho facilitou a compreensão e a retenção de conceitos abstratos, em conformidade com o princípio dos múltiplos meios de representação preconizado pelo CAST (2011). Observou-

se, igualmente, maior segurança na execução das tarefas e capacidade para solicitar ajuda de forma adequada, evidenciando desenvolvimento de competências metacognitivas.

O aumento da motivação intrínseca foi evidente: o aluno manifestou entusiasmo em partilhar os produtos obtidos, mostrando orgulho no seu desempenho. Este comportamento demonstra a importância da dimensão afetiva e da valorização pessoal para a aprendizagem significativa, como defendem Machado e Elias (2021, p.6), ao referirem que “sem a afetividade como aliada, o saber corre o risco de permanecer superficial, fragmentado ou fugaz”.

A estrutura previsível das aulas e a integração de elementos sensoriais e emocionais contribuíram para um ambiente de aprendizagem seguro e estimulante, reduzindo comportamentos de resistência e potenciando a autorregulação. No final da intervenção, o aluno revelou maior autonomia na realização de tarefas, respeito pelas regras laboratoriais e uma compreensão funcional dos conteúdos científicos abordados.

Capítulo 4. Discussão

Os resultados do estudo enquadram-se no paradigma da educação inclusiva entendido como um processo de transformação das práticas e dos contextos educativos para responder à diversidade, promovendo participação e reduzindo exclusão (UNESCO, 1994; UNESCO, 2005; Ainscow, 1999; Rodrigues, 2006). A implementação da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos concretizou, num contexto real, a ideia de uma pedagogia centrada nas crianças, capaz de educar com sucesso alunos com perfis distintos, incluindo alunos com incapacidades significativas, mediante flexibilização curricular e estratégias pedagógicas ajustadas (UNESCO, 1994). Tal como sublinham Forlin (2006) e Abreu e Grande (2021), a concretização deste paradigma exige ajustamentos contínuos e decisões pedagógicas intencionais; no presente estudo, tais decisões materializaram-se na planificação e condução de atividades científicas com estrutura, previsibilidade e acessibilidade, articuladas com o quadro legislativo vigente.

A evolução observada no envolvimento, na participação e na realização das tarefas científicas é consistente com a literatura sobre ensino das Ciências a alunos com PEA e incapacidade intelectual, que aponta benefícios quando se recorre a instrução sistemática e explicitamente estruturada, complementada por recursos visuais, tecnologia educativa e estratégias de autorregulação (Apanasionok et al., 2019; Iatraki & Soulis, 2021; Nunes et al., 2022). As opções metodológicas tomadas nas atividades — rotinas de preparação, leitura guiada de protocolos, sequenciação de procedimentos e exploração prática — aproximam-se das metodologias descritas como eficazes, incluindo decomposição de tarefas, modelagem e apoio progressivo, favorecendo a execução autónoma e a compreensão de conceitos (Apanasionok et al., 2019; Knight et al., 2018). Em linha com Kalliampos (2024) e Apanasionok et al. (2020), as atividades partiram de ideias prévias e de situações do quotidiano, promovendo reconstrução gradual de conceções através de experimentação guiada, em vez de assumirem o erro como obstáculo. A utilização de suportes digitais (por exemplo, atividades em plataforma) converge com a evidência que aponta o valor de vídeos, simulações e recursos interativos para apoiar a visualização de conceitos e a aprendizagem de vocabulário (Ediyanto et al., 2020).

A análise das práticas implementadas evidencia a consistência da operacionalização do DUA como quadro integrador, entendido como abordagem proativa que antecipa barreiras e planifica desde a origem a flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliação (Alves et al., 2018; CAST, 2011; Corrêa-Telles et al., 2025; Nunes & Madureira, 2015). No domínio do envolvimento, a seleção de tarefas com significado funcional e produtos finais, associada a rotinas previsíveis e a oportunidades de escolha orientada, alinhou-se com a ideia de que a motivação e a autorregulação são determinantes para o acesso e a persistência na aprendizagem (Alves et al., 2018; CAST, 2011). Quanto à representação, o uso sistemático de imagens, vídeos, cartazes, demonstração e organização visual dos materiais constituiu um mecanismo de redução de barreiras associadas à compreensão verbal e à abstração, oferecendo informação perceptível e suportes consistentes com diferentes perfis de processamento (Alves et al., 2018; Nunes & Madureira, 2015). No domínio da ação e expressão, a diversificação das formas de participação (resposta oral, execução prática, recurso digital, criação de artefactos) proporcionou alternativas de demonstração de aprendizagem, coerentes com a premissa

de que um currículo *one size fits all* tende a excluir a variabilidade real dos alunos (Sebastián-Heredero, 2020). Estes resultados são igualmente compatíveis com a leitura neuroeducativa presente no enquadramento: estratégias que mobilizam redes afetivas (envolvimento), de reconhecimento (compreensão do conteúdo) e estratégicas (execução e autorregulação) favorecem aprendizagem significativa quando integradas num desenho curricular flexível (CAST, 2011; Courey et al., 2012; Meyer et al., 2014). A noção de andaimes como suporte ao progresso, enfatizada por Vygotsky e recuperada no âmbito do DUA (CAST, 2011; Nunes & Madureira, 2015), ajuda a interpretar o papel da demonstração pontual e do apoio graduado em etapas específicas dos procedimentos, permitindo que a execução se aproximasse progressivamente de um desempenho mais autónomo.

A dimensão afetiva revelou-se particularmente relevante para compreender a adesão do aluno às tarefas e a manutenção do envolvimento. A criação de um ambiente seguro e acolhedor, aliado a práticas estruturadas, é consistente com a perspetiva de Machado e Elias (2021), segundo a qual emoções positivas e relações empáticas favorecem motivação, atenção e retenção. Esta articulação entre afetividade e DUA é coerente com a ênfase do próprio modelo no envolvimento como eixo do acesso à aprendizagem, reforçando a ideia de que a inclusão depende simultaneamente de condições pedagógicas e relacionais, e não apenas de adaptações pontuais (Alves et al., 2018; Nunes & Madureira, 2015).

Finalmente, importa situar a aprendizagem Ciências para Todos numa perspetiva ampliada de literacia científica e inclusão social. A educação científica, para além do domínio de conceitos e procedimentos, constitui um instrumento de cidadania ao capacitar os indivíduos para interpretar criticamente realidades tecnocientíficas, para o desenvolvimento de competências gerais, fundamentar decisões e participar de forma mais autónoma e responsável na vida social (Veríssimo & Ribeiro, 2001). Esta leitura é convergente com o compromisso de uma escola que combate atitudes discriminatórias e promove comunidades solidárias, garantindo oportunidades educativas a todos os alunos (UNESCO, 1994; UNESCO, 2005). Assim, ao proporcionar experiências científicas acessíveis, significativas e ajustadas à variabilidade dos alunos, a intervenção analisada

não se limita a promover aprendizagens disciplinares: reforça o princípio de equidade no acesso ao currículo e a participação como dimensão constitutiva da educação inclusiva (Ainscow, 1999; Rodrigues, 2006). Neste sentido, os resultados obtidos podem ser interpretados como evidência contextual de que a articulação entre DUA e Abordagem Multinível funciona como guia de apoio à operacionalização do ensino-aprendizagem-avaliação, favorecendo decisões flexíveis, baseadas em monitorização e ajustadas ao perfil do aluno (Bonança et al., 2023; Pereira et al., 2018; Sanches-Ferreira et al., 2022).

