

Tecnologia na Educação para uma Cidadania Sustentável

Relatório de Estágio

Diogo Tavares Botelho

Mestrado em
Ensino de Informática



Ponta Delgada

2024

Tecnologia na Educação para uma Cidadania Sustentável

Relatório de Estágio

Diogo Tavares Botelho

Orientadores:

Prof. Doutor Francisco Cipriano da Cunha Martins

Prof.^a Doutora Josélia Mafalda Ribeiro Fonseca

Relatório de Estágio submetido como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Informática



RESUMO

O presente Relatório de Estágio, intitulado Tecnologia na Educação para uma Cidadania Sustentável, descreve o trabalho desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade dos Açores. Este Relatório incide sobre as práticas pedagógicas implementadas nas diversas Unidades Curriculares de Estágio em Ensino de Informática (EEI) em diferentes níveis de ensino, desde a Educação Pré-Escolar até ao Ensino Secundário.

O foco central do Relatório é a utilização das TIC no âmbito da sustentabilidade ambiental no processo educativo, com o objetivo de promover uma cidadania consciente e responsável. Ao longo dos estágios, foram desenvolvidas estratégias pedagógicas que integram o uso das TIC com a promoção da sustentabilidade ambiental, sensibilizando os alunos para o impacto de fatores como a poluição, a erosão costeira e as alterações climáticas, especialmente no contexto insular, onde a vulnerabilidade das zonas costeiras é uma realidade cada vez mais premente. Estas temáticas foram abordadas de modo a, simultaneamente, destacar a importância do uso consciente das tecnologias no quotidiano e o papel que estas podem desempenhar na mitigação de problemas ambientais.

Os resultados obtidos evidenciam que a integração das TIC, em conjunto com metodologias pedagógicas orientadas para a sustentabilidade, contribui não apenas para o desenvolvimento de competências digitais, mas também para uma compreensão mais aprofundada dos desafios ambientais e sociais globais. Verificou-se que a utilização das TIC, quando articulada com atividades práticas e conteúdos educativos relacionados com problemas como a gestão de resíduos, a preservação de ecossistemas costeiros e a adaptação às alterações climáticas, estimula o pensamento crítico e a tomada de decisões conscientes nos alunos. As conclusões reforçam, ainda, a necessidade de formar professores capazes de utilizar as novas tecnologias de forma estratégica, ajustando-as às exigências do contexto educativo e às preocupações emergentes do século XXI, como a literacia ambiental e a promoção de práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Tecnologias de Informação e Comunicação, Educação, Cidadania, Ensino de Informática.

ABSTRACT

This Internship Report, entitled Technology in Education for Sustainable Citizenship, details the work carried out as part of the Master's in Informatics Education at the University of the Azores. The Report focuses on the pedagogical practices implemented across various Curricular Units of the Informatics Education Internship (EEI) at different educational levels, ranging from Pre-School to Secondary Education.

The central focus of the Report is on the use of ICT in the context of environmental sustainability within the educational process, aiming to foster a conscious and responsible citizenship. Throughout the internships, pedagogical strategies were developed that integrate the use of ICT with the promotion of environmental sustainability, raising students' awareness of issues such as pollution, coastal erosion, and climate change, particularly in insular contexts where the vulnerability of coastal areas is an increasingly pressing concern. These topics were addressed to simultaneously highlight the importance of conscious technology use in daily life and the role these technologies can play in mitigating environmental challenges.

The results obtained demonstrate that the integration of ICT, combined with sustainability-oriented pedagogical methodologies, contributes not only to the development of digital skills but also to a deeper understanding of global environmental and social challenges. It was found that ICT, when aligned with practical activities and educational content addressing issues such as waste management, ecosystem preservation, and climate change adaptation, stimulates critical thinking and informed decision-making among students. The conclusions further underscore the necessity of training teachers to strategically utilize new technologies, adapting them to the educational context and the emerging concerns of the 21st century, such as environmental literacy and the promotion of sustainable practices.

Keywords: Sustainability, Information and Communication Technologies, Education, Citizenship, Informatics Education.

AGRADECIMENTOS

A realização deste Relatório de Estágio e a conclusão do Mestrado em Ensino de Informática foram possíveis graças ao apoio de muitas pessoas, às quais desejo expressar a minha sincera gratidão.

Aos meus orientadores, Prof.^a Doutora Josélia Fonseca e Prof. Doutor Francisco Martins, agradeço pela disponibilidade constante e pelos valiosos conselhos ao longo deste percurso. Estendo também o meu agradecimento a todos os docentes da Universidade dos Açores que contribuíram significativamente para a minha formação.

Não poderia deixar de reconhecer o apoio dos professores cooperantes que acompanharam os meus estágios pedagógicos, nomeadamente a Prof.^a Anabela Sousa, a Educadora Ana Sequeira, a Prof.^a Sónia Nicolau e o Prof. João Senra, cuja orientação foi fundamental.

Aos meus familiares, em particular à minha mãe, Ana Maria Botelho, e à minha namorada, Mariana Ferreira Herdade, agradeço pelo encorajamento e apoio incondicional em todas as fases deste caminho.

Por último, um agradecimento sincero a todos os amigos e colegas de curso que partilharam este percurso comigo.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
AGRADECIMENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTEÚDOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE QUADROS	ix
GLOSSÁRIO	x
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – As TIC como Catalisador de uma Educação Sustentável	3
1.1. Tecnologias de Informação e Comunicação em Portugal	3
1.1.1. Pensamento Computacional	8
1.2. Sustentabilidade na Educação em Portugal	10
1.2.1. Desenvolvimento Sustentável	13
1.3. As TIC e a Sustentabilidade na Educação	15
1.4. Índice de Vulnerabilidade Costeira	18
1.5. Aplicação Regions4Climate	22
CAPÍTULO 2 – Contextos de Estágio Pedagógico	26
2.1. Logística e Calendarização dos Estágios	26
2.2. Caracterização dos Contextos de Estágio	27
CAPÍTULO 3 - Atividades Implementadas em Contexto de Estágio	39
3.1. Estágio em Ensino de Informática I	40
3.2. Estágio em Ensino de Informática II	55
3.3. Estágio em Ensino de Informática III	66
3.3.1. Primeiro Módulo	66
3.3.2. Segundo Módulo	69

3.4. Estágio em Ensino de Informática IV	76
CAPÍTULO 4 – Reflexões e Conclusões	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema Concetual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória	11
Figura 2 IVC de Vila Franca do Campo demonstrado na aplicação R4C	24
Figura 3 Planta da Sala de Aula do 1.º CEB	30
Figura 4 Planta da Sala de EPE.....	31
Figura 5 Planta da Sala de Aula do 2.º CEB	32
Figura 6 Planta da Sala de Aula do ES	33
Figura 7 Planta da Sala de Aula do 3.º CEB	33
Figura 8 Atividade do Algoritmo de Ordenação (1)	41
Figura 9 Atividade do Algoritmo de Ordenação (2)	41
Figura 10 Preparação da Atividade "Ajudantes do Pai Natal"	42
Figura 11 Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (1)	43
Figura 12 Atividade " do Pai Natal" (2).....	43
Figura 13 Demonstração do Labirinto Simples	45
Figura 14 Demonstração do Labirinto com Condicionais	45
Figura 15 Resolução do Labirinto	46
Figura 16 Esquema Apresentado aos Alunos.....	46
Figura 17 Cenário do Tapete Oval no <i>Scratch Jr.</i>	47
Figura 18 Atividade de Introdução ao <i>Scratch Jr.</i> (1)	48
Figura 19 Atividade de Introdução ao <i>Scratch Jr.</i> (2)	48
Figura 20 Tabuleiro dos "Amigos da Reciclagem"	51
Figura 21 Atividade "Amigos da Reciclagem"	51
Figura 22 Apresentação da Atividade "Polinização da Abelha"	53
Figura 23 Criança participa na Atividade "Polinização da Abelha"	53
Figura 24 Alunos a escrever o sumário no seu caderno digital.....	56
Figura 25 Produto final do caderno digital	56
Figura 26 Participação dos alunos no desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (1)	60
Figura 27 Participação dos alunos no desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (2)	60
Figura 28 Produtos Finais da Atividade de Cidadania (1)	65
Figura 29 Produtos Finais da Atividade de Cidadania (2)	65
Figura 30 Esquema de Rede da Ficha 1	71
Figura 31 Esquema de Rede da Ficha 2	72
Figura 32 Esquema de Rede da Ficha 3	74

Figura 33 Esquema de Rede da Semana 1	77
Figura 34 Explicação da Atividade "Algoritmo de Ordenação" (1)	93
Figura 35 Comparação da altura dos alunos na Atividade "Algoritmo de Ordenação"	93
Figura 36 Explicação da Atividade "Algoritmo de Ordenação" (2)	93
Figura 37 Participação dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (1)	93
Figura 38 Produções dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal"	94
Figura 39 Participação dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (2)	94
Figura 40 Participação dos Alunos na Atividade "Algoritmo de Dança" (1)	94
Figura 41 Participação dos Alunos na Atividade "Algoritmo de Dança" (2)	94
Figura 42 Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (1)	95
Figura 43 Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (1)	95
Figura 44 Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (3)	95
Figura 45 Aprendizagem dos Alunos sobre a Utilização do Tablet.....	95
Figura 46 Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores"	96
Figura 47 Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores" (2)	96
Figura 48 Participação da Aluna na Atividade "Junta as Cores" (1)	96
Figura 49 Participação da Aluna na Atividade "Junta as Cores" (2)	96
Figura 50 Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores" (3)	97
Figura 51 Participação dos Alunos na Atividade "Amigos da Reciclagem"	97
Figura 52 Participação dos Alunos na Atividade "Vamos Dançar"	97
Figura 53 Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (1)	97
Figura 54 Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (2)	98
Figura 55 Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (3)	98
Figura 56 Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (4)	98
Figura 57 Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (5)	98
Figura 58 Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (1)	99
Figura 59 Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (2)	99
Figura 60 Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (3)	99
Figura 61 Apresentação Final de EEI-IV	99
Figura 62 Enunciado do Projeto Final de EEI-IV	100

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribuição das Idades de T1	35
Gráfico 2 Distribuição dos Sexos de T1	35
Gráfico 3 Distribuição das Idades de T2	35
Gráfico 4 Distribuição dos Sexos de T2.....	35
Gráfico 5 Distribuição das Idades de T3	36
Gráfico 6 Distribuição dos Sexos de T3.....	36
Gráfico 7 Distribuição das Idades de T4	37
Gráfico 8 Distribuição dos Sexos de T4.....	37
Gráfico 9 Distribuição das Idades da Turma de EEI-III	38
Gráfico 10 Distribuição dos Sexos da Turma de EEI-III	38

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 Competências do Pensamento Computacional por autor.....	9
Quadro 2 Domínios da componente de Cidadania e Desenvolvimento	12
Quadro 3 Hierarquia das variáveis do IVC para o Golfo do México dos EUA.....	19
Quadro 4 Cores correspondentes aos cinco possíveis valores de IVC	22
Quadro 5 Calendarização dos Estágios Pedagógicos.....	27
Quadro 6 Quadro apresentado aos alunos para diferenciar alteração e adição	59
Quadro 7 Resultados da Ficha de Avaliação de EEI-II	63
Quadro 8 Resultados da Avaliação de Disciplina de EEI-IV	80

GLOSSÁRIO

AE:	Aprendizagens Essenciais
AI-B:	Aplicações Informáticas B
API:	<i>Application Programming Interface</i>
CEB:	Ciclo do Ensino Básico
E EI:	Estágio em Ensino de Informática
EPE:	Educação Pré-Escolar
ES:	Ensino Secundário
JSON:	<i>JavaScript Object Notation</i>
MEI:	Mestrado em Ensino de Informática
OC:	Orientações Curriculares
OCEPE:	Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar
PASEO:	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
PAA:	Plano Anual de Atividades
PC:	Pensamento Computacional
PEE:	Projeto Educativo de Escola
R4C:	<i>Regions 4 Climate</i>
STP:	<i>Spanning Tree Protocol</i>
TIC:	Tecnologias da Informação e Comunicação
UC:	Unidade Curricular
UNESCO:	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

INTRODUÇÃO

O presente documento pretende refletir sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas nos estágios pedagógicos realizados no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática (MEI), na Universidade dos Açores.

O MEI inclui a realização de quatro Unidades Curriculares (UC) de Estágio em Ensino de Informática (EEI) ao longo de um período de dois anos. O propósito destas UC é munir os futuros professores com técnicas e estratégias científico pedagógicas que lhes permita desenvolver um processo de ensino aprendizagem contextualizado e significativo, enquanto são orientados por docentes especializados nas áreas de Informática e Ensino. A primeira UC (EEI-I) foi realizada numa turma de Educação Pré-Escolar (EPE) e do 1.º Ciclo de Ensino Básico (CEB), sendo a segunda UC foi realizada numa turma do 2.º CEB. Quanto ao segundo ano do MEI, foram realizadas as UC de EEI-III no 3.º CEB, e a última (EEI-IV) numa turma do Ensino Secundário (ES). Com este enfoque estrutural, os professores concluem o seu mestrado com competências sólidas e experiência para enfrentar, com eficácia, todos os níveis de ensino.

O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem transformado radicalmente a sociedade, oferecendo novas oportunidades e desafios, especialmente na educação. Desde a introdução dos primeiros computadores pessoais até às mais recentes inovações em inteligência artificial (IA) e redes, as TIC têm proporcionado ferramentas poderosas para o ensino e aprendizagem. No entanto, o uso crescente destas tecnologias exige um cuidado especial na sua integração nos currículos educacionais, particularmente no que diz respeito à sustentabilidade e responsabilidade social (Hilty et al., 2011).

O objetivo principal deste documento é explorar o tema da sustentabilidade recorrendo ao uso e desenvolvimento das TIC no ambiente educacional. O foco do trabalho recai sobre:

- Analisar os contextos de estágio pedagógico para definir as intervenções com base no uso sustentável das TIC;
- Implementar estratégias pedagógicas que combinem o uso de TIC com a promoção da sustentabilidade ambiental, social e económica, incentivando uma cidadania ativa e responsável;
- Fundamentar as escolhas pedagógicas realizadas durante os estágios, com base em literatura especializada e atualizada;

- Descrever as intervenções pedagógicas e avaliar criticamente o impacto das TIC na sensibilização dos alunos para a sustentabilidade.

A satisfação destes objetivos segue uma metodologia de intervenção, que utiliza atividades pedagógicas baseadas nas TIC para consciencializar os alunos sobre a importância da sustentabilidade em diferentes dimensões do quotidiano. Essa abordagem é orientada por uma revisão contínua da literatura e por diretrizes presentes em documentos oficiais, como o Decreto-Lei n.º 55/2018 e a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017), que nortearam as escolhas pedagógicas e a aplicação das práticas educativas.

Quanto à estrutura do Relatório, após esta introdução, será apresentado um capítulo de Revisão de Literatura, que discute de forma aprofundada os conceitos de sustentabilidade e TIC no contexto educativo. São explorados temas como o impacto ambiental das TIC, as suas implicações sociais e económicas, e as orientações para o desenvolvimento de competências digitais sustentáveis.

Nos capítulos seguintes, **CAPÍTULO 2 – Contextos de Estágio Pedagógico** e **CAPÍTULO 3 - Atividades Implementadas em Contexto de Estágio**, são descritas as intervenções pedagógicas realizadas durante os estágios, com destaque para as atividades que envolveram o uso das TIC ou do PC para promover a sustentabilidade. Cada intervenção será analisada de forma crítica, refletindo sobre as estratégias utilizadas, os resultados alcançados e o impacto gerado nos alunos.

Finalmente, o capítulo de **CAPÍTULO 4 – Reflexões e Conclusões** apresenta reflexões sobre a relevância de integrar as TIC de forma sustentável no sistema educacional, além de considerações sobre o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem no contexto das novas tecnologias. O relatório é concluído com uma secção dedicada às referências bibliográficas e anexos, contendo materiais elaborados e utilizados ao longo do estágio.

CAPÍTULO 1 – As TIC como Catalisador de uma Educação Sustentável

1.1. Tecnologias de Informação e Comunicação em Portugal

A introdução das TIC na educação tem o potencial de melhorar significativamente os resultados de aprendizagem. As ferramentas digitais podem facilitar o acesso à informação, apoiar a aprendizagem colaborativa e personalizar a educação para atender às necessidades individuais dos alunos (Voogt et al., 2013). No entanto, a implementação destas tecnologias não é isenta de desafios. As TIC exigem uma infraestrutura adequada, formação contínua dos docentes e uma avaliação cuidadosa dos impactos a longo prazo, tanto pedagógicos quanto ambientais (Kirkwood & Price, 2014).

Uma das principais preocupações na utilização das TIC é a sua sustentabilidade. No contexto das TIC, este conceito refere-se não só ao impacto ambiental dos dispositivos tecnológicos, mas também ao uso responsável destes recursos ao longo do tempo (Hilly et al., 2011). O desenvolvimento acelerado das TIC tem levado a uma rápida obsolescência de dispositivos, resultando em grandes quantidades de resíduos eletrónicos, que representam um problema ambiental significativo (Kuehr & Williams, 2003). Para mitigar estes impactos, é fundamental que as instituições de ensino promovam práticas de TIC sustentável, como a reciclagem de equipamentos, escolha de tecnologias de baixo consumo energético e a incorporação de temas. Além das preocupações ambientais, há também desafios pedagógicos e sociais a serem considerados.