4.1. Limitações do estudo

O caráter singular do estudo, centrado num único participante, constitui uma limitação estrutural, restringindo a generalização dos resultados para outros contextos e perfis de alunos. Acresce que o período de implementação foi temporalmente limitado, o que condiciona a análise longitudinal e a avaliação de efeitos sustentados no tempo. A ausência de instrumentos quantitativos complementares e de indicadores padronizados reduz, igualmente, a possibilidade de descrição comparativa da evolução, ainda que o desenho qualitativo adotado privilegie a compreensão aprofundada do fenómeno no seu contexto.

Importa ainda considerar que a posição da docente enquanto investigadora pode introduzir vieses associados à observação e à interpretação, nomeadamente viés de confirmação e influência da relação pedagógica na recolha de dados. A reatividade do aluno ao contexto de intervenção e à presença de registos (por exemplo, vídeo) pode também ter condicionado alguns comportamentos observados, dificultando a distinção entre efeitos decorrentes das estratégias implementadas e efeitos associados ao próprio contexto relacional. Adicionalmente, não foi definida uma linha de base sistematizada anterior à intervenção, nem uma condição de comparação (por exemplo, outro período de ensino sem a estruturação explícita por DUA, ou outro caso), o que limita inferências causais diretas sobre o impacto do DUA, recomendando uma leitura prudente dos resultados como evidência contextual e exploratória.

Apesar destas limitações, procurou-se reforçar a consistência interpretativa através de recolha sistemática de dados e triangulação de fontes (observação/aulas, grelhas de registo e diário de bordo). Estudos futuros poderão aprofundar os resultados aqui

apresentados mediante intervenções prolongadas, inclusão de múltiplos participantes, definição de indicadores comparativos prévios e integração de medidas adicionais, de modo a avaliar com maior robustez a evolução das aprendizagens e a transferibilidade das conclusões.

4.2. Potencialidades e implicações práticas para o futuro

Apesar destas limitações, o estudo revela potencialidades importantes e os resultados permitem identificar algumas implicações práticas relevantes para o ensino das Ciências em contextos inclusivos. Em primeiro lugar, evidenciam a importância da planificação intencional das atividades, antecipando barreiras à aprendizagem e estruturando tarefas de forma clara e sequencial, em consonância com os princípios do DUA. A organização previsível das sessões, a utilização de guiões e a divisão dos procedimentos em etapas facilitaram a compreensão e a execução das tarefas, confirmando a relevância de estratégias estruturadas para alunos com perfis cognitivos diversos.

Em segundo lugar, o recurso sistemático a apoios visuais, demonstração e materiais manipuláveis revelou-se particularmente eficaz para a compreensão de conceitos científicos, sugerindo que a representação multimodal deve constituir uma prática regular no ensino das Ciências e não apenas uma adaptação pontual.

Outra implicação relevante refere-se ao valor das atividades experimentais contextualizadas e com significado funcional. A ligação dos conteúdos científicos a situações do quotidiano e a produção de objetos concretos contribuíram para aumentar o envolvimento e a persistência nas tarefas, reforçando a importância de propostas que tornem a ciência próxima da experiência dos alunos.

Destaca-se igualmente a importância do ambiente emocional e relacional no processo de aprendizagem. A criação de um clima de confiança, previsibilidade e encorajamento favoreceu a participação e a autonomia, sugerindo que a dimensão afetiva deve ser considerada parte integrante da planificação pedagógica e não apenas um fator secundário.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de articulação entre professores de Ciências e de Educação Especial, bem como a utilização da Abordagem Multinível como

instrumento de monitorização e ajustamento das estratégias, permitindo adaptar progressivamente o nível de suporte às necessidades do aluno.

Assim, a aplicação dos princípios do DUA, articulados com a AM, constitui uma via concreta e exequível para tornar o ensino das Ciências mais acessível, participativo e significativo para todos os alunos.

Para práticas futuras, recomenda-se:

1. A replicação do estudo com uma amostra mais ampla e heterogénea;
2. A criação de programas de formação contínua sobre DUA e diferenciação pedagógica para professores de Ciências e de Educação Especial;
3. O desenvolvimento de recursos multissensoriais e digitais que ampliem a acessibilidade curricular;
4. O incentivo à docência colaborativa entre diferentes áreas disciplinares, promovendo planificações partilhadas e reflexão conjunta sobre as práticas inclusivas.

Capítulo 5. Conclusão

O presente estudo sustentou que a implementação de práticas fundamentadas no Desenho Universal para a Aprendizagem, no âmbito da aprendizagem substitutiva Ciências para Todos, pode contribuir para a promoção da inclusão e para o desenvolvimento de dimensões centrais da literacia científica num aluno com perturbação do espectro do autismo e incapacidade intelectual, em articulação com a Abordagem Multinível prevista no Decreto-Lei n.º 54/2018 (Q1). A planificação e condução das atividades, assentes em rotinas estruturadas e tarefas com significado funcional, favoreceram o envolvimento do aluno e a participação ativa, observando-se progressos na compreensão de relações causa-efeito e na mobilização de vocabulário científico elementar associado aos temas trabalhados (Q1). Registou-se ainda uma evolução gradual na autonomia e na autorregulação durante a realização das tarefas, evidenciada pela redução da necessidade de mediação imediata e pela capacidade de iniciar e concluir etapas com maior previsibilidade e consistência ao longo das sessões (Q1).

Os resultados obtidos permitem igualmente explicitar as estratégias pedagógicas que sustentaram estes ganhos, quer ao nível da conceção, quer da implementação e avaliação da intervenção (Q2). A operacionalização do DUA integrou múltiplas formas de representação, recorrendo a apoios visuais, sequenciação de passos, demonstração e materiais concretos, com o propósito de reduzir barreiras associadas à abstração e à compreensão verbal (Q2). As oportunidades de ação e expressão foram diversificadas por meio de tarefas manuais e digitais, criação de produtos finais e modalidades de resposta ajustadas, mitigando constrangimentos na comunicação e na expressão escrita (Q2). O envolvimento foi reforçado através de escolhas orientadas, valorização do produto final e manutenção de um clima afetivo positivo e previsível, contribuindo para a persistência e para a participação do aluno ao longo das sessões (Q2). A recolha de dados, baseada em observação participante, grelhas de registo e diário de bordo, permitiu identificar padrões de evolução ao nível da participação, da compreensão e da autonomia, sustentando uma interpretação consistente do efeito das práticas implementadas (Q2).

Em síntese, a evidência reunida aponta para a relevância do DUA como referencial operativo na eliminação de barreiras no acesso ao currículo de Ciências, orientando decisões de planificação, implementação e avaliação centradas na variabilidade do discente e na promoção de participação significativa (Q1; Q2). Neste enquadramento, a literacia científica assume-se não apenas como aquisição de conhecimentos, mas como oportunidade de participação, autonomia e exercício de cidadania, reforçando a pertinência de propostas educativas que tornem a ciência acessível em contextos de educação inclusiva (Q1). Apesar da robustez descritiva e interpretativa do caso, importa reconhecer limitações inerentes ao desenho do estudo, nomeadamente o seu carácter de estudo de caso, a duração temporal delimitada e a ausência de indicadores comparativos prévios sistematizados, o que condiciona a generalização dos resultados. Investigações futuras poderão aprofundar estas conclusões através de intervenções prolongadas, inclusão de diferentes perfis de alunos e integração de indicadores adicionais, permitindo analisar com maior alcance o impacto de práticas baseadas no DUA no ensino das Ciências a médio e longo prazo, consolidando, assim, uma cultura educativa verdadeiramente inclusiva e transformadora.

Bibliografia

- Abreu, D. C., & Grande, C. (2021). A caminhar para uma escola inclusiva em Portugal: os desafios sentidos pelos profissionais dos contextos educativos. *Revista Educação Especial*. <https://doi.org/10.5902/1984686x47438>
- Ainscow, M. (1999). *Understanding the Development of Inclusive Schools* (TAYLOR & FRANCIS LTD, Ed.).
- Almeida, L. S., & Freire, T. (2003). *Metodologia da investigação em psicologia e educação* (3.a ed.). Psiquilíbrios Edições.
- Alves, M. M., Almeida, A., Ferreira, A. M., Neves, H., & Prata, M. M. (2018). Desenho Universal para a Aprendizagem: Trilhos Inclusivos Rumo ao Sucesso Educativo. *Educação Inclusiva*, 9(1).
- Alves, M. M., Ribeiro, J., & Simões, F. (2013). Universal Design for Learning (UDL) e Aprendizagem Cerebral: Contributos para práticas educativas inclusivas. *Sensos* 6, III(2).
- APA. (1980). *DSM III: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (American Psychiatric Association, Ed.; 3.a ed.).
- APA. (2000). *DSM IV TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (American Psychiatric Association, Ed.; Vol. 4).
- APA. (2013). *DSM 5: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (American Psychiatric Association, Ed.).
- Apanasionok, M. M., Hastings, R. P., Grindle, C. F., Watkins, R. C., & Paris, A. (2019). Teaching science skills and knowledge to students with developmental disabilities: A systematic review. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(7), 847–880. <https://doi.org/10.1002/tea.21531>
- Apanasionok, M. M., Neil, J., Watkins, R. C., Grindle, C. F., & Hastings, R. P. (2020). Teaching science to students with developmental disabilities using the Early Science curriculum. *Support for Learning*, 35(4), 493–505. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12329>
- Asperger, H., & Frith, U. (1991). Autistic psychopathy in childhood. Em U. Frith (Ed.), *Autism and Asperger Syndrome* (pp. 37–92). Cambridge University Press.
- Bandeira de Lima, C. (2015). *Perturbações do Neurodesenvolvimento: Manual de orientações diagnósticas e estratégias de intervenção* (Lidel, Ed.).
- Bell, J. (2008). *Como realizar um projecto de investigação*. Gradiva.
- Bérrnard da Costa, A. M. (1999). Uma educação inclusiva a partir da escola que temos. *CNE (Ed.)*, 25–36.

- Bleuler, E. (1911). *Dementia praecox oder Gruppe der Schizophrenien*. Deuticke.
- Bogdan, R. C., & Knopp Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Bonança, R., Madureira, C., & Lima, L. (2023). O Desenho Universal para a Aprendizagem: Planear o Ensino-Aprendizagem-Avaliação para um escola mais inclusiva. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, 16(2), 293–306. <https://doi.org/10.14571/brajets.v16.n2.2023>
- Carter, M. T., & Scherer, S. W. (2013). Autism spectrum disorder in the genetics clinic: a review. *Clinical Genetics*, 83(5), 399–407. <https://doi.org/10.1111/cge.12101>
- CAST. (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0 [graphic organizer]. Em *Wakefield, MA: Author*. Author.
- CAST. (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2 [graphic organizer]. Em *Center for Applied Special Technology*. Author.
- Corrêa Telles, P. M., Rios, G. A., & de QUEIROZ, F. M. M. G. (2025). Desenho Universal Para Aprendizagem: Considerações Sobre Um Curso de Formação de Professores. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 31, 1–18. <https://doi.org/10.1590/1980-54702025v31e0247>
- Courey, S. J., Tappe, P., Siker, J., & LePage, P. (2012). Improved Lesson Planning With Universal Design for Learning (UDL). *Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 36(1), 7–27. <https://doi.org/10.1177/0888406412446178>
- Decreto-Lei n.o 54/2018, de 6 de julho, Diário da República, 1.a série - N.o 129 - 6 de julho de 2018 (2018).
- Decreto-Lei n.o 55/2018, de 6 de julho, Diário da República, 1.a série - N.o 129 - 6 de julho de 2018 (2018).
- Delgado, P. (2019). O estudo de caso na investigação qualitativa: do desenho à aplicação. *Revista InterAção*, 10(1), 81–90. <https://doi.org/10.5902/2357797536617>
- Dias, M. O. (2009). *O Vocabulário do Desenho de Investigação: A lógica do processo em ciências sociais* (Psicosoma, Ed.).
- Ediyanto, Wulandary, V., & Fatmawati, D. (2020). Science learning for student with autism spectrum disorder: A literature review. *AIP Conference Proceedings*, 2215. <https://doi.org/10.1063/5.0000727>
- Projeto Educativo 2024-2027*. (2024).
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes*. Porto Editora.
- Forlin, C. (2006). Inclusive education in Australia ten years after Salamanca. *European Journal of Psychology of Education*, 21(3), 265–277. <https://doi.org/10.1007/BF03173415>

- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Freire, S. (2008). Um Olhar Sobre A Inclusão. *Revista da Educação*, XVII(1).
- Freixo, M. J. V. (2024). *Metodologia Científica - Fundamentos Métodos e Técnicas* (6.a ed.). Edições Piaget.
- Góes, A. R. T., & Da Costa, P. K. A. (2022). *Desenho Universal e Desenho Universal para a Aprendizagem: Fundamentos, Práticas e Propostas para Educação Inclusiva* (Vol. 1). Pedro & João Editores . www.pedrojoaoeditores.com.br
- Gordon, T. (2019, Dezembro 11). «Universal Design», *Brick Layers: An Atlas of New Perspectives on NC State's Campus History*. «Universal Design». <https://bricklayers.history.ncsu.edu/items/show/15>
- Gruber, M. J., Gelman, B. D., & Ranganath, C. (2014). States of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit. *Neuron*, 84(2), 486–496. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.08.060>
- Iatraki, G., & Soulis, S. G. (2021). A Systematic Review of Single-Case Research on Science-Teaching Interventions to Students with Intellectual Disability or Autism Spectrum Disorder. *Disabilities*, 1(3), 286–300. <https://doi.org/10.3390/disabilities1030021>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). Cooperative learning methods: A meta-analysis. Em *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/220040324>
- Kaliampos, G. (2024). An Overview of Constructivism in the Special Needs Spectrum. *E3S Web of Conferences*, 482. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448204008>
- Kanner, L. (1943). Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child: Journal of Psychopathology, Psychotherapy, Mental Hygiene, and Guidance of the Child*, 2.
- Knight, V. F., Collins, B., Spriggs, A. D., Sartini, E., & MacDonald, M. J. (2018). Scripted and Unscripted Science Lessons for Children with Autism and Intellectual Disability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(7), 2542–2557. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3514-0>
- Lei n.º 116/2019, de 13 de setembro, Diário da República, 1.a série 12 (2019).
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2008). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Instituto Piaget.
- Machado, A., & Elias, M. F. (2021). *Cérebro E Afetividade: Potencializando Uma Aprendizagem Significativa*. WAK.