A introdução das TIC no ensino deve ser feita de forma a garantir que todos os alunos tenham acesso equitativo a estas tecnologias, evitando a criação de uma “divisão digital” (Van Dijk, 2020). A desigualdade no acesso e na competência digital pode exacerbar disparidades existentes, limitando as oportunidades educacionais para estudantes de comunidades desfavorecidas (Warschauer, 2003). Por isso, é necessário adotar uma abordagem inclusiva que certifique que todos os alunos, independentemente do seu contexto socioeconómico, possam beneficiar do uso das TIC (Selwyn, 2011). Adicionalmente, o ensino das TIC deve promover uma compreensão crítica dessas tecnologias. Isto não inclui apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também a capacidade de avaliar as implicações éticas e sociais do uso da tecnologia (Bulfin et al., 2015). O ensino crítico das TIC deve capacitar os alunos a serem utilizadores e criadores responsáveis da tecnologia, conscientes dos impactos das suas ações no meio ambiente e na sociedade (Blewitt, 2014).

No sistema educativo português, o desenvolvimento das TIC tem sido uma prioridade crescente nas últimas décadas. A transformação digital na educação tem vindo a refletir a necessidade de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado. De acordo com o Decreto-Lei n.º 55/2018:

“(…) a sociedade enfrenta atualmente novos desafios, decorrentes de uma globalização e desenvolvimento tecnológico em aceleração, tendo a escola de preparar os alunos, que serão jovens e adultos em 2030, para empregos ainda não criados, para tecnologias ainda não inventadas, para a resolução de problemas que ainda se desconhecem. Nesta incerteza quanto ao futuro (...) é necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam questionar os saberes estabelecidos, integrar conhecimentos emergentes, comunicar eficientemente e resolver problemas complexos.” (p. 2928).

A introdução das TIC no currículo responde a esta necessidade, ao preparar os alunos para o futuro. No âmbito do ensino obrigatório, as TIC são vistas como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento das competências necessárias para a vida no século XXI, desde as habilidades técnicas e digitais até à cidadania digital e à capacidade de utilizar a tecnologia de forma crítica e responsável. Assim sendo, a partir do ano letivo 2021/2022, todos os ciclos da escolaridade obrigatória incluem, pelo menos, uma disciplina relacionada com o uso das TIC, tal como é indicado no Decreto-Lei n.º 55/2018. Este decreto reforça a flexibilidade curricular, permitindo às escolas a adaptação das TIC às necessidades locais e aos perfis dos alunos, com vista ao desenvolvimento de competências transversais e específicas. Além disso, a disciplina é orientada pelas Aprendizagens Essenciais (AE), que definem os conhecimentos e competências que os alunos devem desenvolver em cada ano de ensino, assegurando uma progressão adequada em várias áreas, como a segurança digital, a programação e a criação de conteúdos multimédia.

A Educação Pré-Escolar (EPE), como primeiro nível educativo no sistema educativo português, tem como objetivo principal a promoção do desenvolvimento integral das crianças, preparando-as para o futuro. As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) destacam a importância de uma abordagem pedagógica que considere as necessidades globais de uma criança, promovendo o seu desenvolvimento cognitivo, emocional e social, num ambiente educativo estimulante e enriquecedor (Lopes da Silva et al., 2016). Embora as OCEPE não tenham um foco explícito nas TIC, há espaço para a introdução destes conceitos, de forma lúdica e adequada à faixa etária, promovendo competências essenciais para

a era digital. A introdução das TIC na EPE é feita de forma subtil e integrada nas atividades quotidianas das crianças. De acordo com as OCEPE, o contacto com diferentes tecnologias desempenha um papel importante no desenvolvimento global das crianças, promovendo aprendizagens significativas e interligando diferentes áreas de conhecimento. Estas orientações destacam que, na EPE, as tecnologias devem ser integradas de forma intencional e contextualizada, de modo a enriquecer as experiências pedagógicas, sempre respeitando os interesses e as necessidades das crianças.

As TIC podem ser integradas através de recursos tecnológicos simples, como computadores, *tablets* e quadros interativos, que permitem às crianças a exploração de programas educativos e jogos didáticos que promovem a aprendizagem de forma lúdica. Estes recursos são utilizados para fomentar o desenvolvimento de competências como (Lopes da Silva et al., 2016):

- **Resolução de Problemas:** As crianças são encorajadas a explorar e resolver desafios simples, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia;
- **Colaboração e Comunicação:** O uso das TIC em atividades de grupo incentiva a colaboração entre as crianças, melhorando a sua capacidade de comunicar e de trabalhar em equipa.

No 1.º CEB as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel fundamental no apoio ao processo educativo. De acordo com o Decreto-Lei n.º 55/2018, as TIC não são apresentadas como uma disciplina isolada, mas sim integradas de forma transversal, contribuindo para o desenvolvimento das várias áreas curriculares. A sua principal função é promover a literacia digital e preparar os alunos para os desafios crescentes de uma sociedade cada vez mais digitalizada. Esta abordagem, descrita pelo Ministério da Educação, sublinha a importância de utilizar as TIC como uma ferramenta para o ensino e a aprendizagem, garantindo que os alunos, desde o início do seu percurso escolar, desenvolvam competências digitais essenciais (Ministério da Educação, 2018a). As Orientações Curriculares reforçam esta integração, destacando que as TIC devem ser utilizadas em todas as áreas de aprendizagem, com um enfoque especial no desenvolvimento de competências de cidadania e no uso responsável e crítico das tecnologias (Ministério da Educação, 2018a).

Nos Açores, embora as escolas sigam as diretrizes nacionais, beneficiam de uma flexibilidade curricular que permite ajustamentos regionais, adaptando as práticas às necessidades locais. A Direção Regional da Educação dos Açores tem implementado várias

iniciativas para garantir que as escolas acompanhem a evolução tecnológica. Entre estas iniciativas, destacam-se a modernização dos equipamentos nas escolas e a formação contínua dos professores, capacitando-os para integrar as TIC de forma eficaz no processo de ensino aprendizagem.

O currículo de TIC no 1.º CEB está estruturado em quatro grandes domínios: Cidadania Digital, Investigar e Pesquisar, Colaborar e Comunicar, e Criar e Inovar. Estes domínios não só desenvolvem competências em literacia digital, mas também incentivam o pensamento crítico, a capacidade de análise e o uso ético das tecnologias. As TIC são vistas, assim, como uma ferramenta prática e transversal, que se integra em todas as disciplinas, contribuindo para a formação integral dos alunos (Ministério da Educação, 2018a).

No domínio da Cidadania Digital, os alunos são encorajados a desenvolver uma compreensão crítica do ambiente digital. Desde cedo, são expostos a princípios fundamentais de segurança *online* e de privacidade, aprendendo a navegar na Internet de forma segura e a proteger os seus dados pessoais. Além disso, as crianças são ensinadas a utilizar as tecnologias de maneira ética, respeitando direitos de autor e a agir com responsabilidade. Desenvolver uma atitude crítica perante a informação disponível *online* é também uma competência-chave, uma vez que é fundamental que os alunos aprendam a avaliar a veracidade e confiabilidade das fontes que consultam. Esta promoção de uma cidadania digital responsável está alinhada com os princípios do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017), que defende que os alunos devem ser capazes de “compreender e interagir com o mundo digital de forma crítica e responsável” (Martins et al., 2017).

No domínio Investigar e Pesquisar, o foco é o desenvolvimento das competências de pesquisa *online*. Os alunos aprendem a utilizar ferramentas de pesquisa para encontrar informações relevantes, tanto para as atividades escolares quanto para as suas curiosidades pessoais. Torna-se crucial a definição de palavras-chave adequadas, a seleção criteriosa de fontes e a avaliação da sua fiabilidade. O objetivo é que as crianças aprendam a organizar e a analisar criticamente a informação recolhida, adquirindo desde cedo competências de pensamento crítico e de validação de dados (Ministério da Educação, 2018a).

O domínio Colaborar e Comunicar explora a capacidade dos alunos de trabalhar em equipa e de comunicar eficazmente através de ferramentas digitais. As TIC são aqui vistas como um meio de facilitar a troca de ideias e a colaboração em pequenos projetos, seja através de plataformas de partilha de documentos, seja através de jogos educativos e ferramentas de desenho. Esta abordagem não só desenvolve competências sociais, como também fomenta o

trabalho colaborativo, preparando os alunos para contextos onde a comunicação digital e a cooperação em ambientes *online* serão cada vez mais frequentes (Ministério da Educação, 2018a). Este desenvolvimento de competências interpessoais e de trabalho em equipa está igualmente em consonância com o PASEO, que sublinha a importância do relacionamento interpessoal e da colaboração digital como ferramentas essenciais para a vida em sociedade.

O último domínio, Criar e Inovar, incentiva a utilização das TIC para o desenvolvimento da criatividade e do PC. Desde cedo, os alunos são expostos a atividades que envolvem a criação de produtos digitais, como histórias interativas, desenhos e até animações simples, utilizando ferramentas de apresentação e de desenho. A exploração de conceitos básicos de programação, por exemplo, através de ambientes de programação por blocos, permite às crianças começar a resolver problemas de maneira lógica e criativa. Este contacto inicial com o PC prepara os alunos para desafios mais complexos nos ciclos seguintes, promovendo uma abordagem inovadora e criativa ao uso das tecnologias (Ministério da Educação, 2018a).

À medida que os alunos avançam para o 2.º CEB, a disciplina de TIC torna-se mais relevante, sendo uma componente curricular obrigatória. As diretrizes curriculares continuam a ser orientadas pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, assegurando que os alunos desenvolvam competências digitais fundamentais, tanto a nível de segurança digital como de colaboração e PC (Decreto-Lei n.º 55/2018). As AE da disciplina de TIC no 2.º Ciclo organizam-se em quatro grandes domínios: Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais, Investigar e Pesquisar, Colaborar e Comunicar, e Criar e Inovar.

No domínio Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais, os alunos continuam a aprofundar as suas aprendizagens sobre segurança *online*, aprendendo a proteger os seus dados pessoais e a respeitar os direitos de autor. Desde o 5.º ano, são introduzidos às noções básicas de cibersegurança, como a necessidade de navegar em ambientes protegidos e de adotar boas práticas no uso de palavras-passe. No 6.º ano, estas aprendizagens são expandidas, com um maior foco nos aspetos éticos e legais da publicação de conteúdos *online*, preparando os alunos para uma interação mais consciente e segura no mundo digital (Ministério da Educação, 2018c).

No domínio Investigar e Pesquisar, as competências de pesquisa digital são aprofundadas. No 5.º ano, os alunos começam por aprender a formular questões de pesquisa e a utilizar palavras-chave simples para encontrar informação relevante. À medida que avançam para o 6.º ano, as suas capacidades de análise crítica e de validação de fontes são refinadas, culminando na utilização dessa informação para o desenvolvimento de pequenos projetos. Este domínio é

fundamental para a formação de cidadãos críticos e bem informados, capacitando os alunos para tomar decisões com base em dados fiáveis e fundamentados (Martins et al., 2017).

Nos domínios Colaborar e Comunicar e Criar e Inovar, os alunos continuam a trabalhar em equipa e a desenvolver produtos digitais mais complexos. No 6.º ano, os alunos são desafiados a utilizar plataformas digitais de forma mais autónoma, colaborando em projetos e comunicando com os colegas e professores através de ferramentas de trabalho colaborativo. O contacto com ferramentas de programação mais avançadas e a criação de produtos multimédia tornam-se centrais, incentivando os alunos a explorar novas formas de expressão criativa e resolução de problemas.

Por fim, no 3.º CEB, a disciplina de TIC adquire uma maior complexidade, acompanhando o desenvolvimento cognitivo e técnico dos alunos. Os domínios de segurança digital, pesquisa, comunicação e criação de produtos digitais são aprofundados, preparando os estudantes para os desafios do século XXI (Ministério da Educação, 2018d; 2018e; 2018f).

No Ensino Secundário, não existe uma disciplina obrigatória de TIC no currículo regular, sendo oferecida a disciplina opcional de Aplicações Informáticas B (AI-B) no 12.º ano dos Cursos Científico-Humanísticos. Esta disciplina foca-se em competências específicas de programação e multimédia, preparando os alunos para o mercado de trabalho ou para a continuação dos estudos (Ministério da Educação, 2018g). Nos cursos profissionais, a componente de TIC é integrada na formação sociocultural e está organizada em dois domínios principais: Literacia da Informação e dos Dados e Criação de Conteúdos e Desenvolvimento de Soluções. Os alunos realizam dois módulos obrigatórios sobre pesquisa e tratamento de dados, complementados por módulos opcionais, como programação, gestão de bases de dados, criação de páginas *web*, edição de som e vídeo, ou modelação 3D. Esta estrutura modular permite uma adaptação ao perfil profissional de cada curso e tem como objetivo preparar os alunos com competências digitais essenciais para o mercado de trabalho e para o desenvolvimento de projetos integrados (Ministério da Educação, 2020).

1.1.1. Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional (PC) refere-se a um conjunto de processos mentais fundamentais que envolvem a formulação de problemas e a conceção de soluções que podem ser executadas por sistemas de processamento de informação, como computadores. Trata-se de uma habilidade transversal, cujas competências ultrapassam o domínio da informática e da programação, tornando-se essenciais em diversas áreas do conhecimento. De acordo com

Jeanette Wing (2006), que popularizou o termo, o PC envolve “(...) resolver problemas, desenhar sistemas e compreender o comportamento humano, utilizando os conceitos fundamentais da informática”. Não se limita a instruir um computador para a execução de uma tarefa, mas antes propõe uma abordagem metodológica para a decomposição de problemas complexos, identificação de padrões, abstração de informações e construção de algoritmos eficazes.

O PC engloba várias competências (Quadro 1), como a decomposição, que consiste na divisão de um problema complexo em tarefas mais simples, facilitando a sua compreensão e resolução. A abstração, que permite a criação de modelos ou representações simplificadas que retêm os aspetos essenciais de um problema, omitindo detalhes irrelevantes. O reconhecimento de padrões e a abstração possibilitam o reconhecimento de semelhanças entre problemas distintos, promovendo soluções reutilizáveis. Finalmente, a automatização e a algoritmia viabilizam a transformação de processos abstratos em passos sequenciais que podem ser replicados por uma máquina.

Quadro 1

Competências do Pensamento Computacional por autor.

Conceitos	Autores
Abstração, Algoritmia, Automatização, Decomposição de Problemas, Generalização	Wing (2006, 2008, 2011)
Abstração, Algoritmia, Automatização, Decomposição de Problemas, Paralelismo, Simulação	Barr & Stephenson (2011)
Abstração, Automatização, Análise	Leet et al. (2011)
Abstração, Pensamento Algorítmico, Decomposição, Avaliação, Generalização	Selby & Woollard (2013)
Abstração, Algoritmia, Decomposição, Depuração, Generalização	Angeli et al. (2016)

Estas competências refletem-se num raciocínio lógico e analítico, que é uma habilidade essencial para a resolução de problemas não só na informática, mas em disciplinas como a matemática, a física e a biologia.

No âmbito educativo, o PC surge como uma competência essencial, sendo fundamental para o desenvolvimento de um raciocínio estruturado e sistemático. A sua relevância é reconhecida no contexto das ciências de computação e ensino da informática, mas estende-se para além destes, abrangendo várias áreas do currículo. Segundo Brennan & Resnick (2012), o PC ajuda os alunos a desenvolverem habilidades de resolução de problemas, permitindo-lhes criar, testar e refinar soluções inovadoras para desafios complexos, tanto no contexto escolar quanto no mundo real. A introdução do PC nos currículos escolares tem sido amplamente discutida, particularmente em países como o Reino Unido, onde o conceito foi integrado nos programas do ensino básico e secundário (UK Government, 2014).

Em linha com esta tendência, Portugal também tem feito esforços para incorporar o PC no ensino básico, como parte das diretrizes do Plano de Ação para a Transição Digital (Decreto-Lei n.º 14-G/2020), reconhecendo a sua importância no desenvolvimento das competências cognitivas e de resolução de problemas desde os primeiros anos de escolaridade. A formação de professores neste domínio torna-se, por conseguinte, uma prioridade para garantir que os alunos desenvolvam estas competências desde cedo, permitindo que enfrentem os desafios do século XXI de forma crítica e criativa (Decreto-Lei n.º 14-G/2020) e sejam incentivados a salvaguardar a sustentabilidade humana, no sentido mais holístico do conceito.

1.2. Sustentabilidade na Educação em Portugal

A sustentabilidade pode ser entendida como um conceito abrangente que busca atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias exigências. Este princípio é fundamentado pelo equilíbrio entre o crescimento económico, a proteção ambiental e o bem-estar social, reconhecendo que estes três pilares estão interligados e devem ser considerados em conjunto para alcançar um desenvolvimento sustentável (Boeve-de Pauw et al., 2015).

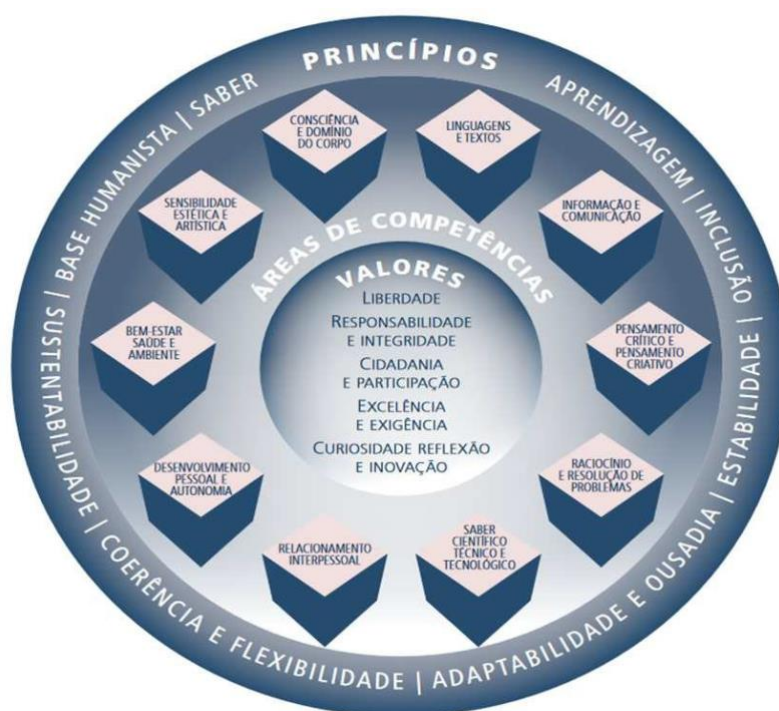
Desde a popularização do termo no Relatório Brundtland, em 1987, a sustentabilidade passou a incluir objetivos mais amplos, como a erradicação da pobreza, a promoção de igualdade de oportunidades e o fortalecimento de práticas éticas nas relações humanas e com o meio ambiente. Assim, este conceito também se posiciona como um compromisso global para transformar sociedades, promovendo a equidade intergeracional, a preservação dos recursos naturais e a adaptação a mudanças sociais e tecnológicas (González-Zamar et al., 2020)

A sustentabilidade na educação tem sido uma prioridade crescente em Portugal, refletindo-se na integração de princípios de desenvolvimento sustentável em todos os níveis de ensino, desde a EPE até ao ES. O compromisso com a sustentabilidade, não só ambiental, mas também social e económica, é fundamental para preparar as futuras gerações para os desafios globais. Este esforço é orientado por um quadro legal que inclui o Decreto-Lei n.º 55/2018, que estabelece as bases do currículo dos ensinos básico e secundário, promovendo o desenvolvimento de competências de cidadania e de sustentabilidade como elementos centrais na formação dos alunos.

A Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017) reforça a importância da sustentabilidade ao longo do percurso escolar. Esta estratégia propõe que a educação para a cidadania, incluindo o desenvolvimento sustentável, seja implementada transversalmente em todas as disciplinas e ciclos de ensino. O documento PASEO, um dos principais pilares deste plano, reflete a importância de formar cidadãos capazes de enfrentar os desafios das mudanças climáticas e de contribuir para uma sociedade mais justa e inclusiva (Direção-Geral da Educação, 2017).

Figura 1

Esquema Conceitual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Almeida, 2020)



Na EPE e no 1.º CEB, as crianças começam a ser sensibilizadas para a sustentabilidade através de atividades que promovem a consciência ambiental. Segundo as Linhas Orientadoras

da Educação para a Cidadania, a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável são tratados como áreas transversais, integradas no currículo desde tenra idade. Este trabalho é realizado através de atividades práticas, como reciclagem, economia de recursos e a observação da natureza (Direção-Geral da Educação, 2013).

Quanto ao 1.º CEB, o Decreto-Lei n.º 55/2018 sublinha que o currículo deve incluir temas que promovam competências de cidadania ativa e sustentável, incluindo a compreensão das interações entre os seres humanos e o ambiente. Através de projetos como Eco-Escolas, as crianças são introduzidas a conceitos de sustentabilidade que vão desde o uso consciente da água e energia até à importância da biodiversidade, assegurando que a aprendizagem é prática e aplicada ao seu contexto local.

Nos 2.º e 3.º CEB, a educação para a sustentabilidade é mais estruturada e integrada em disciplinas como Ciências Naturais, Geografia e Cidadania e Desenvolvimento. O Decreto-Lei n.º 55/2018 prevê que estas matérias abordem questões ambientais mais complexas, como a gestão de resíduos, energias renováveis e mudanças climáticas. A flexibilidade curricular permite que as escolas adaptem o ensino de acordo com as necessidades e especificidades locais, o que é especialmente relevante para a introdução de projetos ambientais que envolvem a comunidade escolar (Decreto-Lei n.º 55/2018; Direção-Geral da Educação, 2017). O programa de Cidadania e Desenvolvimento, obrigatório no currículo do 2.º e 3.º ciclos, inclui o Desenvolvimento Sustentável como um dos domínios fundamentais (Quadro 2).

Quadro 2

Domínios da componente de Cidadania e Desenvolvimento (Direção-Geral da Educação, 2017)

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Direitos Humanos	Sexualidade	Empreendedorismo
Igualdade de Género	Media	Mundo do Trabalho
Interculturalidade	Instituições e Participação Democrática	Segurança, Defesa e Paz
Desenvolvimento Sustentável	Literacia Financeira e Educação para o Consumo	Bem-estar Animal
Educação Ambiental	Segurança Rodoviária	Voluntariado
Saúde	Risco	Outras

Este domínio foca-se em promover, nos alunos, a capacidade de agir de forma responsável face aos desafios ambientais, sociais e económicos globais. Ao longo destes ciclos, os alunos são incentivados a participar ativamente em projetos escolares que abordam questões de

sustentabilidade e cidadania, integrando as aprendizagens em atividades práticas quer no interior, quer no exterior da escola (Direção-Geral da Educação, 2017).

No Ensino Secundário, o foco na sustentabilidade é intensificado, sendo colocados, aos alunos, desafios de desenvolvimento do pensamento crítico e soluções inovadoras para os problemas ambientais. A área curricular de Cidadania e Desenvolvimento continua a desempenhar um papel central, abordando temas como a crise climática, a economia circular e as energias renováveis, respeitando, então, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (Direção-Geral da Educação, 2017). Adicionalmente, o Decreto-Lei n.º 55/2018 incentiva a criação de projetos interdisciplinares que envolvem a comunidade escolar e local, promovendo uma aprendizagem baseada em problemas reais. Nos Açores, por exemplo, os desafios ambientais relacionados com a insularidade, como a gestão de resíduos e preservação dos ecossistemas, são frequentemente temas de estudo e intervenção prática nas escolas (Decreto-Lei n.º 55/2018).

1.2.1. Desenvolvimento Sustentável

A noção de Desenvolvimento Sustentável surgiu, pela primeira vez, no Relatório Brundtland, publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) das Nações Unidas (World Commission on Environment and Development, 1987). Nas últimas três décadas, o conceito de Desenvolvimento Sustentável emergiu em resposta ao crescente número de artigos publicados nesta área. Contudo, a própria noção de sustentabilidade permanece aberta, sujeita a uma diversidade de interpretações e compreensões que variam de acordo com o contexto específico (Purvis et al., 2018). Uma das descrições mais uniformemente aceites é a dos três pilares da sustentabilidade: o pilar ambiental, o social e o económico, em concordância com o Conselho Nacional de Educação (2015):

Uma delas [decisões], porventura a mais decisiva, consiste em assinalar a existência de um triângulo da sustentabilidade, cujos vértices são os pilares social, ambiental e económico. Por esse mundo fora a discussão sobre estratégias de sustentabilidade tem sido conduzida sob o paradigma do que poderíamos designar como o triângulo equilátero: isto é, a tese segundo a qual cada um desses vértices, ou pilares, deve ter um peso e uma relevância idêntica. É o pretendido modelo do «equal footing».

No que concerne o pilar ambiental, este concentra-se na preservação e restauração do ambiente natural. Envolve a gestão responsável dos recursos naturais, a redução da pegada ecológica, a mitigação das mudanças climáticas, a conservação da biodiversidade e a prevenção

da poluição. É essencial para garantir que os recursos naturais sejam utilizados de forma sustentável para as gerações presentes e futuras.

O pilar social incide sobre a igualdade, a justiça social e a qualidade de vida das comunidades. Inclui a promoção dos direitos humanos, a igualdade de oportunidades, o acesso a serviços básicos, a saúde, a habitação adequada e condições de trabalho seguras. Este pilar tem como objetivo assegurar que todo o ser humano possa desfrutar de uma elevada qualidade de vida e baseia-se na premissa de que a equidade social é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

Quanto ao pilar económico, este engloba a criação de empregos, a rentabilidade e a devida contabilização de serviços para análises de custo-benefício ótimas. O sucesso das empresas, assim como a alta taxa de emprego, beneficiam tanto a economia quanto o bem-estar social das pessoas, proporcionando segurança na obtenção de recursos (Clune et al., 2018; Danso et al. 2019).

Enquanto a estrutura dos três pilares fornece uma base útil para compreender e abordar as questões ambientais, sociais e económicas, é importante reconhecer que esta abordagem não está isenta de desafios. A tentativa de equilibrar esses três pilares tem sido alvo de críticas, uma vez que envolve diferentes tipos de valores que não são diretamente comparáveis entre si. Questões como a biodiversidade, beleza de paisagens, custos, lucros, igualdade, saúde e valores culturais entram frequentemente em conflito, tornando a procura por um equilíbrio complexa. Além disso, os interesses controversos das entidades interessadas entram, regularmente, em conflito dentro de um único par da sustentabilidade, seja em termos de conflitos sociais, económicos ou ambientais (Hansmann et al., 2012). Assim, a tarefa de equilibrar os interesses dentro de um pilar assume, por vezes, uma prioridade maior do que a busca por um equilíbrio abrangente entre os três pilares. Estas considerações salientam os desafios que a sustentabilidade enfrenta na prática, mas também destacam a necessidade contínua de abordagens e estratégias inovadoras para promover um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

1.3. As TIC e a Sustentabilidade na Educação

A relação entre as TIC e a sustentabilidade na educação tem vindo a ganhar destaque, especialmente à medida que as instituições de ensino reconhecem o papel estratégico das TIC na promoção de uma educação mais inclusiva, consciente e voltada para o futuro. Além de serem uma ferramenta pedagógica essencial para o desenvolvimento de competências digitais, as TIC têm um enorme potencial para educar sobre a sustentabilidade, abordando questões ambientais, sociais e económicas.

A integração das TIC nas escolas permite que os alunos não só adquiram conhecimentos técnicos, mas também que reflitam sobre o impacto dessas tecnologias no mundo em seu redor, alinhando-se com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas e as diretrizes educacionais portuguesas, como o Decreto-Lei n.º 55/2018. Ao promover a literacia digital, as TIC também podem atuar como catalisadoras de mudanças comportamentais, educando os alunos sobre o uso responsável da tecnologia e dos recursos naturais. A Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017) enfatiza a importância da cidadania digital, que inclui o uso ético e consciente das tecnologias digitais. Quando integrada no currículo, a educação digital ajuda a formar cidadãos preparados para enfrentar desafios globais, como as mudanças climáticas, a gestão de resíduos e a eficiência energética. O ensino das TIC pode, assim, ser utilizado para sensibilizar os alunos sobre a interligação entre a tecnologia e o ambiente, promovendo a compreensão crítica do impacto da produção e do consumo de dispositivos digitais.

Uma das formas mais eficazes de promover a sustentabilidade através das TIC mostra-se na sua capacidade de redução do uso de recursos físicos nas escolas. A substituição de materiais impressos por ferramentas digitais, como manuais eletrónicos, plataformas de e-learning e submissão de trabalhos *online*, contribui para a redução do consumo de papel e outros materiais. Esta mudança representa uma poupança significativa de recursos, assim como uma redução do impacto ambiental associado à produção, transporte e descarte dos materiais escolares. Além disso, as escolas que implementam TIC de forma eficaz podem otimizar o uso de energia e outros recursos, através de tecnologias como sensores de movimento e *software* de gestão de energia, promovendo uma eficiência energética que está alinhada com os princípios de sustentabilidade defendidos por organizações internacionais como a UNESCO (UNESCO, 2003).

A utilização de simulações digitais também permite que os alunos compreendam o impacto das suas ações no ambiente. Estes recursos auxiliam a concretização e visualização dos efeitos das alterações climáticas, da poluição e do consumo de energia, incentivando os alunos a adotar comportamentos mais sustentáveis. Por exemplo, os projetos escolares que utilizam TIC para medir o consumo de recursos, como energia ou água, podem ser particularmente eficazes para sensibilizar os alunos para a necessidade de reduzir o desperdício e adotar práticas mais ecológicas nas suas vidas quotidianas. Segundo Crittenden et al. (2018), o uso de ferramentas digitais para a promoção de comportamentos sustentáveis ajuda os alunos a internalizar a importância da gestão sustentável de recursos, uma competência crucial para enfrentar os desafios ambientais globais.

O uso de TIC na educação não se limita à promoção da sustentabilidade ambiental, mas também está ligado à sustentabilidade social e económica. A inclusão digital proporcionada pelas TIC facilita o acesso equitativo à educação, especialmente em regiões mais isoladas ou com menos recursos. Nos Açores, por exemplo, as TIC desempenham um papel fundamental na mitigação das limitações geográficas, permitindo que os alunos acedam a uma educação de qualidade independentemente da sua localização. Este acesso igualitário contribui para a promoção de uma sociedade mais justa e inclusiva, alinhada com os princípios de sustentabilidade social. Além disso, ao ensinar competências digitais, as TIC preparam os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico, promovendo a sustentabilidade económica ao desenvolver cidadãos capazes de contribuir para uma economia digital (Pauw et al., 2015).

Embora sejam claras as vantagens do uso das TIC na área da sustentabilidade, torna-se importante também salientar os desafios que surgem desta mesma relação. Embora as TIC possam promover comportamentos sustentáveis, a produção e o descarte de dispositivos eletrónicos geram impactos ambientais significativos. O ensino sobre o ciclo da vida dos produtos tecnológicos e a reciclagem de resíduos eletrónicos é, portanto, uma componente essencial da educação para a sustentabilidade. Os alunos devem ser educados não só sobre os benefícios das TIC, mas também sobre a responsabilidade ecológica que envolve o seu uso. Ao incluir tópicos como a gestão responsável de dispositivos digitais no currículo de TIC, é possível incentivar a economia circular, promovendo a reutilização e reciclagem de materiais tecnológicos e minimizando o impacto ambiental negativo.

Segundo a UNESCO (2003), as TIC podem desempenhar um papel crucial na promoção da sustentabilidade social ao facilitarem a interação entre diferentes culturas, ajudando a

construir comunidades mais inclusivas e justas. A inclusão de tópicos relacionados ao desenvolvimento de competências sociais e culturais no currículo de TIC, como a empatia para compreender diferentes perspectivas e a responsabilidade na interação digital, pode contribuir para a formação de cidadãos globais capazes de lidar com a complexidade das questões contemporâneas. Desta forma, as TIC não só incentivam a economia circular e a gestão responsável dos recursos, mas também promovem o fortalecimento do tecido social e o respeito pelas diferenças num mundo cada vez mais interconectado.

Por fim, a relação entre as TIC e a sustentabilidade na educação deve ser entendida como um esforço contínuo para promover uma cidadania digital crítica e responsável. Ao fornecer aos alunos as ferramentas e o conhecimento necessários para compreender as interconexões entre a tecnologia e o ambiente, o ensino das TIC prepara-os para enfrentar os desafios da sustentabilidade global. O foco no uso ético e consciente das TIC, aliado à aplicação de soluções tecnológicas para problemas ambientais, sociais e económicos, coloca a educação no centro da transição para um futuro mais sustentável. Conforme demonstrado por vários estudos e diretrizes, como as da UNESCO e o Decreto-Lei n.º 55/2018, a educação mediada pelas TIC desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a preservação do planeta.

Neste Relatório, embora se reconheça a importância das dimensões social, ambiental e económica da sustentabilidade, o enfoque será colocado essencialmente na dimensão ambiental. Tal abordagem está alinhada com a necessidade de formar alunos não só tecnicamente competentes no uso das TIC, mas também eticamente responsáveis e conscientes do impacto das suas escolhas no ambiente. Essa perspectiva inclui o desenvolvimento de competências como a responsabilidade ética e a cidadania ativa, preparando os alunos para compreenderem o ciclo de vida das tecnologias e promoverem práticas que minimizem o impacto ambiental, como a economia circular e a gestão sustentável de recursos. Essa escolha fundamenta-se na relevância da educação ambiental como uma base sólida para o envolvimento noutras dimensões da sustentabilidade.

1.4. Índice de Vulnerabilidade Costeira

O Índice de Vulnerabilidade Costeira (IVC) (Hamid et al., 2019), também conhecido como *Coastal Vulnerability Index*, é uma ferramenta utilizada para avaliar a suscetibilidade das áreas costeiras a eventos extremos e processos naturais, como a erosão, a subida do nível do mar e tempestades.

Este índice é amplamente utilizado por cientistas e gestores de recursos para identificar regiões costeiras que estão mais em risco devido às alterações climáticas e outros fatores que afetam o ambiente costeiro. A crescente ameaça das mudanças climáticas, em particular a subida do nível do mar e o aumento da intensidade de tempestades, tornou o IVC uma ferramenta crucial para a tomada de decisões informadas no que diz respeito à gestão e proteção das zonas costeiras (Pendleton et al., 2010). O IVC foi desenvolvido com base numa série de parâmetros que influenciam a vulnerabilidade de uma costa. Estes parâmetros incluem variáveis físicas, geológicas e oceanográficas, como a altura das marés, a topografia, o tipo de costa, a geologia, a taxa de elevação ou subsidência do terreno, a dinâmica das ondas e a subida do nível do mar. Ao quantificar estas variáveis, o IVC atribui uma pontuação a cada segmento da costa, classificando-os de acordo com o seu grau de vulnerabilidade (Pendleton et al., 2004). Esta abordagem quantitativa permite a identificação de áreas que são mais suscetíveis a eventos extremos e que, portanto, exigem maior atenção em termos de gestão e adaptação às mudanças climáticas.

Os parâmetros utilizados no cálculo do Índice de Vulnerabilidade Costeira são selecionados com base nas características geofísicas de cada região e nos impactos esperados das alterações climáticas (Quadro 3). Alguns dos principais fatores considerados são (Pendleton et al., 2004):

- **Topografia da Costa:** A elevação da costa em relação ao nível do mar é um fator fundamental. Costas com baixa elevação são mais vulneráveis à subida do nível do mar, enquanto áreas mais elevadas tendem a ser menos suscetíveis a inundações causadas por tempestades ou pelo aumento gradual do mar.
- **Erosão Costeira:** A taxa de erosão é outro parâmetro crítico. Zonas com taxas elevadas de erosão estão mais em risco, uma vez que a perda contínua de solo costeiro aumenta a vulnerabilidade dessas áreas a eventos extremos e à subida do mar. Costas sedimentares, por exemplo, tendem a ser mais vulneráveis que costas rochosas, uma vez que os sedimentos são facilmente removidos por consequência de ventos e ondas.