- Maia, M., & Santos, P. (2024). Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino superior: mapeamento de iniciativas de consciencialização. *EduSer*. <https://doi.org/10.34620/eduser.v16i1.270>
- Marques, A., Pereira, F., Crespo, A., Croca, F., Breia, G., & Micaelo, M. (2011). *Educação Inclusiva e Educação Especial*.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. CAST Professional Publishing.
- Nunes, C., & Madureira, I. (2015). Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. *Da Investigação às Práticas*, 5(2), 126–143.
- Nunes, D. R. de P., Nascimento, M. S. B. do, & Sobrinho, F. de P. N. (2022). Ensino de ciências para educandos com Transtorno do Espectro Autista: o que sugere a literatura nacional. *Research, Society and Development*, 11(8), e29011831174. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.31174>
- ONU. (2006). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. www.ministeriopublico.pt
- Pereira, F., Pedroso, J. V., Crespo, A., Trindade, A. R., Cosme, A., Croca, F., Breia, G., Franco, G., Azevedo, H., Fonseca, H., Micaelo, M., Reis, M. J., Saragoça, M. J., Carvalho, M., & Fernandes, R. (2018). *Para uma Educação Inclusiva: Manual de Apoio à Prática*. Ministério da Educação / Direção Geral da Educação (DGE).
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (Gradiva, Ed.; Vol. 1).
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H., & Schneider, S. (2019). A Meta-analysis of the Segmenting Effect. *Educational Psychology Review*, 31(2), 389–419. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9456-4>
- Robert, K. Y. (2015). *Estudo de Caso : Planejamento e métodos* (2.a ed.). Bookman Editora.
- Roberts, C. A., Saliba, E. H., & Stewart, E. M. (2024). Expanding Science Learning for Students With Complex Support Needs: A Case Study. *Remedial and Special Education*, 46(5), 343–358. <https://doi.org/10.1177/07419325231225441>
- Rodrigues, D. (2006). Investigação em educação inclusiva . *Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana*, 1.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*.
- Sanches-Ferreira, M., Pereira, M. R., & Alves, S. (2022). Implementação do Desenho Universal para a Aprendizagem e das Medidas Universais do Decreto-Lei n.o 54/2018: perspetiva dos professores. *Sensos-e*, IX(2). <https://doi.org/10.34630/sensose.v9i2.4476>

- Sebastián-Heredero, E. (2020). Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(4), 733–768. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>
- Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: Retos e interrogantes*. Editorial La Muralla.
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
- Soares, V. L. G., & Brito, L. L. de. (2024). Autismo no DSM-5-TR, o que mudou? *Research, Society and Development*, 13(9). <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46866>
- Stake, R. E. (2012). *A Arte Da Investigação Com Estudos de Caso* (3.a ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tormes, J. R., Monteiro, L., & Moura, L. C. (2018). Estudo de Caso: Uma metodologia para pesquisas educacionais. *Ensaio Pedagógico (Sorocaba)*, 2(1), 18–25.
- UNESCO. (1990). *Declaração Mundial sobre Educação para Todos*.
- UNESCO. (1994). *Declaração De Salamanca E Enquadramento Da Ação - Necessidades Educativas Especiais*.
- UNESCO. (2000). *Declaração das ONGs (sobre) Educação para Todos*.
- UNESCO. (2005). *Orientações para a inclusão: Garantir o acesso à educação para todos*. UNESCO.
- Utami, S., & Ishartiwi, I. (2025). Enhancing Pre-Reading Skills of Slow Learners Through Integrated Montessori-Contextual Learning in Kindergarten. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(3), 1838–1847. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1816>
- Vaz Da Silva, F. (2015). Um percurso na construção de uma educação inclusiva. *Da Investigação às Práticas*, 5(2), 4–19. www.assol.pt],
- Veríssimo, A., & Ribeiro, R. (2001). Educação em Ciências e Cidadania: Porquê, Onde e Como. Em *Ensino Experimental das Ciências (Re)Pensar o Ensino das Ciências* (1.a ed.). Ministério da Educação / Departamento do Ensino Secundário .
- Weeber, J. (2025, Julho 30). *Ronald L. Mace | Modernist, Universal Design & Accessibility* | *Britannica*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/biography/Ronald-L-Mace>
- Wing, L., & Gould, J. (1979). Severe Impairments of Social Interaction and Associated Abnormalities in Children: Epidemiology and Classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(1).
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Bookman.

Zenner, C., Herrnleben-Kurz, S., & Walach, H. (2014). Mindfulness-based interventions in schools-A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology, 5*(JUN). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00603>

Anexos

Anexo 1 – Parecer da Diretora da Escola


**Escola Superior
de Educação**
Politécnico de Coimbra

Exma. Senhora Diretora
da Escola Secundária

Eu, Rita Isabel Cardoso Cardetas, professora de Quadro de Zona Pedagógica, a lecionar no grupo 910 - Educação Especial no presente ano letivo nesta escola, solicito autorização para desenvolver um estudo de caso baseado no percurso escolar do aluno _____, a frequentar a turma TM do 12.º ano, denominado 'Desenho Universal para a Aprendizagem – um estudo de caso no âmbito da área substitutiva das Ciências e da Perturbação do Espectro do Autismo', projeto a desenvolver no âmbito do Mestrado em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor da Escola Superior de Educação de Coimbra.

A investigação que pretendo realizar tem por base o ensino das Ciências Experimentais, essencialmente da área das Ciências Naturais, a alunos com necessidades educativas específicas, que usufruem de medidas adicionais, através da realização de atividades práticas, promovendo uma escola de todos e para todos, proporcionando-lhes oportunidades para ampliar os seus conhecimentos, competências e atitudes em Ciência, ao mesmo tempo estabelecendo pontes entre a escola e a entrada no mundo do trabalho.

Informo ainda, que ficarão assegurados os aspetos éticos inerentes ao processo de investigação e que será requerida autorização e colaboração à Encarregada de Educação do aluno envolvido.

Antecipadamente grata pela atenção dispensada.

Pede deferimento,


Coimbra, 14 de janeiro de 2025

A professora,
Rita Isabel Cardoso Cardetas

Concordo com o conceito e a metodologia a investigação supracitada, autorizo.

Diretora da Escola Secundária _____

Anexo 2 – Consentimento Informado do Encarregado de Educação


**Escola Superior
de Educação**
Politécnico de Coimbra

Exma. Sra. Encarregada de Educação
do aluno _____

Eu, Rita Isabel Cardoso Cardetas, professora de Quadro de Zona Pedagógica, a lecionar no grupo 910 - Educação Especial, no presente ano letivo, na Escola Secundária _____, solicito autorização para desenvolver um estudo de caso baseado no percurso escolar do seu educando a frequentar a turma TM do 12.º ano, denominado 'Adaptações Curriculares Significativas na disciplina de Ciências Experimentais em alunos com Medidas Adicionais', projeto a desenvolver no âmbito do Mestrado em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor da Escola Superior de Educação de Coimbra.

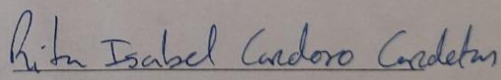
A investigação que pretendo realizar tem por base o ensino das Ciências Experimentais, essencialmente da área das Ciências Naturais, a alunos com Necessidades Específicas, que usufruem de Medidas Adicionais, através da realização de atividades práticas, promovendo uma escola de todos e para todos, proporcionando-lhes oportunidades para ampliar os seus conhecimentos, competências e atitudes em Ciência, ao mesmo tempo estabelecendo pontes entre a escola e a entrada no mundo do trabalho.

Durante a realização das atividades práticas será necessário proceder ao registo vídeo e fotográfico do _____, pelo que solicito a sua autorização. No que concerne à recolha de dados estritamente necessários ao presente estudo de caso, garanto a sua total confidencialidade, quer pela sua omissão ou pelo seu barramento.

Antecipadamente grata pela atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos.

Coimbra, 14 de janeiro de 2025


(Rita Isabel Cardoso Cardetas)

Encarregada de Educação do aluno _____, autorizo a participação do meu educando na investigação supracitada, bem como a recolha de informações e registos audiovisuais, de forma a promover uma adequada e consistente recolha de dados que suportem a referida investigação.