- **Altura das Marés:** A amplitude da maré também é um fator que influencia a vulnerabilidade costeira. Áreas com grandes amplitudes de maré podem estar mais suscetíveis a inundações, especialmente durante tempestades, quando as marés altas podem exacerbar o impacto das ondas.
- **Subida do Nível do Mar:** A taxa de aumento do nível do mar é uma das principais preocupações quando se trata do IVC. Com o aquecimento global, o derretimento das massas de gelo polares e a expansão térmica da água dos oceanos provocam um aumento global no nível do mar. Este processo coloca em risco não só as áreas costeiras, mas também as infraestruturas e populações que nelas vivem.
- **Geologia Costeira:** O tipo de material que compõe a costa é um fator importante no IVC. Costas rochosas tendem a ser mais resistentes à erosão, enquanto costas sedimentares, formadas por areia ou cascalho, são mais vulneráveis. A geologia também influencia a capacidade de regeneração natural da costa após eventos de erosão.
- **Exposição a Ondas e Tempestades:** As regiões expostas a ventos fortes e ondas constantes são naturalmente mais vulneráveis a processos de erosão e subida do nível do mar. Costas protegidas por barreiras naturais, como recifes ou ilhas, tendem a ser menos vulneráveis.

O IVC é calculado ao combinar e ponderar esses parâmetros para cada segmento de costa. O índice resultante classifica as áreas costeiras numa escala de vulnerabilidade, utilizando uma abordagem de Likert que varia entre muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto. Esta classificação permite identificar áreas prioritárias para intervenções de mitigação e adaptação (Pendleton et al., 2004). No Quadro 3, apresenta-se um exemplo aplicado ao Golfo do México, nos Estados Unidos da América, para que se possa visualizar, num caso real, a hierarquia das variáveis e a forma como é calculado o IVC.

Quadro 3

Hierarquia das variáveis do IVC para o Golfo do México dos EUA (Pendleton et al., 2010)

Variável	Muito Baixo (1)	Baixo (2)	Médio (3)	Alto (4)	Muito Alto (5)
Geomorfologia	Costas rochosas, escarpadas, fiordes	Escarpas médias, costas recortadas	Escarpas baixas, depósitos glaciais, planícies aluviais	Praias de seixos, estuários, lagoas	Praias barreira, praias arenosas, sapal, lamas, deltas, manguezal, recifes de coral.

Inclinação Costeira (%)	>0.115	0.115 – 0.055	0.055 – 0.035	0.035 – 0.022	< 0.022
Alteração relativa do nível do mar (mm/ano)	< 1.8	1.8 – 2.5	2.5 – 3.0	3.0 – 3.4	> 3.4
Erosão/Acreção Costeira (m/ano)	> 2.0 Acreção	1.0 – 2.0	-1.0 + 1.0 Estável	-1.1 – 2.0	< - 2.0 Erosão
Amplitude de Maré Mediana (m)	> 6.0	4.1 – 6.0	2.0 – 4.0	1.0 – 1.9	< 1.0
Altura de Onda Mediana (m)	< 0.55	0.55 – 0.85	0.85 – 1.05	1.05 – 1.25	> 1.25

A vulnerabilidade costeira não é determinada apenas por fatores ambientais e geofísicos, mas também por uma série de fatores sociais que influenciam significativamente a capacidade de uma região se adaptar aos impactos das mudanças climáticas. Entre esses fatores, destaca-se a exposição socioeconômica das populações costeiras, que são frequentemente mais vulneráveis devido à sua dependência direta de recursos naturais, como a pesca, o turismo e a agricultura. As comunidades com menos recursos financeiros e infraestruturas adequadas enfrentam maiores dificuldades em implementar medidas de adaptação, como a construção de barreiras de proteção ou a realocação de populações, aumentando assim o risco de sofrerem danos significativos com eventos climáticos extremos.

Outro fator social relevante é a gestão governamental local, que pode influenciar diretamente a resiliência das zonas costeiras. A falta de políticas públicas eficazes e de uma gestão adequada das áreas costeiras pode agravar a vulnerabilidade das populações, especialmente em locais onde a pressão urbanística e as construções desordenadas comprometem a sustentabilidade ambiental. Além disso, a educação e a consciencialização ambiental desempenham um papel fundamental na redução da vulnerabilidade social, já que comunidades informadas estão mais aptas a adotar práticas sustentáveis e a se envolver em ações coletivas de mitigação e adaptação. Assim, ao integrar os fatores sociais na análise do IVC, é possível compreender melhor a complexidade do risco e a necessidade de uma abordagem multidisciplinar que considere tanto as variáveis ambientais quanto as sociais para promover um desenvolvimento costeiro mais resiliente e sustentável.

Além de ser uma ferramenta quantitativa eficaz para avaliar a vulnerabilidade costeira, o IVC é amplamente utilizado em planejamentos costeiros, gestão de desastres e estratégias de adaptação às alterações climáticas. As autoridades locais, nacionais e internacionais podem utilizar o IVC para identificar áreas onde é necessário construir infraestruturas de proteção, ou

onde a realocação de populações pode ser necessária para evitar o impacto de eventos climáticos extremos (IPCC, 2022). Além disso, o IVC é utilizado na conservação de ecossistemas costeiros, identificando áreas vulneráveis que necessitam de intervenção para a preservação da biodiversidade e funções ecológicas das zonas costeiras.

Nos últimos anos, o IVC tem sido aplicado em diversas regiões costeiras de todo o mundo, desde zonas urbanas densamente povoadas até áreas de preservação ecológica. Em regiões como o Sudeste Asiático, o IVC tem sido utilizado para mapear áreas vulneráveis às inundações e à erosão costeira causadas por monções e ciclones (Özyurt & Ergin, 2010). Nos Açores, por exemplo, o IVC foi utilizado para identificar áreas em risco de erosão acelerada devido à sua exposição constante a ventos fortes e à dinâmica oceânica específica da região (Ng et al., 2019). Este tipo de análise é crucial para a gestão sustentável das zonas costeiras, permitindo que as autoridades locais ajustem as suas políticas e estratégias de mitigação para enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) estima que o nível do mar pode subir até um metro até 2100, o que aumentará significativamente o número de áreas costeiras vulneráveis em todo o mundo (IPCC, 2022). Este aumento do nível do mar coloca em risco milhões de pessoas que habitam em áreas costeiras, bem como infraestruturas críticas, como portos, estradas e instalações de tratamento de água. O IVC oferece uma abordagem preventiva para a gestão do risco, permitindo que as autoridades identifiquem áreas onde as intervenções são mais urgentes. À medida que as zonas costeiras enfrentam pressões crescentes, como o aumento da urbanização e a intensificação de eventos climáticos extremos, a utilização do IVC permite que as políticas de gestão costeira sejam baseadas em dados científicos concretos, garantindo que os recursos sejam utilizados nas áreas com maior necessidade de proteção.

A sua aplicação também está a evoluir com o avanço das ferramentas digitais. Atualmente, os gestores costeiros podem utilizar sistemas de informação geográfica para calcular o IVC com maior precisão e para visualizar as áreas mais vulneráveis em mapas digitais interativos (Pendleton et al., 2010). Estas ferramentas permitem uma melhor compreensão dos riscos costeiros e facilitam o desenvolvimento de estratégias de adaptação que possam responder de forma eficaz aos desafios colocados pelas alterações climáticas.






1.5. Aplicação Regions4Climate

A aplicação móvel Regions4Climate (R4C) foi elaborada utilizando o *Flutter* (Windmill, 2019), uma tecnologia de desenvolvimento de aplicações multiplataforma criada pela *Google*. O seu objetivo principal é representar graficamente o IVC na ilha de São Miguel, Açores, utilizando dados geoespaciais processados através do ArcGIS (Scott & Janikas, 2009). A aplicação tem como objetivo não só a apresentação visual dos dados, mas também a sensibilização da população e das autoridades locais sobre os riscos associados à vulnerabilidade costeira da região.

A aplicação faz uso da biblioteca Leaflet, que possibilita a exibição de mapas interativos. Os dados são carregados na aplicação em formato GeoJSON (Butler et al., 2016), um formato amplamente utilizado para armazenar objetos geoespaciais. Os polígonos gerados no ArcGIS são exportados neste formato e, posteriormente, integrados na aplicação para representar diferentes zonas de vulnerabilidade costeira. Para exibir as zonas de risco de forma visualmente compreensível, a R4C utiliza um mapa de cores que classifica a vulnerabilidade de acordo com os cinco possíveis índices do IVC (Quadro 4). Cada categoria de vulnerabilidade é associada a uma cor diferente, facilitando a interpretação de dados por parte dos utilizadores.

Quadro 4

Cores correspondentes aos cinco possíveis valores de IVC

Índice de Vulnerabilidade Costeira (IVC)	1	2	3	4	5
Código Hexadecimal de Cor	 #267300	 #4C3600	 #FFFF00	 #FFAA00	 #FF0000

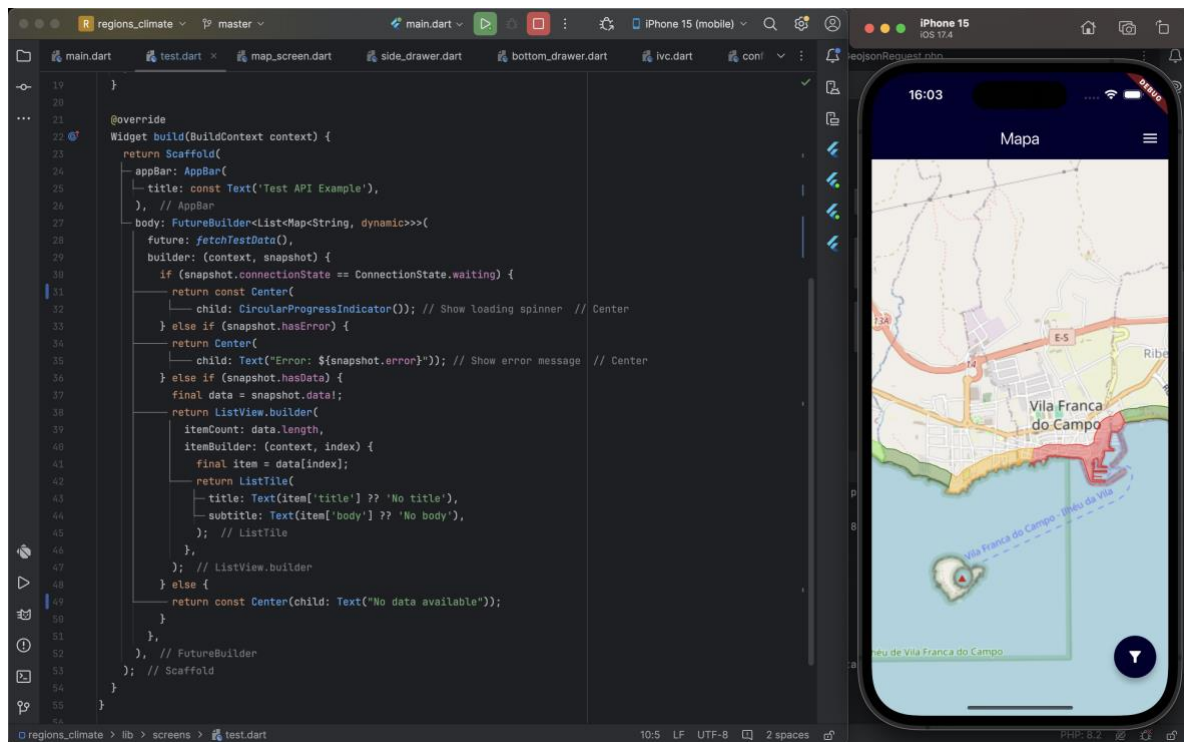
A aplicação R4C utiliza uma API RESTful (Masse, 2011), desenvolvida em *Laravel* (Bean, 2015), para a comunicação com a base de dados e serviço de dados geoespaciais necessários para alimentar a interface. O *Laravel*, uma *framework* robusta de PHP (Converse & Park, 2003), foi escolhido pela sua eficiência na construção de APIs e pela sua integração nativa com o MySQL (DuBois, 2013), que é a base de dados (BD) utilizada. A API foi projetada para lidar com grandes volumes de dados geoespaciais e, no momento de escrita deste relatório, serve os dados processados da ilha de São Miguel.

A base de dados MySQL contém os dados geoespaciais exportados do ArcGIS em formato GeoJSON, que são acedidos pela API e servidos ao cliente para serem desenhados no mapa

interativo. A utilização da API permite que os dados sejam atualizados ou modificados sem a necessidade de alterar o código da aplicação, além de tornar os serviços modulares, permitindo fácil extensão, escalabilidade e adaptabilidade. A arquitetura também permite que novos dados sejam integrados no futuro, como informações de outras ilhas, regiões ou países.

Um dos principais desafios técnicos foi garantir que a aplicação processasse e apresentasse os polígonos GeoJSON de forma eficaz, sem comprometer o desempenho. Para esse fim, os polígonos são armazenados no formato JSON (Pezoa et al., 2016), que, apesar de relativamente recente, é suportado nativamente pela base de dados MySQL. Além disso, a utilização do *Leaflet* como biblioteca de mapas oferece uma otimização eficiente para o desenho dos polígonos.

Está prevista a expansão da aplicação R4C para a inclusão de uma *web app* para que os utilizadores possam importar os seus próprios arquivos GeoJSON. Esta funcionalidade possibilitará a inserção de novos dados geoespaciais por geógrafos e investigadores, que poderão criar representações personalizadas de vulnerabilidade costeira ou de outros dados relacionados com a sustentabilidade e alterações climáticas. Estas adições podem incluir consumo elétrico, emissões de CO₂, entre outros. Esta *web app*, *Azores Footprint App*, tornará a experiência de utilizador (UX) mais intuitiva e eficiente, para que outros utilizadores possam contribuir para a BD, aumentando o escopo do projeto e tornando a aplicação numa ferramenta mais abrangente para a gestão e monitorização de diferentes tipos de riscos ambientais em qualquer parte do mundo.

Figura 2*IVC de Vila Franca do Campo demonstrado na aplicação R4C*

Embora a R4C esteja, atualmente, focada apenas na ilha de São Miguel, a sua importância vai além da mera apresentação de dados geospaciais. A aplicação desempenha um papel fundamental na sensibilização da população e das autoridades locais sobre os riscos concretos de erosão costeira e inundações que ameaçam as áreas costeiras da ilha. Segundo o IPCC (2022), a sensibilização pública sobre os impactos das mudanças climáticas é um passo crucial para a implementação de medidas eficazes de mitigação e adaptação. Ao permitir que os utilizadores visualizem diretamente os níveis de vulnerabilidade nas suas localidades, a aplicação promove uma maior consciencialização sobre os desafios ambientais enfrentados pelas comunidades costeiras. González-Zamar et al. (2020) referem que a sensibilização para a sustentabilidade e para os riscos associados às mudanças climáticas pode resultar em mudanças de comportamento e em implementação de políticas públicas mais eficazes. Ao proporcionar uma plataforma interativa que mostra os riscos de forma visual, a R4C contribui diretamente para esse processo de sensibilização. Além disso, a aplicação oferece a possibilidade de ser expandida para outros fins relacionados com a sustentabilidade. A ferramenta pode, por exemplo, integrar dados sobre a biodiversidade costeira ou a qualidade de água, fornecendo uma visão mais abrangente de todos os desafios ambientais nas áreas costeiras. Esta

flexibilidade torna a R4C numa aplicação valiosa tanto para a educação ambiental como para a gestão de recursos naturais.

A aplicação móvel desempenha um papel crucial na sensibilização da sociedade para os desafios ambientais, principalmente ao focar a vulnerabilidade costeira face às mudanças climáticas. Embora não seja uma ferramenta exclusiva para as aulas de Informática, a sua utilização pode ser de grande valor em contextos educativos mais amplos, como nas aulas de Cidadania e Desenvolvimento. A aplicação pode ser integrada de forma prática no currículo, oferecendo aos alunos uma experiência interativa que os ajuda a compreender de forma visual e concreta os efeitos das alterações climáticas e intervenção humana nas suas próprias comunidades. Assim, a R4C não só proporciona uma ferramenta de aprendizagem, mas também se torna um veículo de reflexão sobre a sustentabilidade, estimulando os alunos a adoptarem uma postura ativa e responsável em relação ao meio ambiente.

Ao utilizar a R4C como parte do processo educativo, o PC torna-se um motor para promover a cidadania ativa, ao fazer com que os alunos não só analisem dados, mas também os interpretem no contexto da sua realidade local e global. Esta abordagem interativa possibilita que os estudantes utilizem a tecnologia para resolver questões reais relacionadas com o ambiente, como a identificação de áreas vulneráveis à erosão costeira. Tal integração da aplicação nas aulas de cidadania, onde a prática é tão relevante quanto a teoria, permite fechar o ciclo entre o conhecimento desenvolvido e a sua aplicação prática, fortalecendo o papel das TIC na formação de cidadãos mais conscientes, informados e preparados para enfrentar os desafios da sustentabilidade.

CAPÍTULO 2 – Contextos de Estágio Pedagógico

2.1. Logística e Calendarização dos Estágios

No âmbito do estágio pedagógico, foi possível vivenciar e aplicar práticas educativas em todos os contextos e níveis de ensino da escolaridade obrigatória. Esta diversidade de experiências permitiu observar, de forma direta, as dinâmicas pedagógicas associadas a cada faixa etária, bem como a adaptação das estratégias de ensino às particularidades de cada ciclo. Cada um dos estágios foi estruturado em diferentes fases que permitiram uma experiência formativa completa e diversificada.

Cada estágio iniciou-se com um período de observação, durante o qual foi possível analisar as dinâmicas de sala de aula, as metodologias pedagógicas implementadas pelos docentes, bem como a interação dos alunos com as tecnologias disponibilizadas. Este momento de observação foi essencial para entender o contexto específico de cada nível de ensino e para adaptar as práticas futuras.

A fase de lecionação constituiu a etapa central de cada estágio, onde se assumiu a responsabilidade de desenvolver e implementar planificações de aulas, sempre em articulação com o plano curricular e as diretrizes pedagógicas. Durante esta fase, houve a oportunidade de experimentar diferentes abordagens didáticas, com o objetivo de integrar de forma eficaz as tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem, promovendo simultaneamente a reflexão sobre o uso sustentável das mesmas. Além da lecionação, a organização do portfólio foi uma parte integrante e contínua de todo o processo de estágio. Este portfólio incluiu memorandos detalhados sobre cada sessão lecionada, bem como reflexões críticas sobre o impacto das metodologias e tecnologias utilizadas. A construção do portfólio não só permitiu documentar as atividades realizadas, como também possibilitou uma reflexão contínua sobre as aprendizagens adquiridas, as dificuldades encontradas e as estratégias de melhoria.

É relevante referir que este plano de estágio sofreu variações consoante os contextos específicos. No âmbito do EEI-I, foram realizados dois momentos de observação distintos: um no 1.º CEB e outro na EPE, proporcionando uma visão abrangente das práticas pedagógicas em ambos os níveis. Já no EEI-III, o processo foi mais dinâmico, alternando entre a lecionação e a observação, sendo que no início de cada módulo houve um período dedicado exclusivamente à observação.

Outra alteração significativa no plano de estágios ocorreu com a troca entre o EEI-III e o EEI-IV. Inicialmente, estava previsto que o EEI-IV ocorresse com uma turma do ES. No entanto, devido à necessidade da turma em questão realizar o estágio final do curso, constatou-se que não seria possível completar o número de horas exigido. Como solução, foi decidido antecipar o trabalho com a turma do secundário para o EEI-III. Este ajustamento resultou numa fase de sobreposição entre os dois estágios (Quadro 5), exigindo uma gestão cuidadosa do tempo e atividades a desenvolver, garantindo que ambos os estágios decorressem conforme planeado.

Quadro 5
Calendarização dos Estágios Pedagógicos

Cronologia:		2022		2023												2024					
		Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
EEI-I	EPE																				
	1.º CEB																				
EEI-II	2.º CEB																				
EEI-III	3.º CEB																				
EEI-IV	ES																				

2.2. Caracterização dos Contextos de Estágio

2.2.1. Caracterização do Meio Envoltente

Todos os estágios pedagógicos realizados decorreram no concelho de Ponta Delgada, a maior cidade da ilha de São Miguel e a principal do arquipélago dos Açores, destacada pelo seu papel como centro económico, cultural e administrativo da região. Com uma população de 67229 habitantes, a cidade reflete uma combinação de elementos tradicionais e modernos, sendo estes o turismo, a agricultura e os serviços setores essenciais da sua economia. A cidade é também um ponto de entrada para quem visita os Açores, recebendo anualmente um número crescente de turistas. Em termos culturais, Ponta Delgada apresenta uma vasta oferta patrimonial, destacando-se pelo seu centro histórico e pela presença de várias instituições de ensino de diferentes níveis.

No que concerne ao Estágio de Ensino em Informática I (EEI-I) e II (EEI-II), o projeto decorreu numa freguesia periférica de Ponta Delgada, marcada pela sua expansão urbana e pela predominância de atividades ligadas à agricultura e pecuária, particularmente na produção

leiteira. Esta localidade caracteriza-se pelo seu ambiente rural, com uma população maioritariamente empregada por conta de outrem nos setores mencionados. A escola, inserida neste contexto rural, proporciona aos alunos um ambiente ideal para o contacto com a natureza e para o desenvolvimento cognitivo, criando condições favoráveis ao equilíbrio entre a educação formal e o envolvimento com o meio natural.

Relativamente ao Estágio de Ensino em Informática III (EEI-III) e IV (EEI-IV), a escola onde decorreram os estágios está localizada no centro histórico de Ponta Delgada, numa freguesia que conjuga elementos urbanos e históricos. Esta área é conhecida pela sua riqueza cultural e arquitetónica, integrando edifícios que datam de diferentes períodos da história dos Açores. A freguesia, com cerca de 4050 habitantes (Statistics Portugal, 2021), é um importante centro de atividades do setor terciário, incluindo comércio, turismo, serviços e instituições educacionais. A escola está, assim, inserida num ambiente dinâmico e urbano, oferecendo aos alunos uma experiência educativa que reflete a vitalidade económica e cultural da cidade de Ponta Delgada.

2.2.2. Caracterização das Escolas

O núcleo da escola onde decorreu o EEI-I, de acordo com o seu Projeto Educativo de Escola (PEE), está localizada numa zona rural e caracteriza-se por ser uma escola com uma infraestrutura de médio porte, adaptada para atender às necessidades da comunidade local. A escola conta com cerca de 30 professores e aproximadamente 15 funcionários de apoio, incluindo auxiliares de ação educativa e pessoal administrativo. Esta equipa multidisciplinar assegura o bom funcionamento da instituição e o acompanhamento adequado dos alunos. No que diz respeito às instalações, a escola dispõe de 20 salas de aula, além de espaços complementares, como um laboratório de informática, uma biblioteca escolar e uma sala polivalente. Estes espaços são essenciais para a promoção de um ensino de qualidade, adaptado às exigências tecnológicas e pedagógicas atuais. Como mencionado no PEE da escola, "o compromisso com o sucesso educativo é reforçado através da criação de ambientes de aprendizagem estimulantes e de proximidade com a comunidade". Este enfoque no desenvolvimento integral dos alunos é evidente na forma como a escola promove atividades que integram o meio rural envolvente, permitindo aos alunos uma ligação mais direta com o seu contexto natural.

Em relação à segunda metade do EEI-I, onde se realizaram intervenções com uma turma da EPE, realizou-se noutra núcleo da mesma escola. Localizada na mesma freguesia, a escola

oferece um ambiente acolhedor para crianças da EPE, sendo uma instituição de ensino do 1.º CEB e EPE. O seu corpo docente é composto por cerca de 20 professores, que trabalham em conjunto com uma equipa de auxiliares e pessoal administrativo, com o objetivo de garantir o bom funcionamento das atividades diárias e o acompanhamento das crianças. Em termos de infraestrutura, a escola dispõe de várias salas de aula adaptadas ao ensino pré-escolar, incluindo uma área exterior que permite a realização de atividades ao ar livre, essencial para o desenvolvimento motor e social das crianças. O ambiente natural que envolve a escola é um fator determinante para a prática pedagógica, como assinalado no PEE da instituição, onde se afirma que "a proximidade com a natureza facilita o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos".

A escola onde decorreu o EEI-II é a sede da escola onde se realizou o EEI-I, sendo localizada na mesma zona, é caracterizada pela sua proximidade ao meio rural e forte ligação à comunidade local. Esta escola desempenha um papel central no agrupamento, servindo como ponto de convergência para diversas atividades pedagógicas e administrativas. Com um corpo docente composto por cerca de 40 professores e uma equipa de auxiliares que somam aproximadamente os 20 funcionários, a escola encontra-se bem equipada para atender às necessidades dos alunos. As instalações incluem várias salas de aula, um laboratório de informática, uma biblioteca e espaços exteriores amplos, que são utilizados para atividades recreativas e educativas ao ar livre. A escola promove, também, uma forte integração com a comunidade local, como parte de sua missão educativa, criando um ambiente propício ao desenvolvimento holístico dos alunos. No PEE, destaca-se que "a escola sede assume a liderança no desenvolvimento de projetos pedagógicos inovadores, alinhados com as necessidades da população escolar e o meio envolvente".

A escola onde decorreram os estágios de EEI-III e EEI-IV é uma instituição de ensino secundário localizada numa área central de Ponta Delgada, refletindo a sua importância no panorama educacional da cidade. Com um corpo docente composto por cerca de 225 professores e uma equipa de apoio formada por 12 assistentes técnicos, 51 assistentes operacionais e 28 recursos humanos em programas ocupacionais, a escola caracteriza-se pela estabilidade e pelo empenho da sua equipa. Esta estrutura robusta é essencial para dar resposta às necessidades de uma população escolar diversificada, que inclui alunos do ensino básico, secundário e profissional, totalizando mais de 1700 estudantes. As instalações da escola são amplas e variadas, incluindo cerca de 76 salas de aula, laboratórios especializados, uma biblioteca extensa, ginásios e espaços exteriores para a prática desportiva. Além disso, a escola

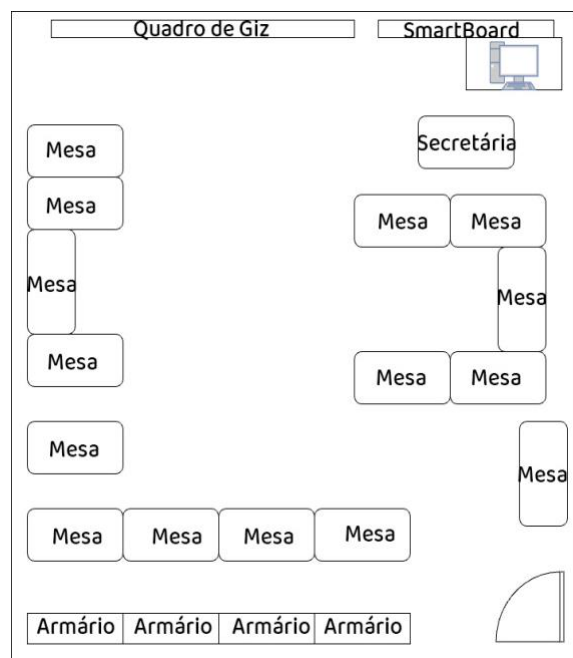
integra o histórico Palácio Fonte Bela, um edifício de grande valor patrimonial, que representa um vínculo com a riqueza cultural da cidade. Este património impõe uma responsabilidade de preservação e valorização, como destacado no PEE: "o património material da escola é uma das suas mais-valias, pela raridade, beleza e valor cultural". A escola mantém ainda uma forte ligação à comunidade através de parcerias e projetos que promovem o desenvolvimento académico e pessoal dos alunos, contribuindo para uma educação de excelência.

2.2.3. Caracterização das Salas

A sala de aula do 1.º CEB onde decorreu o primeiro momento do EEI-I estava equipada com diversos instrumentos de apoio ao ensino, integrando tanto ferramentas tecnológicas como materiais tradicionais. Destinada a aproximadamente 24 alunos, esta sala conta com um quadro interativo (*ActivBoard*), um projetor e um computador ligado diretamente ao sistema interativo, que é utilizado pela professora para dinamizar as aulas com conteúdos multimédia e interativos. A sala também inclui um quadro de giz, proporcionando uma opção mais tradicional de ensino, frequentemente usada em paralelo com o quadro interativo. Na parte traseira da sala, encontram-se armários de arrumação que permitem organizar os materiais didáticos e de artes

Figura 3

Planta da Sala de Aula do 1.º CEB



plásticas, essenciais para atividades práticas e criativas. Ao longo da parede esquerda, estão colocados quadros de cortiça com vários materiais de apoio visual, como tabelas de vogais, consoantes, números, além de quadros de aniversários e exposições de trabalhos dos alunos. Estes elementos visuais são fundamentais para reforçar o processo de aprendizagem, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento cognitivo. Adicionalmente, a sala possui portáteis suficientes para todos os alunos, um recurso particularmente relevante nas atividades tecnológicas e nas provas de aferição do 2.º ano. Esta combinação de recursos tecnológicos e físicos cria um ambiente de

aprendizagem equilibrado, que facilita o uso de metodologias diversificadas e inclusivas, adaptadas às necessidades dos alunos do 1.º ciclo.

Figura 4
Planta da Sala de EPE



A sala de EPE onde decorreu o segundo momento do EEI-I está dividida em diversas áreas específicas, cada uma delas destinada a promover diferentes aspetos do desenvolvimento das crianças, através de uma abordagem pedagógica que combina a autonomia e a criatividade com a estrutura e apoio docente.

O Tapete de Acolhimento é utilizado diariamente para momentos de reunião e socialização. Este espaço é o ponto de encontro onde se realizam atividades como rodas de conversa, histórias em grupo e partilhas. Funciona como o primeiro contacto das crianças com o ambiente escolar no início do dia, ajudando-as a sentirem-se seguras e integradas na rotina da sala, enquanto se desenvolvem competências de comunicação e partilha.

A Área de Construção proporciona às crianças oportunidades para explorar a sua criatividade através da manipulação de blocos e outros materiais. Este espaço é essencial para o desenvolvimento das competências motoras e para a compreensão de conceitos espaciais, como equilíbrio e altura. Além disso, favorece o trabalho colaborativo, uma vez que as crianças são incentivadas a criar estruturas em conjunto, testando a sua capacidade de planificação e resolução de problemas.

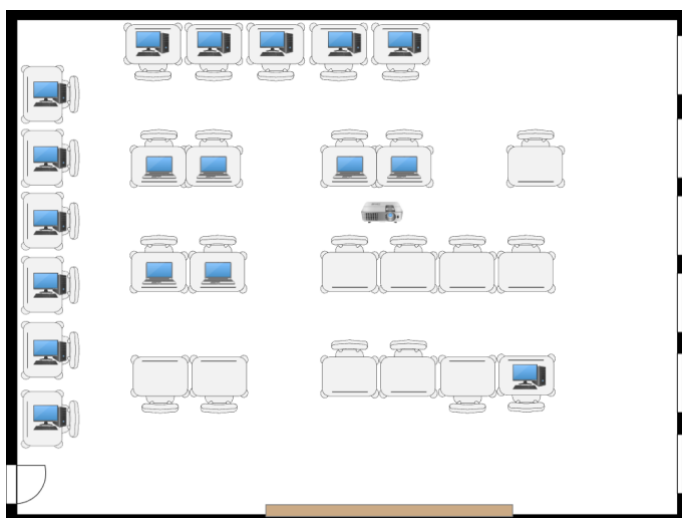
A Biblioteca, localizada num canto mais reservado da sala, oferece uma seleção variada de livros infantis, estimulando o desenvolvimento da literacia. Este espaço convida as crianças a explorar novas histórias de forma individual ou partilhada, fomentando o gosto pela leitura desde cedo. A biblioteca também serve como um local tranquilo, onde as crianças podem desfrutar de momentos de concentração e imaginação, essenciais para o seu equilíbrio emocional.

A Área de Pintura é dedicada à expressão artística das crianças. Aqui, têm acesso a diferentes materiais e técnicas de pintura, o que lhes permite explorar cores, formas e texturas. Este espaço promove a criatividade e a autoexpressão, enquanto desenvolve a coordenação motora, permitindo às crianças transmitir ideias e emoções de forma visual e criativa.

A Área de "Faz de Conta", situada no lado esquerdo da planta (Figura 4) é onde as crianças se envolvem em jogos simbólicos. Este espaço permite-lhes recriar situações do dia a dia, utilizando adereços como utensílios de cozinha ou roupas, o que favorece a compreensão do mundo à sua volta. O "faz de conta" é fundamental para o desenvolvimento social e emocional, ajudando as crianças a explorar diferentes papéis e a desenvolver a empatia e capacidades de resolução de conflitos.

Por fim, a Secretária da Professora, próxima da entrada, está estrategicamente posicionada para permitir à docente supervisionar todas as áreas da sala. Este espaço facilita a organização do dia a dia, garantindo que todos os materiais pedagógicos estão acessíveis e que a professora pode acompanhar de perto as atividades e necessidades das crianças, oferecendo o apoio necessário. Cada área da sala está cuidadosamente desenhada para oferecer um ambiente equilibrado e estimulante, promovendo uma aprendizagem ativa e uma exploração autónoma por parte das crianças.

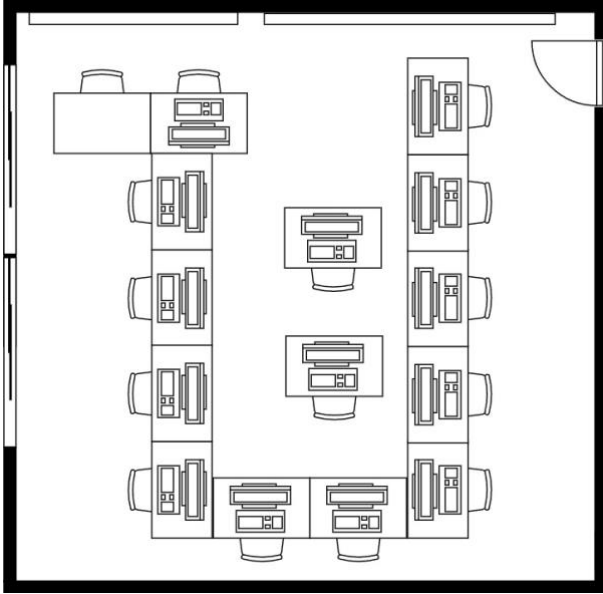
Figura 5
Planta da Sala de Aula do 2.º CEB



assegurando que todos os alunos pudessem participar nas atividades sem interrupções. A sala também contava com um projetor, sempre ligado ao computador presente na secretária do professor, que era utilizado para demonstrações por parte do professor e para apresentações realizadas pelos alunos. Este arranjo tecnológico facilitava um ambiente de aprendizagem interativo e dinâmico, promovendo tanto a instrução direta como a participação ativa dos alunos.