Anexo 3 – Grelha de Observação de Aula

Ano letivo 2024/2025

Observação de aula

Disciplina/Área Substitutiva: Ciências para Todos		Data:
Tema: Dinâmica Interna da Terra – Atividade vulcânica		
Aluno: ██████████		
Critérios de Avaliação:		
Conhecimento e Desempenho	Compreende as orientações	
	Adquire conhecimentos	
	Aplica conhecimentos	
Participação e Envolvimento	Participa voluntariamente	
	Está motivado na tarefa	
	Finaliza as tarefas	
Autonomia e Responsabilidade	É autónomo	
	É responsável em tarefa	
	Tem capacidade de autocrítica	
Relacionamento interpessoal	Cumprir as regras	
	Contribui para a dinâmica da aula	
Avaliação global		
Observações:		

Anexo 4 – Adaptações Curriculares Significativas

Doc:9 Ano letivo 2024/2025

ADAPTAÇÕES CURRICULARES SIGNIFICATIVAS				
(Alínea c) do art. 2º e alínea b) do ponto 4, do art.10º do Decreto-Lei nº54/2018)				
ALUNO/A: [REDACTED] N.º: 5		APRENDIZAGEM SUBSTITUTIVA: CIÊNCIA PARA TODOS/ CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS O/A PROFESSOR/A: RITA ISABEL CARDOSO CARDEIAS		
CAPÍTULO/CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	ESTRATÉGIAS/METODOLOGIAS FACILITADORAS DA APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIAS PARA AVALIAÇÃO	AVALIAÇÃO
Fenómenos Naturais - Geológicos	<p>Identificar material básico de laboratório e regras de segurança;</p> <p>Identificar os principais aspetos de uma atividade vulcânica, terrestre ou submarina, em esquemas ou modelos;</p> <p>Identificar, laboratorialmente e no dia a dia, transformações químicas;</p> <p>Distinguir fontes de energia renováveis de não renováveis;</p> <p>Identificar os órgãos constituintes de uma planta com flor;</p> <p>Identificar os principais órgãos e sistemas do corpo humano;</p> <p>Relacionar a existência de micro-organismos com o aparecimento de doenças e os hábitos de higiene;</p> <p>Identificar os principais estádios do ciclo de vida do bicho-da-seda;</p> <p>Compreender o fenómeno da fermentação láctea.</p>	<p>Utilização de materiais específicos de laboratório;</p> <p>Utilização de modelos 3D;</p> <p>Manuseamento de material concreto;</p> <p>Utilização de objetos e materiais do dia a dia;</p> <p>Realização de experiências e atividades práticas.</p>	<p>Participação e empenho;</p> <p>Atenção e concentração;</p> <p>Relação com os outros;</p> <p>Sentido de responsabilidade (assiduidade/pontualidade de...);</p> <p>Expressão oral;</p> <p>Trabalho individual;</p> <p>Dossier físico;</p> <p>Portfólio digital;</p> <p>Fichas formativas;</p> <p>Utilização de registos vídeo, áudio e fotográfico.</p>	<p>Critérios de avaliação: Promoção do comportamento pró-social (70%) Cognição e aprendizagem (30%)</p>
Fenómenos Naturais - Biológicos				

Anexo 5 – Programa Educativo Individual

Doc.6 a) Ano letivo 2024/2025
ATUALIZAÇÃO DO PROGRAMA EDUCATIVO INDIVIDUAL
 (Aplica-se apenas aos alunos com adaptações curriculares significativas)
 (DL n.º 54/18 de 6 de julho - artigo 21.º)

Nome:	[REDACTED]		
Nível de escolaridade:	Secundária/Profissional	Ano/Turma:	12ºTM
Morada:	[REDACTED]		
Enc. de Educação:	[REDACTED]		
Educação:	[REDACTED]		
Data de nascimento:	[REDACTED]	Idade:	18
Telemóvel n.º:	[REDACTED]	C. de Cidadão n.º:	[REDACTED]
		Processo n.º:	[REDACTED]

<p>1. Identificação e operacionalização das adaptações curriculares significativas (Alínea c) do Art.º 2.º) (Com base no Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória, nas aprendizagens essenciais e nos demais documentos curriculares)</p> <p>1.1. Disciplinas/módulos/UFCD que o aluno deve ter em contexto CAA (Tendo por base os documentos curriculares em vigor.)</p> <p>O desenho curricular contempla disciplinas/áreas curriculares que o aluno frequenta, quer em contexto da turma, quer noutros contextos, a referir:</p> <p>Disciplinas que o aluno frequenta em contexto CAA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Português ACS, 2. Matemática ACS, 3. Expressões ACS 4. Desenvolvimento Pessoal e Social ACS 5. Inglês ACNS 6. Ciências Experimentais ACS 7. Educação Física ACS 8. Técnicas Multimédia ACS <p>O aluno realiza o seu Plano individual de Transição (PIT) na Associação Portuguesa para as Perturbações do Desenvolvimento e Autismo de [REDACTED]</p> <p>Na turma: o aluno frequenta as disciplinas de Educação Física, TIC e Multimédia.</p> <p>(Planificações em documento anexo ao PEI)</p>

<p>1.2. Estratégias de ensino (Identificar as ações a implementar, com enfoque no/a aluno/a e nos seus contextos, de modo a promover o desenvolvimento eficaz das competências e aprendizagens delineadas.)</p> <p>Adequação das tarefas aos interesses, necessidades e especificidades do aluno; utilização das TIC como produto de apoio às aprendizagens, bem como de meios audiovisuais e de materiais manipuláveis; utilização de outros recursos do Centro de Apoio à Aprendizagem; treino de situações comunicativas de vida diária, com recurso a histórias, dramatizações e canções e contextos reais na comunidade; valorização dos progressos do aluno; otimização das escolhas individuais; utilização do reforço positivo; observação direta das atitudes e dos comportamentos; utilização de música relaxante para potenciar sensações de bem-estar emocional, instigação verbal. Utilização de fontes diversas com imagens de suporte à compreensão; valorização de situações práticas e funcionais; apresentação de trabalhos alternativos, quando o aluno manifesta dificuldades; apresentação de diversas fontes documentais e digitais (áudio e vídeo); realização de pequenas atividades que envolvam as expressões; realização de pequenos trabalhos pedagógicos em trabalho colaborativo na turma.</p>
--

<p>2. Competências transversais a serem desenvolvidas por todos os intervenientes (Com base nos descritores operativos preconizados no Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória.)</p> <p>Linguagem e textos</p> <ul style="list-style-type: none"> - O aluno usa a linguagem oral e escrita para comunicar e partilhar conhecimento adquirido. <p>Informação e comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> - O aluno faz pequenas pesquisas individuais, em suporte papel e digital. - O aluno faz pequenas pesquisas sobre assuntos do seu interesse. - O aluno utiliza a comunicação verbal para mobilizar informação, como meio de integração na comunidade (escolar). <p>Raciocínio e resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - O aluno tem capacidade para pensar. - O aluno tem capacidade para observar. - O aluno tem capacidade para organizar. - O aluno tem capacidade para responder. <p>Pensamento crítico e pensamento criativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - O aluno revela pensamento criativo, que exprime através de diferentes formas de expressão artística. <p>Relacionamento interpessoal</p> <ul style="list-style-type: none"> - O aluno desenvolve e mantém relações diversas e positivas entre si e com os outros (comunidade, escola). - O aluno envolve-se em conversas e projetos de forma positiva, quando sente que os mesmos lhe são significativos. - O aluno revela alguma capacidade para considerar perspetivas diferentes da sua. <p>Nome do/a aluno/a: [REDACTED] Ano e Turma: 12.º TM</p>
--

- O aluno relaciona-se com o grupo/turma em contexto de sala, participando positivamente nas tarefas solicitadas.