A sala do 2.º CEB (Figura 5) onde decorreram as atividades de EEI-II estava equipada de forma a garantir que cada aluno tinha acesso a um computador individual. Nas filas centrais, os alunos utilizavam portáteis, proporcionando maior flexibilidade nas atividades. Nos casos em que havia avarias ou necessidade de mais computadores, a escola disponibilizava portáteis adicionais,

Figura 6
Planta da Sala de Aula do ES

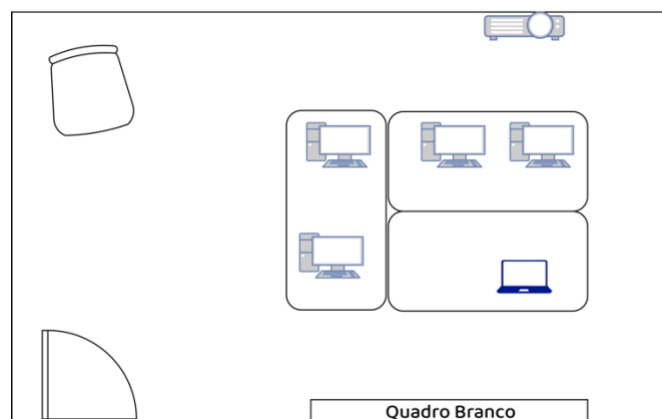


A sala destinada ao secundário, representada na Figura 6, está equipada com um quadro branco e máquinas de maior capacidade, sendo a maior parte capaz e adequada às exigências das atividades pedagógicas que requerem o uso de virtualização. Este tipo de tarefas, que implica a execução de múltiplos sistemas operativos em simultâneo, requer computadores com processadores mais potentes e memória RAM adicional, assegurando que o desempenho da sala está relativamente à altura das exigências do

currículo. Além disso, a sala dispõe de uma secretária do professor equipada com um computador dedicado, o qual está sempre ligado a um projetor que facilita as demonstrações e apresentações de conteúdos. Esta disposição permite que o professor tenha um controlo centralizado sobre os recursos tecnológicos da sala, enquanto proporciona aos alunos uma forma eficaz de acompanhar as explicações e instruções visuais durante as aulas. A configuração das mesas e computadores, conforme se observa na planta, favorece o trabalho individual e colaborativo, ajustando-se à natureza das atividades práticas realizadas ao longo do estágio.

A sala utilizada no 3.º ciclo está equipada com os materiais essenciais para o desenvolvimento das atividades letivas. Conta com quatro computadores individuais para os alunos, um projetor ligado diretamente ao computador do professor e um quadro branco para apoio visual e interativo nas aulas. Estes recursos tecnológicos permitem a realização de atividades com suporte

Figura 7
Planta da Sala de Aula do 3.º CEB



digital e uma abordagem didática diversificada, garantindo que, apesar das limitações, a aprendizagem decorre de forma fluida. No entanto, a falta de espaço é um fator limitador

evidente. A sala, sendo uma adaptação de uma antiga casa de banho, apresenta um espaço muito reduzido, o que dificulta a circulação e a flexibilidade na organização das atividades. Embora a sala esteja bem equipada em termos de tecnologia, o tamanho limitado compromete a capacidade de acomodar mais alunos ou de realizar atividades que exijam mais movimento e interação entre os estudantes. Esta limitação espacial, ainda que notória, não impede a funcionalidade das aulas, mas condiciona claramente o conforto e a disposição física do espaço.

2.3. Caracterização das Turmas

A turma do 2.º ano de escolaridade onde decorreu o primeiro momento de EEI-I era composta por dezanove alunos, com uma distribuição de sete do sexo feminino e doze do sexo masculino, todos entre os sete e oito anos de idade. O grupo incluía, também, três alunas com Necessidades Educativas Especiais (NEE), o que acrescentou uma camada de desafio em termos de ritmo e métodos de aprendizagem. Em termos de dinâmica, a turma revelou-se relativamente heterogénea, com diferenças marcadas nos níveis de desenvolvimento cognitivo e social. Apesar dessas diferenças, notava-se uma evidente vontade em aprender por parte da maioria, com um adequado nível de curiosidade e participação nas atividades propostas. No comportamento entre pares, observou-se uma certa competitividade, algo comum em crianças desta idade, mas que não comprometeu o ambiente de sala de aula. Pelo contrário, esta característica pode incentivar a superação pessoal, desde que bem orientada. Notou-se também uma dinâmica de interajuda entre os alunos, particularmente em atividades mais desafiantes, onde frequentemente apresentaram atitudes de cooperação. Esta capacidade de apoio mútuo facilita o progresso e contribui para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e positivo.

O EEI-II abrangeu quatro turmas do 5.º ano de escolaridade, que serão designadas como T1, T2, T3 e T4. A turma T1 era composta por 16 alunos, provenientes de várias freguesias da ilha de São Miguel, sendo a sua distribuição de idades e sexos apresentados nos Gráfico 1 e Gráfico 2. Durante o período de observação, foi possível notar um forte espírito cooperativo entre os alunos, que se refletia na forma como interagiam e se ajudavam mutuamente nas atividades. No entanto, surgiram também discrepâncias em termos de competências tecnológicas. Enquanto algumas crianças demonstravam facilidade na utilização das plataformas previstas e dos periféricos, outras encontraram algumas dificuldades no uso do computador, o que evidenciou a necessidade de atenção individualizada para equilibrar o desenvolvimento destas competências no grupo.

Gráfico 1
Distribuição das Idades de T1

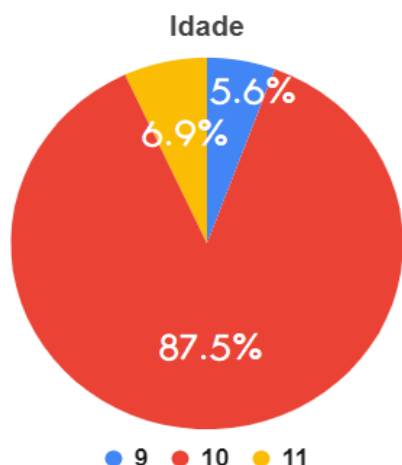
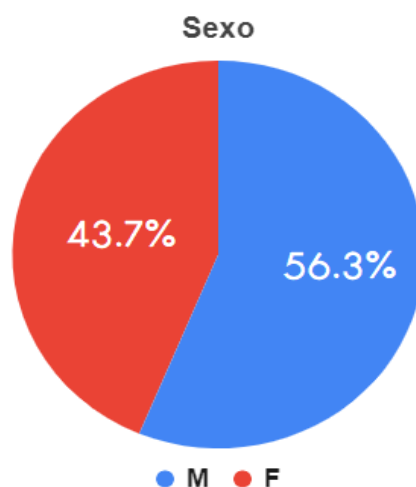


Gráfico 2
Distribuição dos Sexos de T1



A turma T2, composta por 16 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos, incluía alunos provenientes de duas freguesias de Ponta Delgada. Durante o estágio, foi possível observar, de forma semelhante à turma T1, um forte espírito de cooperação entre as crianças. No entanto, ao contrário da turma anterior, esta apresentou uma maior homogeneidade no que diz respeito ao uso de periféricos e domínio do PC. A maioria dos alunos revelou-se bastante eficiente no uso do computador e das ferramentas de programação, evidenciando uma adequada programação tecnológica. Embora existam algumas exceções, em que alguns alunos enfrentaram dificuldades pontuais, estas foram prontamente superadas com o auxílio dos colegas, o que reforça a dinâmica de interajuda presente no grupo. Esta cooperação permitiu que todos os alunos conseguissem avançar nas atividades propostas de forma eficaz.

Gráfico 3
Distribuição das Idades de T2

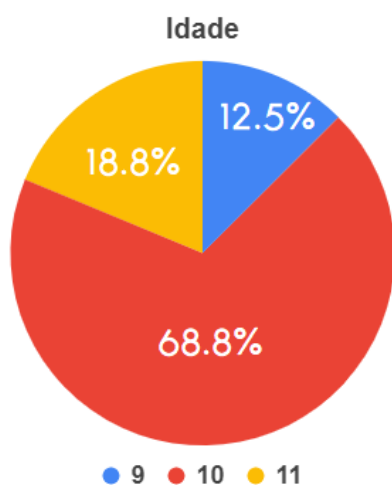
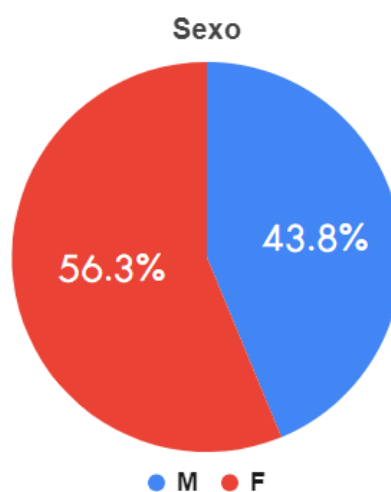


Gráfico 4
Distribuição dos Sexos de T2



A turma T3, composta por 17 alunos com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos, abrangia crianças provenientes de várias freguesias de São Miguel. Durante o período de observação, esta turma apresentou maiores dificuldades no uso de computador em comparação com as outras turmas. No entanto, foi notável a prontidão com que os alunos mais familiarizados com a tecnologia ajudavam os colegas a superar os desafios, criando uma dinâmica de interajuda importante para o desenvolvimento das atividades. A turma demonstrou ser ligeiramente mais faladora e energética do que as anteriores, o que por vezes dificultava a concentração nas tarefas. Contudo, apesar destas características, o grupo mostrou-se disciplinado e, sempre que necessário, respondia de forma positiva às intervenções do professor, conseguindo retomar o foco nas atividades propostas.

Gráfico 5
Distribuição das Idades de T3

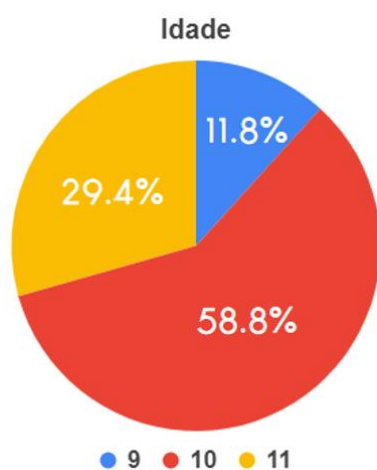
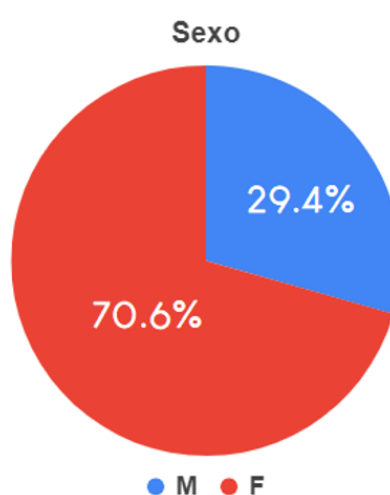


Gráfico 6
Distribuição dos Sexos de T3



A turma T4, composta por 16 alunos de idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, incluiu estudantes de várias freguesias de São Miguel. Durante o período de observação, notou-se uma discrepância significativa nas competências tecnológicas dos alunos. Enquanto alguns demonstraram grande eficiência no uso do computador, outros apresentaram dificuldades no uso básico do mesmo, o que destacou a necessidade de apoio adicional em determinadas áreas. Esta turma também se revelou ligeiramente mais faladora, tal como a turma T3, mas sempre educada e recetiva às intervenções do professor. Com a abordagem adequada, os alunos eram capazes de se concentrar e realizar as tarefas propostas de forma correta. A turma evidenciou um bom ambiente de aprendizagem, com os mais experientes a auxiliar os colegas menos confortáveis com a tecnologia.

Gráfico 7
Distribuição das Idades de T4

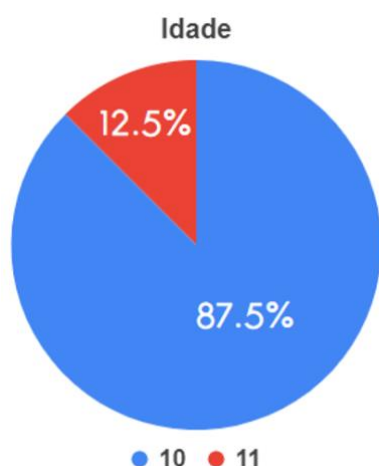
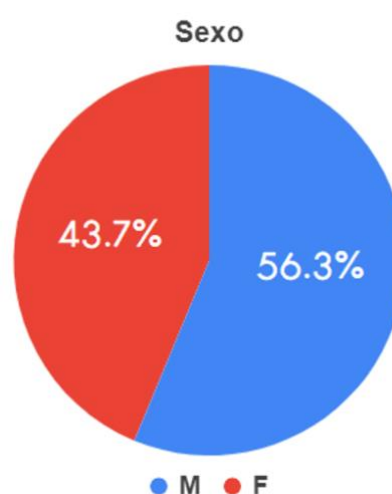


Gráfico 8
Distribuição dos Sexos de T4



Em suma, as quatro turmas observadas durante o EEI-II apresentaram dinâmicas distintas em termos de competências tecnológicas e interação em sala de aula. Embora tenham sido evidenciadas diferenças nos níveis de familiaridade com as ferramentas digitais, todas as turmas demonstraram um elevado grau de cooperação e respeito mútuo, o que facilitou o progresso das atividades ao longo do estágio.

A turma do ES, com a qual foi realizado o EEI-III, era composta por 12 alunos (quatro do sexo feminino e oito do sexo masculino) e apresentou uma diversidade significativa no seu grupo, embora demonstrasse uma notável capacidade de colaboração. Um dos alunos foi diagnosticado com déficit cognitivo, sendo abrangido pelo Regime Educativo Especial, o que exigiu adaptações nas planificações das aulas para garantir a sua integração e compreensão eficaz das matérias. Durante o período de observação, tornou-se claro que os alunos tinham uma forte preferência por aprendizagens práticas, encontrando-se notoriamente mais motivados em aulas que envolviam atividades desse tipo. Todos os alunos da turma eram naturais de Ponta Delgada, embora provenientes de diferentes freguesias da cidade. A observação revelou que, no geral, os alunos possuíam competências práticas não só no uso de computadores, mas também na criação e administração de redes e servidores, onde a colaboração entre os colegas se destacou positivamente. No entanto, foram identificadas algumas lacunas nos conhecimentos teóricos, especialmente no que toca ao funcionamento de protocolos e aspetos teóricos relacionados com redes. Estas observações iniciais orientaram a adaptação das estratégias de ensino durante o estágio, com o objetivo de fortalecer os conhecimentos teóricos, mantendo e consolidando as competências práticas já adquiridas.

Gráfico 9

Distribuição das Idades da Turma de EEI-III

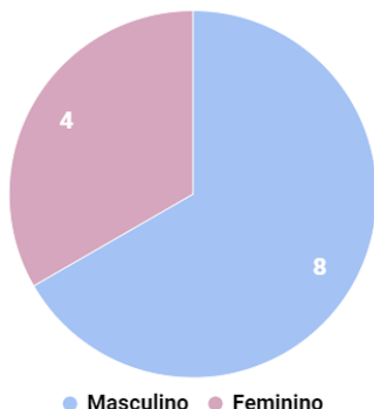
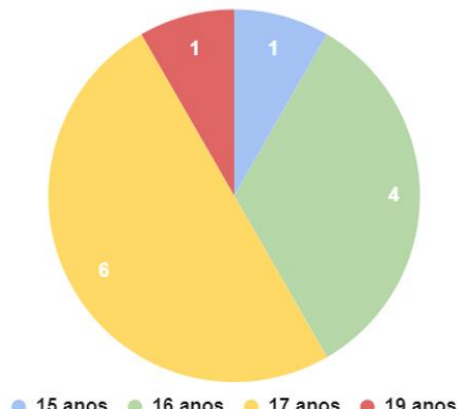


Gráfico 10

Distribuição dos Sexos da Turma de EEI-III



A turma de formação profissionalizante do EEI-IV apresentava um contexto específico que exigiu algumas adaptações no planeamento e condução das aulas. Como os alunos não estavam habituados a um regime de estudo regular, houve a necessidade de ajustar o ritmo de aprendizagem, adotando uma postura mais focada na repetição dos conteúdos e abrandando ligeiramente o ritmo das aulas. Este ajuste foi essencial para garantir que os alunos acompanhassem de forma eficaz, proporcionando um tempo de assimilação mais adequado ao nível e às necessidades da turma. No que respeita à dinâmica das aulas teóricas, foi observado que o formato exclusivamente teórico acabava por ser demasiado exaustivo para a turma, havendo uma tendência de perda de atenção a meio da aula. Para responder a esta situação, foi implementada uma abordagem mais equilibrada, onde as aulas eram estruturadas em metade teórico e metade prático. No que toca aos alunos da turma, era evidente que muitos estavam motivados principalmente pela necessidade de completar o 9.º ano, com intenções futuras de seguir áreas de formação específicas, como ação educativa, multimédia, ou outras opções profissionais. Embora o foco académico não fosse uniforme entre todos os alunos, o esforço conjunto permitiu que, através de uma abordagem prática e ajustada, pudessem progredir nos conteúdos e desenvolver competências essenciais.

CAPÍTULO 3 - Atividades Implementadas em Contexto de Estágio

Neste capítulo, serão descritas as intervenções realizadas ao longo dos quatro estágios pedagógicos. Está organizado em quatro subcapítulos, cada um deles correspondente a um dos EEI. Onde é apresentado um quadro com breves descrições das atividades, realçando, detalhadamente, as que tiveram maior impacto no desenvolvimento de competências nos alunos. Além disso, são detalhadas as atividades que apresentaram alguma dificuldade na implementação ou que evidenciaram particularidades específicas dos grupos nos quais foram aplicadas. Estas reflexões permitem uma análise mais profunda da dinâmica das turmas e do processo de ensino aprendizagem, destacando as estratégias adotadas para ultrapassar os desafios e otimizar os resultados pedagógicos, que vão de encontro ao tema do Relatório.