- O aluno resolve problemas de natureza relacional com alguma passividade, demonstrando posteriormente empatia e algum sentido crítico.

Desenvolvimento pessoal e autonomia

- O aluno expressa adequadamente as suas necessidades, procurando ajuda e apoio, quando necessário;
- O aluno identifica e expressa as suas áreas de interesse.

Bem-estar, saúde e ambiente

- O aluno adota hábitos de vida saudáveis (na alimentação e prática desportiva) que promovem o seu bem-estar físico e emocional.
- O aluno adota atitudes e comportamentos ambientais apropriados.

Sensibilidade estética e artística

- O aluno aprecia diferentes tipos de expressão artística.
- O aluno aprecia realidades artísticas em diferentes suportes tecnológicos.

Saber científico, técnico e tecnológico

- O aluno utiliza saberes científico, técnico e tecnológico, mobilizando diferentes áreas do saber.

Consciência e domínio do corpo

- O aluno participa na realização de atividades motoras que, independentemente do seu nível de habilidade, favorecem as suas aprendizagens globais e integradas.

- O aluno participa na realização de atividades dramáticas, musicais e do movimento que, independentemente do seu nível de habilidade, favorecem as suas aprendizagens globais e integradas.

3. Critérios de avaliação e de progressão

A avaliação será feita em função da atividade e participação nos diferentes contextos de aprendizagem, segundo os critérios de avaliação e descritores de desempenho para alunos com Medidas Adicionais – b) Adaptações Curriculares Significativas, nos termos definidos pelo Departamento de Educação Inclusiva / Grupo de Educação Especial e aprovados pelo Conselho Pedagógico.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Os critérios de avaliação dos alunos com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, a beneficiarem de medidas adicionais têm como domínios a Promoção do Comportamento Pró-Social (70%) e a Cognição e Aprendizagem (30%).

CONTEXTOS

Escola (dentro e fora da sala de aula), Extraescolar (saídas à comunidade e/ou visitas de estudo).

INTERVENIENTES

Professores das disciplinas e professores de Educação Especial

4. Horário

Tempos	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
08:30 - 09:20	Português	Português	PIT	Português	PIT
09:25 - 10:15	Inglês	DPS		Matemática	
10:30 - 11:20	Tec. Multimédia	Ciências Experimentais		Ed. Física	
11:30 - 12:20	Expressões	Matemática		Expressões	
12:25 - 13:15	Almoço	Almoço		Almoço	
13:30 - 14:20	DPS	Matemática		DPS	
14:30 - 15:20	Matemática	DPS		EXP. Motora	
15:30 - 16:20	DPS			Matemática	
16:30 - 17:20					

5. Necessidade de produtos de apoio para o acesso e participação no currículo

SIM NÃO

(Em caso afirmativo identificar os produtos necessários, o porquê dessa necessidade bem como contextos da sua utilização)
Computador

6. Plano Individual de Transição

SIM NÃO

(Em caso afirmativo anexar o PIT.)

Em anexo

7. Plano de Saúde Individual

SIM NÃO

(Em caso afirmativo indicar de que forma é garantida a coerência, articulação e comunicação com o PEI. Apesar de(s) documentado(s)!)

8. Estratégias para o processo de transição entre ciclos de Educação e Ensino (Conforme definido na RTP.)

Aluno abrangido por medidas adicionais.

A articulação e colaboração constante e sistemática entre todos os intervenientes no processo educativo do [REDACTED], englobando todos os contextos envolvidos: escolar, clínico e extracurricular, constituem facilitadores substanciais no desenvolvimento pessoal e social do aluno.

O(A) Encarregado(a) de Educação

Nome: [REDACTED]
Data: [REDACTED] Assinatura: [REDACTED]

O(A) aluno(a)

Nome: [REDACTED]
Data: [REDACTED] Assinatura: [REDACTED]

O(A) Coordenador(a) de Equipa Multidisciplinar de apoio à Educação Inclusiva (Art.º 12.º)

Nome: [REDACTED]
Data: [REDACTED] Assinatura: [REDACTED]

Responsáveis pela implementação das medidas

Nome	Função	Assinatura	Data
[REDACTED]	Professora		
[REDACTED]	Professora		
[REDACTED]	Professora		
[REDACTED]	Professora		
[REDACTED]	Professora		
[REDACTED]	Professora		
Rita Cardetas	Professora		
[REDACTED]	Professor		
[REDACTED]	Professor		

Anexo 6 - Motivação e Aprendizagem Significativa

Figura 9 - Finalização do modelo de cone vulcânico a utilizar na simulação de erupção vulcânica.



Figura 10 - Simulação de erupção vulcânica efusiva.



Anexo 7 – Planificação (AM e DUA) da Atividade 1

Ano letivo 2024/2025

Ciências para Todos – Ciências Experimentais

Planificação de aula(s) – ACS

Tema: Os microrganismos e os hábitos de higiene

Data: 29/04/2025

Duração: 100 (50+50) minutos

06/05/2025

Abordagem: Multinível e Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

Metodologia: Ensino experimental, multissensorial, estruturado e visual

1. Objetivos da Aprendizagem

Objetivos gerais:

- Num quadro de estimulação de processos cognitivos, relacionar conteúdos e saberes com atividades de inclusão na escola e de transição para a vida pós-escolar
- Desenvolvimento da autonomia pessoal (hábitos de higiene geral e, em particular, das mãos) e social (regras de relação interpessoal).
- Relacionar hábitos de higiene com prevenção de doenças.

Objetivos específicos

- Identificar hábitos de higiene geral e higiene das mãos.
- Distinguir comportamentos de higiene corretos e incorretos.
- Compreender o papel dos detergentes/produtos de limpeza na eliminação de certos micróbios.
- Realizar pesquisas de produtos para adquirir na internet.
- Sistematizar o cálculo de adições, utilizando a máquina de calcular.
- Identificar material básico de laboratório e principais regras de segurança em casa/laboratório.
- Manusear materiais do quotidiano e específicos de laboratório, sob supervisão de um adulto.
- Realizar experiências e atividades práticas com caráter predominantemente lúdico, mas também de empregabilidade.
- Utilizar ferramentas tecnológicas para desenvolver projetos de negócio.
- Desenvolver a atenção, a perceção visual, a concentração e a motricidade fina.
- Estimular os domínios sensorial e motor.
- Melhorar a coordenação oculomotora.
- Desenvolver competências de leitura funcional.
- Manter-se em tarefa até finalizá-la, com progressiva autonomia.

2. Aplicação dos princípios do DUA

Dimensão DUA	Aplicação prática adaptada
1. Representação (O QUÊ da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação visual com imagens e vídeos curtos. • Uso de imagens ampliadas. • Instruções em linguagem simples e visual. • Glossário visual com pictogramas e imagens reais. • Wordwall com exemplos (lavar mãos, tomar banho, lavar os dentes, cortar as unhas). • Ficha de trabalho adaptada com conceitos simplificados.
2. Ação e Expressão (O COMO da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Respostas através de imagens, gestos ou verbalização simples. • Realização de experiências com apoio visual. • Produção de sabonete e criação de rótulo no Canva. • Envio de e-mail simples à reprografia.

3. Envolvimento (O PORQUÊ da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Questão inicial: 'Porque lavamos as mãos?' • Reforço positivo e previsibilidade. • Produto final tangível (sabonete). • Tarefa digital e criativa. • Trabalho colaborativo e partilha.
--	--

3. Desenvolvimento da aula – 1.º bloco (50m)

Tema: O que são microrganismos e porque devemos manter hábitos de higiene?

Fase	Tempo	Atividades	Recursos / Adaptações
1. Motivação	10 min	Apresentação multimédia sobre regras de segurança no laboratório. Visualização de um pequeno vídeo sobre micro-organismos e questionamento: 'Porque lavamos as mãos?'	PowerPoint, imagens ampliadas, vídeo curto e pictogramas.
2. Exploração / Experiência	20 min	Resolução de parte da ficha de trabalho sobre higiene. Experiência 'Pimenta e Detergente'. Observação e interpretação guiada.	Ficha de trabalho. Taças, pimenta, detergente.
3. Ficha de trabalho	15 min	Exercícios interativos com exemplos (lavar mãos, tomar banho, lavar os dentes, cortar as unhas). Ficha de trabalho com comportamentos corretos/incorrectos de higiene. Marcar ✓ ou X.	Wordwall sobre hábitos de higiene. Ficha com frases curtas, pictogramas e imagens reais.
4. Fecho / Reflexão	5 min	Síntese oral e visual: 'O sabão ajuda a afastar os micróbios.'	Cartaz visual de resumo; reforço positivo.

4. Desenvolvimento da aula – 2.º bloco (50m)

Tema: Produção de sabonetes — higiene e criatividade

Fase	Tempo	Atividades	Recursos / Adaptações
1. Introdução	10 min	Apresentação do protocolo experimental para a produção de sabonetes.	Protocolo experimental com indicações passo a passo.
2. Realização da experiência	25 min	Fusão de glicerina, mistura de aromas e moldagem dos sabonetes.	Materiais simples, apoio físico e visual, supervisão próxima.
3. Criação do rótulo	10 min	Criação de rótulo digital (nome, imagem, símbolo da escola).	Computador, modelo pré-preenchido no Canva.
4. Comunicação e fecho	5 min	Envio de e-mail à reprografia a pedir impressão dos rótulos.	Modelo de e-mail simples e ícones de apoio.

5. Avaliação (formativa e diferenciada)

- Observação direta: compreensão – identifica comportamentos de higiene; reconhece o papel dos microrganismos (ficha de trabalho).
- Registo na grelha de observação: participação – envolve-se nas experiências e nas tarefas digitais; autonomia – segue instruções com apoio visual; realiza partes da tarefa.
- Registo em portefólio digital / fotografias: comunicação – expressa-se por palavras, gestos ou imagens.
- Feedback imediato, positivo e visual.

6. Medidas e Apoios Pedagógicos

- Estruturação do ambiente (agenda visual e antecipação).
- Redução de estímulos auditivos e espaciais.
- Apoio físico e gestual durante experiências.
- Feedback imediato e positivo.
- Pausas curtas e tempo adicional.
- Instruções curtas, concretas, acompanhadas de imagens.
- Reforço da previsibilidade e da rotina.

O aluno compreende, através da observação e manipulação concreta, que os microrganismos podem causar doenças e que os hábitos de higiene (lavar as mãos e o corpo) são essenciais para preveni-las. A metodologia DUA e a abordagem multinível garantem o acesso, participação e sucesso, promovendo uma aprendizagem visual, prática e significativa.

Anexo 8 – Protocolo da atividade 1

PROTOCOLO EXPERIMENTAL – **Fábrica de Sabonetes**

Material necessário

- Papel absorvente
- 1 frasco de corante alimentar
- 1 placa de aquecimento
- 1 tacho para o banho-maria e outro para derreter a glicerina
- 1 espátula para mexer a glicerina
- 100g glicerina sólida transparente para sabonete
- 1 frasco de essência de maçã, tangerina ou outra
- 1 frasco de óleo de amêndoas doces
- 1 faca
- Pipetas de Pasteur descartáveis (ou conta gotas)
- 1 cuvette de gelo com figuras, formas de silicone e/ou invólucros de ovos perfurados
- 1 tabuleiro
- 1 funil
- Papel celofane e tesoura
- Ráfia

Procedimento:

1. Preencher o tacho maior com água até meio e levar para aquecer na placa elétrica.
2. Cortar a glicerina com a faca em pequenos pedaços e colocar no tacho menor.
3. Colocar o tacho com glicerina no banho-maria até que derreta completamente.
4. Retirar a glicerina derretida (relembrar que está muito quente).
5. Adicionar 4 gotas de corante, 6 de óleo de amêndoas doces e 4 da essência escolhida e misturar bem com a espátula.
6. Despejar o conteúdo nas cuvetes/formas escolhidas e deixar solidificar.
7. Desenformar e embrulhar no papel celofane com a rafia.

Anexo 9 – Planificação (AM e DUA) da Atividade 2

Ano letivo 2024/2025

Ciências para Todos – Ciências Experimentais

Planificação de aula(s) – ACS

Tema: A fermentação láctica — Produção de iogurtes

Data: 27/05/2025

Duração: 100 (50+50) minutos

28/05/2025

Abordagem: Multinível e Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

Metodologia: Ensino experimental, multissensorial, estruturado e prático

1. Objetivos da Aprendizagem

Objetivos gerais:

- Num quadro de estimulação de processos cognitivos, relacionar conteúdos e saberes com atividades de inclusão na escola e de transição para a vida pós-escolar
- Desenvolvimento da autonomia pessoal (hábitos de higiene das mãos, cuidados na preparação de alimentos) e social (regras de relação interpessoal).
- Reconhecer a importância dos microrganismos na produção de alimentos.

Objetivos específicos

- Aplicar regras de higiene aquando da preparação dos alimentos.
- Registrar observações simples (consistência, cheiro, temperatura)
- Manusear materiais do quotidiano, sob supervisão de um adulto.
- Realizar experiências e atividades práticas com caráter predominantemente lúdico, mas também de empregabilidade.
- Identificar visualmente o leite, o iogurte e a iogurteira.
- Participar ativamente em etapas simples da experiência (verter, misturar, colocar nos copos e na iogurteira).
- Reconhecer, com apoio visual, que “as bactérias boas” transformam o leite em iogurte.
- Expressar verbalmente, por gesto ou imagem, se gostou ou não da atividade.
- Desenvolver a atenção, a perceção visual, a concentração e a motricidade fina.
- Estimular os domínios sensorial e motor.
- Melhorar a coordenação oculomotora.
- Desenvolver competências de leitura funcional.
- Manter-se em tarefa até finalizá-la, com progressiva autonomia.

2. Aplicação dos princípios do DUA

Dimensão DUA	Aplicação prática adaptada
1. Representação (O QUÊ da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Questões iniciais de exploração: “De onde vêm os iogurtes?” “Como se faz o pão?” • Vídeo curto e ilustrações sobre a fermentação. • Apresentação do protocolo com pictogramas e imagens reais. • Palavras-chave com ícones: <i>bactéria</i>, <i>leite</i>, <i>iogurte</i>, <i>calor</i>. • Termómetro e iogurteira como suporte visual.
2. Ação e Expressão (O COMO da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Participação ativa em tarefas manuais (verter leite, mexer mistura, ligar o aparelho). • Registo simplificado com imagens (etapas numeradas). • Possibilidade de desenhar ou colar imagens no relatório. • Autoavaliação com smileys (😊 😐 😞).