3.1. Estágio em Ensino de Informática I

A primeira exposição ao estágio pedagógico foi realizada em EEI-I, que consistiu na observação e intervenção numa turma de 2.º ano do 1.º CEB. O segundo momento decorreu numa turma de EPE, com alunos entre os três e seis anos, conforme supramencionado.

3.1.1. Atividades implementadas no 1.º CEB

Nome da Atividade	Descrição
Algoritmo de Ordenação	Atividade <i>unplugged</i> onde os alunos organizaram-se numa fila por altura. Foi introduzido o conceito de <i>divide and conquer</i> .
Ajudantes do Pai Natal	Atividade <i>unplugged</i> onde, utilizando uma grelha 7x7 desenhada no chão, os alunos criaram algoritmos com cartas de instruções para guiar o “Pai Natal” até à prenda.
Labirinto Condicional	Atividade <i>unplugged</i> onde os alunos, em grupos de dois ou três, utilizaram cartas direcionais, normais e condicionais, para guiar uma peça até ao final do labirinto.
Algoritmo de Dança	Atividade <i>unplugged</i> onde os alunos desenharam movimentos de dança em post-its, indicando quantas vezes o movimento seria repetido. Em grupos, juntaram os post-its para criar um “algoritmo” de dança que apresentaram à turma.
Recriação em Plasticina	Atividade <i>unplugged</i> onde, em pares, os alunos tentaram guiar o colega para recriar uma imagem sem vê-la, destacando a importância da clareza na comunicação.
Torres de Copos	Atividade <i>unplugged</i> onde, em grupos de dois ou três, os alunos recriaram desenhos para formar pilhas de copos, utilizando símbolos para criar algoritmos. Foram, posteriormente, desafiados a simplificar os algoritmos com o uso de ciclos.

a) Algoritmo de Ordenação

A primeira atividade realizada com os alunos do 2.º ano foi criada para introduzir conceitos relacionados com a decomposição de problemas, um princípio fundamental no PC. A atividade começou com a seleção de cinco voluntários, que foram chamados a organizar-se numa fila em frente ao quadro. Este primeiro passo permitiu envolver diretamente os alunos numa situação prática e visual, incentivando desde logo uma interação entre os participantes. Seguidamente, foi dado início ao processo de organização por comparação. Um a um, os voluntários foram colocados à frente da fila e a tarefa consistia em comparar a sua altura com o aluno imediatamente à sua frente. Se o voluntário fosse mais alto que o colega à sua frente, este dava um passo à direita, continuando o procedimento até encontrar alguém mais alto que o próprio. Quando a altura do aluno era igual ou inferior ao colega, este permanecia à esquerda desse

aluno, terminando assim a sua participação no processo de ordenação. No final, os alunos voltaram aos seus lugares e, através de uma breve explicação, foi ilustrado como o problema de ordenar uma fila pode ser resolvido por meio da decomposição em subtarefas mais simples e concretas. Os alunos foram incentivados a refletir sobre as diferenças entre a tarefa original e as subtarefas, levando-os a compreender como a divisão de um problema pode facilitar a sua resolução.

Figura 8*Atividade do Algoritmo de Ordenação (1)***Figura 9***Atividade do Algoritmo de Ordenação (2)*

A atividade decorreu de forma bastante positiva, cumprindo a maior parte da planificação. Os alunos mostraram-se recetivos e compreenderam rapidamente as instruções que foram fornecidas, demonstrando uma boa capacidade para seguir o procedimento proposto. No final, quando foram questionados sobre o conceito de decomposição de problemas, a maioria dos alunos mostrou captar a ideia central e reconheceu a simplicidade envolvida na divisão de um problema em subtarefas menores.

Surgiram, no entanto, alguns desafios durante a execução da atividade. O critério de seleção baseado na altura dos alunos acabou por gerar alguma tensão no grupo, com várias crianças a mostrarem-se incomodadas com o facto de serem mais baixas do que os colegas. Este ponto levou a alguma desorganização momentânea, uma vez que os alunos começaram a comparar-se, o que desviou temporariamente a atenção da tarefa principal. Além disso, sendo esta a primeira atividade em sala de aula, ficou claro desde cedo que a comunicação verbal por si só não era suficiente para garantir uma compreensão total por parte dos alunos. Percebeu-se que os recursos visuais teriam sido fundamentais para apoiar as instruções e facilitar a execução

da tarefa, já que os alunos demonstraram dificuldade em processar as instruções apenas através da fala.

Apesar destes obstáculos, a atividade revelou-se extremamente valiosa como a primeira experiência prática de ensino. Foi uma oportunidade para desenvolver uma comunicação mais confortável com os alunos, auxiliando a percepção do ritmo e dinâmica de interação mais adequada para o grupo. A interação direta com os alunos permitiu observar como reagiam às instruções e quais as necessidades de apoio, o que foi fundamental para moldar a abordagem nas atividades futuras.

Através desta experiência, identificou-se a importância da adaptação pedagógica, nomeadamente a necessidade de incluir recursos visuais para facilitar a compreensão dos conceitos e tornar o processo mais acessível a todos. Além disso, ficou evidente que a seleção de critérios mais neutros para atividades em grupo, em vez da altura, contribuiria para uma melhor dinâmica de trabalho e evitaria situações de desconforto ou desmotivação entre os alunos.

Esta atividade, apesar de apresentar alguns aspetos a melhorar, foi fundamental para estabelecer as bases do desenvolvimento do estagiário, permitindo ajustar e aperfeiçoar as intervenções pedagógicas ao longo do estágio.

b) Ajudantes do Pai Natal

A atividade "Ajudantes do Pai Natal" foi realizada no ginásio da escola e envolveu a utilização de uma grelha de 7x7, desenhada no chão com fita-cola de pintor. Esta grelha simulava o ambiente de um jogo, onde o "Pai Natal" (representado por um dos alunos) teria de ser guiado até à prenda, que estava posicionada numa célula específica. O objetivo da atividade era que as equipas, utilizando um conjunto de cartas de instruções (feitas em papel A5 e cartolina), criassem uma sequência de comandos, ou seja, um algoritmo, para que o seu "computador" (Pai Natal) seguisse as instruções e alcançasse o presente. As instruções disponíveis para os alunos eram representadas por três cartas diferentes: "Passo em Frente", "Virar à Esquerda" e

Figura 10
*Preparação da Atividade
"Ajudantes do Pai Natal"*



"Virar à Direita". Estas cartas permitiam às crianças controlar os movimentos do "Pai Natal" dentro da grelha, construindo sequências que deveriam levar o computador até ao objetivo.

A atividade foi realizada em várias iterações, para garantir que todos os alunos pudessem desempenhar ambos os papéis de "programador" e de "computador". Em cada ronda, um novo voluntário era escolhido para assumir o papel de "computador", enquanto os restantes membros da equipa colaboravam para criar o algoritmo mais eficiente. Na fase inicial da atividade, as equipas tiveram a tarefa simples de guiar o "computador" até à prenda, sem obstáculos. Esta abordagem ajudou os alunos a compreenderem a lógica básica da construção de algoritmos. Após algumas iterações, a dificuldade foi gradualmente aumentada com a introdução de obstáculos na grelha, exigindo uma reformulação e ajustes às instruções por parte das equipas. Estes obstáculos exigiram um maior nível de raciocínio e estratégia por parte das equipas, levando os alunos a discutir entre si e a colaborar na criação de soluções mais complexas. A prenda colocada no centro da grelha era um caixote embrulhado, contendo rebuçados suficientes para serem partilhados por ambas as equipas. Este detalhe foi adicionado para manter a competição saudável e motivadora, proporcionando uma recompensa tangível no final da atividade. Cada iteração terminava com uma revisão dos passos realizados, permitindo às crianças refletirem sobre o processo e ajustarem as suas estratégias para a próxima ronda.

Figura 11

Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (1)



Figura 12

Atividade " do Pai Natal" (2)



A atividade correu de acordo com as planificações e revelou-se extremamente eficaz em envolver e motivar os alunos. Um dos principais fatores que contribuiu para o sucesso da mesma foi a inclusão do *storytelling*, que desempenhou um papel fundamental no envolvimento emocional das crianças. Ao incorporar uma narrativa lúdica, com o Pai Natal como personagem

central e a prenda como objetivo, foi possível captar a atenção das crianças de uma forma mais intensa. A ideia de "ajudar o Pai Natal" não só tornou a atividade mais apelativa, como também gerou uma forte identificação com a história, o que se refletiu na motivação dos alunos em completar a tarefa. Outro aspeto positivo foi a motivação pela recompensa. O facto da prenda ser real, simbolizada por um caixote com rebuçados, fez com que as crianças estivessem empenhadas em concluir a atividade. Esta competição saudável entre as equipas, longe de criar rivalidade negativa, serviu como um estímulo adicional, incentivando os alunos a discutirem entre si diferentes estratégias e a colaborarem para encontrar a melhor solução para o problema apresentado. A ideia de que havia uma recompensa final, e que esta seria partilhada entre todos, ajudou a manter o entusiasmo em níveis elevados, mesmo durante as iterações mais difíceis, com obstáculos acrescidos. Contudo, a animação criada por esta narrativa e pela competição também resultou em algum excesso de entusiasmo. Como todos queriam participar ativamente, gerou-se uma excitação notória entre os alunos, o que exigiu uma gestão cuidadosa para garantir que todos tivessem a oportunidade de contribuir de forma equilibrada. Ainda assim, este entusiasmo reforçou o envolvimento dos alunos na atividade, demonstrando que a utilização de *storytelling* e de recompensas tangíveis e concretas pode ser uma ferramenta eficaz para manter os alunos motivados e focados nas tarefas.

No geral, a atividade foi muito bem sucedida ao conjugar conceitos de PC com um cenário divertido e envolvente, o que facilitou a compreensão dos alunos e potenciou o seu entusiasmo e participação ativa.

c) Labirinto Condicional

A atividade iniciou-se com uma breve explicação sobre o conceito de condicionais, usando como exemplo uma situação prática para facilitar a compreensão: "Se estiver a chover, trago o guarda-chuva". Após a explicação, os alunos foram convidados a propor outros exemplos, mas houve alguma dificuldade em gerar respostas relevantes, o que indicou a necessidade de maior clarificação do conceito. Para auxiliar a compreensão, foi apresentada uma versão simplificada do jogo, com apenas uma curva no labirinto, ilustrando a relação entre condições e ações. O objetivo da atividade era que os alunos utilizassem cartas direcionais para guiar uma peça até à casa final, marcada por uma estrela no tabuleiro.

Figura 13

Demonstração do Labirinto Simples

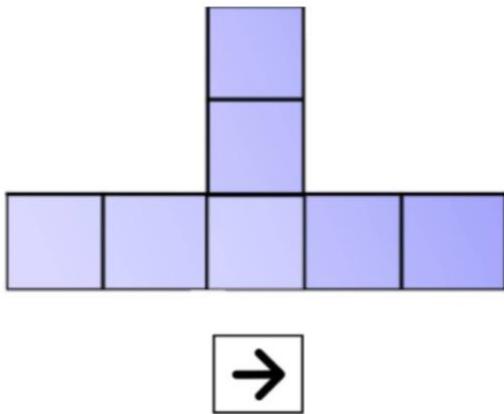
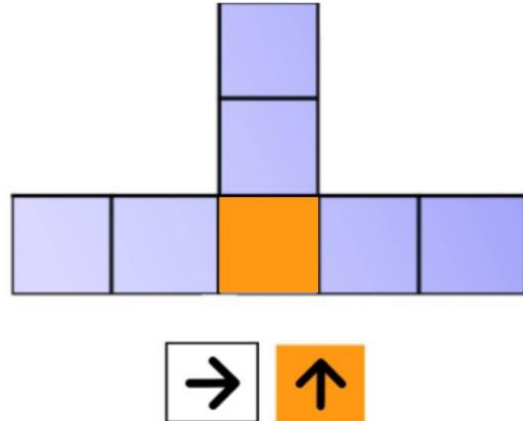


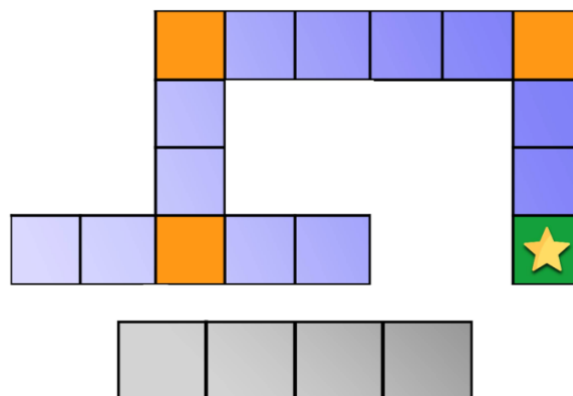
Figura 14

Demonstração do Labirinto com Condicionais



As cartas foram divididas em dois tipos: normais (com fundo branco) que se aplicavam sempre, e condicionais (com fundo laranja) que só eram usadas quando a peça estava numa casa da cor correspondente no tabuleiro. A utilização das cartas laranja exigia uma maior atenção dos alunos, levando-os a planejar os seus movimentos com base nas condições impostas pelo jogo.

A turma foi dividida em grupos de dois ou três alunos, promovendo o trabalho colaborativo, que nesta faixa etária pode ser particularmente desafiante. Cada grupo recebeu um tabuleiro individual e foi-lhes dado o desafio de criar um algoritmo que levasse a peça à casa final, utilizando as cartas disponíveis. A divisão em pequenos grupos permitiu que os alunos trabalhassem de forma mais direta e colaborativa, discutindo entre si a melhor maneira de resolver o problema. Após o tempo estabelecido para a realização da tarefa, os alunos foram sentados novamente para uma síntese da atividade, consolidando a definição de condicionais e reforçando a aplicação prática deste conceito. Foi também entregue um tabuleiro de exercício com a solução correspondente, para que pudessem rever o conteúdo e consolidar o conhecimento adquirido de forma autónoma.

Figura 15*Resolução do Labirinto***Figura 16***Esquema Apresentado aos Alunos*

Esta atividade revelou-se fundamental pois teve um papel central na verificação da utilidade de materiais auxiliares no ensino desta faixa etária, destacando claramente a diferença que estes fazem no processo de aprendizagem. Ao comparar esta atividade com a primeira realizada, é inegável o impacto positivo que os materiais, como as grelhas e cartas, tiveram na compreensão e envolvimento dos alunos. A presença de ferramentas visuais e manipuláveis ajudou significativamente os alunos a assimilar o conceito de condicional de forma mais concreta, permitindo-lhes ver e experimentar o efeito das condições no contexto do jogo. Este contraste reforçou a importância de utilizar suportes visuais e materiais interativos em atividades pedagógicas, especialmente em faixas etárias mais jovens, onde a abstração é mais difícil de alcançar apenas através da explicação verbal. A diferença entre trabalhar com e sem materiais foi bastante notória, com os alunos a responderem de forma muito mais eficaz e entusiasmada quando tinham um suporte físico que os ajudava a concretizar os conceitos ensinados.

Por outro lado, a gestão dos grupos revelou-se um desafio, dada a necessidade de atender cerca de nove grupos simultaneamente. A dificuldade em apoiar todos de forma equitativa resultou em alguns grupos não receberem a devida atenção, o que impactou a sua capacidade de concluir a tarefa com sucesso. Esta situação evidenciou a importância de planear atividades de forma a possibilitar um acompanhamento mais individualizado ou de reorganizar as equipas para garantir que todos os alunos têm o apoio necessário.

3.1.2. Atividades implementadas na EPE

Nome da Atividade	Descrição
Introdução ao <i>Scratch Jr</i>	Atividade onde as crianças foram introduzidas ao uso do <i>Scratch Jr</i> . Foram desafiadas a mover uma personagem da extremidade esquerda do ecrã até ao centro de um tapete oval utilizando os blocos de “início” e “andar para a direita”
Reciclagem Algorítmica	Atividade <i>unplugged</i> onde conceitos de PC, como a abstração e a decomposição, foram combinados com a temática da reciclagem.
Junta as Cores	Atividade <i>unplugged</i> onde, utilizando a estratégia de <i>breadcrumbs</i> e uma grelha com círculos de três cores, as crianças descobriram o caminho mais eficiente entre duas casas.
Corrida de Animais	Atividade no <i>Scratch Jr</i> . onde as crianças, em pares, guiaram um porco ou uma galinha até uma maçã, utilizando blocos de direção e velocidade.
Vamos Dançar	Atividade no <i>Scratch Jr</i> . onde, em pares, as crianças criaram uma coreografia de dança para uma personagem. Foi introduzido o bloco “repetir para sempre” para continuar a dança.
Polinização da Abelha	Atividade no <i>Scratch Jr</i> . onde, num cenário com uma abelha, uma flor e uma colmeia, os alunos criaram um algoritmo de duas fases. Foi introduzida a movimentação vertical e o bloco de “espera”.

a) Introdução ao *Scratch Jr*.

A atividade com o *Scratch Jr*. foi criada para introduzir as crianças à lógica básica da programação visual de uma forma interativa e acessível. O principal objetivo foi habituar os alunos ao uso da plataforma, começando por tarefas simples e progressivas, de forma a garantir uma aprendizagem gradual e sem frustrações. A atividade começou com a abertura de um novo projeto no *Scratch Jr*., com um fundo simples e a personagem *Scratch* no ecrã. O primeiro passo foi ensinar às crianças a alterar o fundo e a adicionar ou remover personagens, familiarizando-as com as funcionalidades básicas da interface. Este processo inicial foi fundamental para garantir que os alunos se sentissem confortáveis ao manipular a aplicação, evitando o medo de errar, muito comum nesta fase inicial.