3. Envolvimento (O PORQUÊ da aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> • Questões do quotidiano para ativar curiosidade. • Produto final com utilidade real (iogurtes feitos pelo aluno). • Degustação no final e expressão de preferências (“gostei / não gostei”). • Reforço positivo e celebração da aprendizagem.
--	---

3. Desenvolvimento da aula – 1.º bloco (50m)

Tema: A fermentação láctica — Produção de iogurtes

Fase	Tempo	Atividades	Recursos / Adaptações
1. Motivação e questionamento	10 min	Higienização da mesa e das mãos. Conversa guiada: “De onde vêm os iogurtes?” “Como se faz o pão?” “Onde se guardam os iogurtes?” (ativação de conhecimentos prévios).	Imagens, pictogramas e objetos reais (pão, leite, iogurte).
2. Exploração e explicação	10 min	Breve apresentação multimédia sobre fermentação e bactérias benéficas.	Slides com imagens ampliadas e cores contrastantes; glossário visual.
3. Apresentação do protocolo experimental	10 min	Leitura conjunta (com apoio visual) do protocolo “Fermentação Láctica – Vamos fazer iogurtes?”.	Ficha com texto simplificado.
4. Realização da experiência	20 min	Produção de iogurtes conforme protocolo: <ul style="list-style-type: none"> • Verter leite na taça; • Misturar iogurte; • Distribuir em copos; • Colocar na iogurteira. 	Protocolo experimental, material necessário, iogurteira, luvas e bata.

4. Desenvolvimento da aula – 2.º bloco (50m)

Tema: A fermentação láctica — Produção de iogurtes

Fase	Tempo	Atividades	Recursos / Adaptações
1. Registo e observação	10 min	Registo das observações (textura, cor, cheiro). Resolução da ficha de trabalho.	Ficha com texto simplificado.
2. Exploração, discussão e síntese	30 min	Revisão guiada: “O que aconteceu ao leite?” “Quem ajudou?”	Cartaz “As bactérias transformam o leite em iogurte”; palavras-chave.
3. Autoavaliação e encerramento	10 min	Preenchimento da grelha de autoavaliação com <u>smileys</u> .	Ficha adaptada (😊 😞), apoio individual; reforço positivo.

5. Avaliação (formativa e diferenciada)

- Observação direta: compreensão – identifica comportamentos de higiene; reconhece o papel dos microrganismos (ficha de trabalho).
- Registo na grelha de observação: participação – envolve-se nas experiências e nas tarefas digitais; autonomia – segue instruções com apoio visual; realiza partes da tarefa.
- Registo em portefólio digital / fotografias: comunicação – expressa-se por palavras, gestos ou imagens.
- Feedback imediato, positivo e visual.

6. Medidas e Apoios Pedagógicos

- Estruturação do ambiente (agenda visual e antecipação).
- Redução de estímulos auditivos e espaciais.
- Apoio físico e gestual durante experiências.
- Feedback imediato e positivo.
- Pausas curtas e tempo adicional.
- Instruções curtas, concretas, acompanhadas de imagens.
- Reforço da previsibilidade e da rotina.

O aluno compreende, através da observação e manipulação concreta, que os microrganismos podem causar doenças e que os hábitos de higiene (lavar as mãos e o corpo) são essenciais para preveni-las. A metodologia DUA e a abordagem multinível garantem o acesso, participação e sucesso, promovendo uma aprendizagem visual, prática e significativa.

Anexo 10 – Protocolo da atividade 2

PROTOCOLO EXPERIMENTAL – **Fermentação Láctea** **Vamos fazer iogurtes?**

Material necessário

- 1l de leite gordo
- 1 iogurte sólido de aromas
- 1 colher de açúcar (facultativo)
- Iogurteira
- Copos de vidro
- 1 taça
- 1 vara de arames
- Luvas e bata

Procedimento:

1. Despejar o litro de leite para a taça.
2. Adicionar o iogurte e o açúcar (este é opcional) e misturar muito bem.
3. Verter a mistura nos copos de vidro e colocar as respectivas tampas.
4. Colocar os copos na iogurteira.
5. Ligar a iogurteira durante 12h, aproximadamente.
6. No dia seguinte, verificar a consistência dos iogurtes.
7. Levar ao frigorífico e depois provar!

NOTA: A realização desta atividade experimental implica alguns cuidados:

- A limpeza do material é importante para o bom funcionamento da experiência. Se se pretender consumir o iogurte produzido, é aconselhada a esterilização do material.
- Uma vez que o iogurte produzido não contém conservantes, o seu consumo deverá ser feito o mais rapidamente possível, devido ao seu reduzido período de validade.

Anexo 11 – Grelha de observação de aula – Atividade 1

Ano letivo 2024/2025

Observação de aula

Disciplina/Área Substitutiva: Ciências para Todos		Data: 29/04/2025
Tema: Os micro-organismos e os hábitos de higiene		06/05/2025
Aluno: ██████████		
CrITÉrios de Avaliação:		
Conhecimento e Desempenho	Compreende as orientações	MB
	Adquire conhecimentos	B
	Aplica conhecimentos	B
Participação e Envolvimento	Participa voluntariamente	MB
	Está motivado na tarefa	MB
	Finaliza as tarefas	B
Autonomia e Responsabilidade	É autónomo	S
	É responsável em tarefa	S
	Tem capacidade de autocrítica	I
Relacionamento interpessoal	Cumprir as regras	MB
	Contribui para a dinâmica da aula	B
Avaliação global		B
Observações:	<p>Realizou a 1.ª experiência e compreendeu o papel do detergente da louça.</p> <p>Do diário de bordo: quando questionado sobre o papel da pimenta, o que representava na experiência, o aluno respondeu "são os micróbios" e sobre o papel do detergente da louça, disse que "era o detergente das mãos". Então a professora insistiu no papel desempenhado pelos detergentes, permitindo que o aluno chegasse à conclusão de que os detergentes/sabonetes são "importantes para matar micróbios".</p> <p>Participou ativamente na produção dos sabonetes, cumprindo o passo a passo e aguardando a contribuição da professora.</p>	

(I – insuficiente; S – suficiente; B – bom; MB – muito bom)

Anexo 12 – Grelha de observação de aula – Atividade 2

Ano letivo 2024/2025

Observação de aula

Disciplina/Área Substitutiva: Ciências para Todos		Data: 27/05/2025 28/05/2025
Tema: A fermentação láctea — Produção de iogurtes		
Aluno: ██████████		
Critérios de Avaliação:		
Conhecimento e Desempenho	Compreende as orientações	MB
	Adquire conhecimentos	B
	Aplica conhecimentos	S
Participação e Envolvimento	Participa voluntariamente	MB
	Está motivado na tarefa	MB
	Finaliza as tarefas	MB
Autonomia e Responsabilidade	É autónomo	S
	É responsável em tarefa	B
	Tem capacidade de autocrítica	I
Relacionamento interpessoal	Cumpre as regras	B
	Contribui para a dinâmica da aula	B
Avaliação global		B
Observações:	<p>Inicialmente manifestou algum ceticismo relativamente à experiência, mas cumpriu integralmente as orientações e as etapas do procedimento; solicitou ajuda quando necessário. Demonstrou aquisição de conhecimento quando foi verificar a consistência dos iogurtes no dia seguinte.</p> <p>Do diário de bordo: ao responder novamente à questão "Como se fazem os iogurtes?", respondeu sem hesitar "é preciso um iogurte, leite e uma máquina".</p>	

(I – insuficiente; S – suficiente; B – bom; MB – muito bom)