Uma vez dominadas essas funcionalidades, o cenário foi alterado para um quarto com um tapete oval no centro. O desafio proposto às crianças consistia em fazer com que a personagem *Scratch*, ou outra que escolhessem, se movimentasse da extremidade esquerda do tapete até ao seu centro. Para alcançar este objetivo, as crianças aprenderam

Figura 17
Cenário do Tapete Oval no *Scratch Jr*.



a usar dois blocos de programação principais: o bloco de “início” e o bloco de “andar para a direita”. Estes blocos permitiram que as crianças experimentassem, testassem e corrigissem os seus erros, promovendo um ambiente de aprendizagem exploratório. A turma foi dividida em pares, e durante o período de "brincadeira livre", foi chamado um grupo de cada vez à área da tecnologia, onde os *tablets* foram apresentados. Inicialmente, as crianças foram incentivadas a experimentar livremente as funcionalidades básicas, com apoio e orientação constante, até se sentirem à vontade para utilizar os blocos de programação de forma independente. À medida que os alunos demonstravam maior conforto com a plataforma, foram introduzidos pequenos desafios adicionais, como "fazer a personagem dar três passos" ou "fazer com que duas personagens se encontrem". A progressão nos desafios foi ajustada ao ritmo de cada par de alunos, sendo principalmente cuidadosos em relação à diferença de idades entre as crianças, de forma a garantir que todos pudessem acompanhar, respeitando as diferenças etárias e de capacidades na turma.

Figura 18

Atividade de Introdução ao Scratch Jr. (1)



Figura 19

Atividade de Introdução ao Scratch Jr. (2)



A atividade de Iniciação ao *Scratch Jr.* superou as expectativas e revelou-se uma experiência extremamente positiva para o grupo. Embora inicialmente houvesse algum receio devido à diferença de idades entre os alunos, especialmente por se tratar de uma turma que incluía uma criança de 3 anos, a atividade foi cuidadosamente planeada para garantir a inclusão de todos. A preocupação principal era evitar que os alunos mais novos pudessem sentir-se excluídos, mas a preparação dos desafios extra para os alunos que terminassem as tarefas rapidamente provou-se eficaz. Dessa forma, os alunos mais avançados puderam continuar a ser

desafiados, enquanto os que necessitavam de mais tempo e orientação foram acompanhados de perto. As crianças demonstraram grande à vontade com a plataforma, completando com facilidade as tarefas de personalização do projeto, como a mudança de fundo e a adição de personagens.

Surpreendentemente, houve uma enorme facilidade na manipulação dos *tablets*, com as crianças a dominarem rapidamente ações como arrastar, deslizar e segurar nos diversos botões da plataforma. Estas competências motoras revelaram-se fundamentais para o sucesso da atividade, e o entusiasmo com que abordaram o uso da tecnologia foi notável. A resposta positiva dos alunos à utilização dos *tablets* e à exploração da plataforma impulsionou a criação de atividades futuras, evidenciando o potencial das ferramentas digitais como facilitadoras de PC e como forma de manter as crianças motivadas e envolvidas nas tarefas. O equilíbrio entre proporcionar desafios adequados a cada nível e garantir que todas as crianças se sentissem incluídas foi um dos grandes sucessos desta atividade, permitindo que a tecnologia fosse utilizada de forma eficaz como recurso pedagógico.

A introdução ao Scratch Jr. permite que as crianças desenvolvam competências digitais iniciais, como a manipulação de dispositivos móveis e a criação de conteúdos simples. Ao ensinar as crianças a utilizarem a aplicação, como foi feito durante esta atividade, não só aprendem os conceitos de programação de forma lúdica, mas também adquirem as habilidades necessárias para explorar de forma independente aplicações como o R4C. A interação com a tecnologia, desde tenra idade, é crucial para garantir que as futuras gerações estejam preparadas para usar ferramentas digitais com responsabilidade, e a aplicação R4C é uma forma prática de sensibilizar as crianças para questões ambientais ao mesmo tempo em que utilizam tecnologias de forma consciente e ativa. Além disso, ao expor as crianças ao uso de dispositivos móveis desde o início, a atividade contribui para o desenvolvimento da literacia digital, uma competência essencial para o seu futuro académico e profissional. O futuro uso de plataformas como o R4C oferece uma oportunidade única de mostrar às crianças como a tecnologia pode ser uma aliada na aprendizagem e na promoção da cidadania sustentável, criando uma base sólida para a utilização de aplicações que abordam questões ambientais e sociais, como as mudanças climáticas e a vulnerabilidade costeira.

b) Reciclagem Algorítmica

A atividade foi desenvolvida para conjugar conceitos do PC – como a abstração, a decomposição de problemas e a sequenciação – com o Plano Anual da Educadora, que

destacava a lecionação de temas relacionados com a reciclagem, nomeadamente o impacto no planeta e o processo de separação de resíduos. Esta integração de conteúdos fez desta atividade uma escolha ideal, pois permitiu aliar a sustentabilidade, tema central deste documento, com a prática de PC numa abordagem contextualizada e divertida.

Através do *storytelling*, foi criada uma narrativa com três personagens que se perderam no caminho para os seus respetivos ecopontos: Gaspar, a Garrafa (ecoponto amarelo), Camilo, o Caixote (ecoponto azul) e Francisco, o Frasco (ecoponto verde). O objetivo principal era que os alunos, utilizando setas direcionais, guiassem cada personagem até ao seu ecoponto correto, aplicando os conceitos de sequenciação de comandos para criar o algoritmo correto para a resolução do problema.

A atividade foi preparada utilizando cartolinas com folhas impressas que continham as setas direcionais e uma grelha de 4x6, representando o tabuleiro onde a ação aconteceria. Durante a brincadeira livre, os alunos eram chamados, aos pares, à área da pintura. Foi-lhes apresentada a grelha e explicado o funcionamento do jogo. Na fase inicial, a personagem começava a apenas um quadrado de distância do seu ecoponto, facilitando a compreensão da mecânica de movimento e focando-se mais na aplicação dos conhecimentos de reciclagem. À medida que os alunos completavam com sucesso as tarefas, a dificuldade dos desafios era aumentada, afastando as personagens dos ecopontos e exigindo a utilização de um número maior de cartas para completar o percurso. A progressão era adaptada de forma a garantir que todos os alunos, independentemente das suas capacidades, pudessem acompanhar a atividade e sentir-se envolvidos. Este modelo permitiu que a atividade fosse não só um exercício de PC, mas também uma forma de reforçar os conhecimentos sobre reciclagem presentes no plano curricular anual.

No final da atividade, os alunos foram questionados sobre o que aprenderam, proporcionando uma oportunidade para refletirem sobre os conceitos tanto de pensamento computacional quanto de reciclagem, o que permitiu também avaliar se a abordagem foi eficaz na transmissão dos objetivos pedagógicos propostos, tais como a reciclagem, lateralidade e orientação.

Figura 20
Tabuleiro dos "Amigos da Reciclagem"

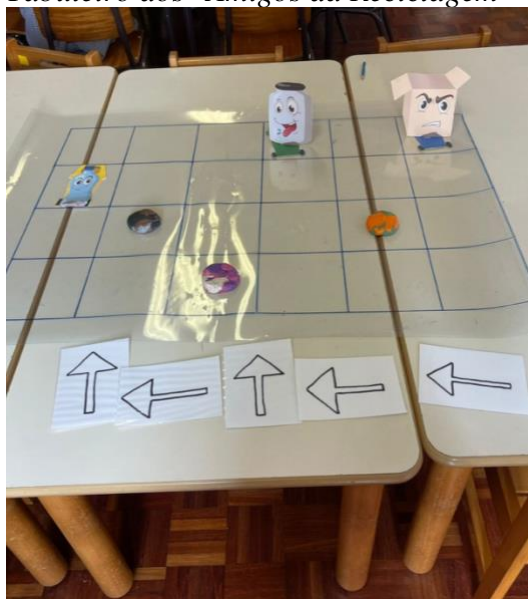


Figura 21
Atividade "Amigos da Reciclagem"



Esta atividade revelou-se crucial para compreender o nível de desenvolvimento cognitivo das crianças, principalmente no que toca às noções de lateralidade. A planificação original assumiu que os alunos teriam uma melhor compreensão dos movimentos de virar e andar, considerando-os como dois movimentos distintos. No entanto, esta suposição revelou-se incorreta, uma vez que muitos dos alunos, especialmente os mais novos, demonstraram dificuldades em entender a diferença entre virar para a direita ou esquerda e o ato de andar para a frente. Face a essas dificuldades, foi necessário adaptar a atividade em tempo de execução, simplificando o conceito de movimento. Em vez de utilizar blocos separados para virar e andar, a atividade passou a incorporar apenas setas direcionais. Esta modificação teve como objetivo reduzir o nível de abstração necessário para concluir a tarefa, facilitando a compreensão dos alunos e permitindo uma experiência mais fluida. Para os alunos mais novos, entre três e quatro anos, foi implementada uma estratégia adicional de *breadcrumbs*, onde se deixava uma peça em cada casa por onde a personagem tinha passado. Este método auxiliou na visualização do percurso, tornando mais fácil para as crianças seguir o caminho até ao ecoponto correto.

Apesar das dificuldades iniciais, a atividade foi bem-sucedida em reforçar a importância da reciclagem e ajudou as crianças a memorizar os ecopontos correspondentes. Além disso, houve uma evolução visível na compreensão das crianças sobre algoritmia e sequenciação de instruções, conceitos fundamentais do PC. Esta atividade também permitiu avaliar melhor as necessidades pedagógicas do grupo, demonstrando a necessidade de desenvolver atividades mais simplificadas para alguns alunos. Foi a partir desta reflexão que surgiu a necessidade de

dar um passo atrás no nível de abstração, o que motivou o desenvolvimento da atividade "Junta as Cores" (presente na grelha inicial do capítulo), que foi especificamente desenhada para reforçar as noções de direção e lateralidade de uma forma ainda mais acessível.

c) Polinização da Abelha

A atividade foi desenvolvida com o intuito de conjugar conceitos de PC, como a algoritmia, abstração e decomposição de problemas, com os temas do Plano Anual da Educadora, nomeadamente o processo de polinização da abelha, que estava a ser lecionado na altura. Através do uso da plataforma *Scratch Jr.*, foi criado um cenário virtual que representava este processo de forma simplificada, integrando a narrativa lúdica para facilitar a aprendizagem. O cenário consistia numa abelha posicionada no canto inferior esquerdo, uma flor no canto inferior direito próxima a uma árvore, e uma colmeia localizada num dos ramos da árvore, diretamente acima da flor. O objetivo da atividade era que os alunos criassem um algoritmo de duas fases: primeiro, a abelha deveria voar até à flor, e depois, após uma pausa para "colher o pólen", deveria dirigir-se para a colmeia. Para isso, foi introduzido o bloco de "espera", um novo conceito para os alunos, que seria utilizado para simular a ação de a abelha pousar na flor antes de continuar o seu percurso.

A apresentação da atividade foi feita com o auxílio de um projetor, explicando claramente o objetivo e o funcionamento do novo bloco de "espera". Após a explicação, a turma foi dividida a pares durante o período de "brincadeira livre". Os alunos foram chamados à área da tecnologia, onde dois *tablets* com a plataforma *Scratch Jr.* já preparada estavam disponíveis. A tarefa consistia em criar um algoritmo para que a abelha cumprisse o seu trajeto de forma correta: primeiro movendo-se até à flor, esperando por 10 "ticks", e depois subindo até à colmeia. No final da atividade, todos os alunos foram reunidos no tapete para a consolidação dos conhecimentos adquiridos. Foi feita uma breve reflexão sobre a importância da abelha no processo de polinização, assim como sobre os padrões algorítmicos utilizados para resolver a tarefa. Esta abordagem permitiu integrar o conteúdo curricular sobre o ambiente com os conceitos de programação de uma forma acessível e envolvente para os alunos.

A atividade de foi estruturada para promover a responsabilidade ambiental, ao mesmo tempo que desenvolve nos alunos uma compreensão mais profunda dos seus papéis na preservação do meio ambiente. Ao ensiná-los a separar corretamente os materiais recicláveis e refletir sobre o impacto ambiental das suas ações, as crianças começam a internalizar conceitos importantes de sustentabilidade. Esta consciência ambiental, por sua vez, incentiva a utilização

de ferramentas como a aplicação R4C, que pode ajudá-las a visualizar e compreender melhor os desafios ambientais da sua região, como a vulnerabilidade costeira e os efeitos das mudanças climáticas.

Ao empoderar as crianças com o conhecimento e a responsabilidade ambiental, a atividade de reciclagem também fortalece a sua cidadania ativa, incentivando-as a adotar comportamentos sustentáveis. Este tipo de intervenção prepara as crianças para compreender como as tecnologias, como o R4C, podem ser aplicadas na monitorização e gestão de problemas ambientais reais, enquanto reforça a importância de adotar práticas ecológicas no quotidiano. A introdução à cidadania digital e ambiental prepara as crianças para se tornarem agentes da mudança num futuro cada vez mais digital e ecológico.

Figura 22

Apresentação da Atividade “Polinização da Abelha”



Figura 23

Criança participa na Atividade “Polinização da Abelha”



A atividade permitiu desenvolver e consolidar o conceito de lateralidade, assim como introduzir, de forma eficaz, o conceito de verticalidade aos alunos, ajudando-os a decompor o problema em duas etapas: mover a abelha até à flor e, depois, à colmeia. Os alunos mostraram um bom entendimento da lateralidade desde o início, sendo capazes de utilizar os blocos de direção para resolver a primeira parte do desafio de forma autónoma e eficiente. No entanto, houve dificuldades iniciais no entendimento da verticalidade, pois o movimento para cima representava um conceito novo para muitos dos alunos. Com o decorrer da atividade e através de explicações mais detalhadas e exemplificadas visualmente, assim como maior acompanhamento, notou-se um progresso significativo. Os alunos começaram a entender a

necessidade de incorporar o movimento vertical para completar a tarefa, o que demonstrou uma evolução no seu pensamento algorítmico.

Após superarem as dificuldades, todos os alunos conseguiram resolver a tarefa de forma autónoma, aplicando corretamente o bloco de "espera" e movendo a abelha na vertical até à colmeia. Esta evolução demonstrou não só a compreensão dos conceitos de direção e de abstração, como também o desenvolvimento gradual de competências ligadas à criação de algoritmos mais complexos.

3.2. Estágio em Ensino de Informática II

No EEI-II, o objetivo central do estágio era desenvolver, juntamente com os alunos, um jogo do tipo “jogo da cobra” na plataforma *Scratch*. Contudo, a pedido da professora cooperante, as primeiras aulas foram dedicadas à criação de um caderno digital no *Google Docs*. Esta abordagem foi adotada para ajudar os alunos a prepararem-se para as provas de aferição, que seriam realizadas em formato digital. O intuito era familiarizá-los com o uso de periféricos e plataformas digitais, algo fundamental para as avaliações futuras. Assim, todas as aulas iniciavam-se com os alunos a entrarem nas suas contas Google e a escreverem o sumário da aula nos seus cadernos digitais, permitindo-lhes não só organizar as suas anotações, mas também melhorar a sua destreza no uso de computadores e ferramentas digitais.

Aula	Conceitos	Descrição
Aula 1	Uso de Computadores, Plataformas Colaborativas	Aula onde os alunos criaram cadernos digitais e guardaram-nos numa pasta partilhada da turma.
Aula 2	Eventos, Lateralidade	Aula onde foi introduzida a plataforma <i>Scratch</i> e os seus componentes. Foram vistos os conceitos de evento e lateralidade.
Aula 3	Eventos, Lateralidade	Aula focada na consolidação do conceito de eventos e aprofundamento da lateralidade. Foi feita a introdução às coordenadas e sistemas cartesianos.
Aula 4	Expressões Condicionais, Paralelismo	Aula onde foi introduzido um segundo ator para ensinar os conceitos de Paralelismo e Expressões Condicionais. Foi implementada a colisão entre o ator principal e o ator adicionado.
Aula 5	Eventos, Paralelismo, Ciclos	Aula onde foi finalizada a jogabilidade do jogo, tornando-o jogável de forma contínua, ainda sem pontuação. Foi implementado um ciclo para automatizar a lógica de colisão entre os dois atores.
Aula 6	Eventos, Variáveis	Aula onde foi introduzido o conceito de variáveis, reservando-se parte da aula para a explicação e esclarecimento de dúvidas, devido abstração do conceito.
Aula 7		Semana reservada à realização de Provas de Aferição.
Aula 8	Todos os conceitos antes vistos	Realização da ficha de avaliação, criada e classificada com critérios de avaliação detalhados para garantir uma avaliação justa.
Aula 9	Todos os conceitos antes vistos	Aula reservada à entrega, correção e esclarecimento de dúvidas inerentes à ficha de avaliação.

a) Uso de Periféricos e Plataformas de Colaboração

O EEI-II teve início com a criação de cadernos digitais e pastas partilhadas no Google Docs, de acordo com as orientações da professora cooperante. Esta primeira aula tinha como principal objetivo familiarizar os alunos com o uso das ferramentas digitais, preparando-os para as provas de aferição, que passariam a ser realizadas em formato digital. Foi uma etapa essencial para habituar os alunos ao uso de periféricos, como o teclado e o rato, garantindo que estariam confortáveis com as operações básicas necessárias para futuras avaliações. Além disso, sendo o primeiro contacto direto do estagiário com a turma enquanto interveniente, houve um cuidado particular na forma como a atividade foi apresentada e organizada, com o intuito de estabelecer um ambiente estruturado e produtivo desde o início.

Após a criação das pastas e cadernos digitais, cada aluno foi orientado a escrever o sumário da aula no seu caderno digital, uma prática que seria repetida em todas as aulas subsequentes. A planificação da aula envolvia também a criação das contas na plataforma *Scratch* e uma introdução ao seu funcionamento, no entanto, dada a limitação temporal que surgiu no final da aula, foi necessário ajustar a planificação inicial. Assim, os últimos minutos da sessão foram dedicados a ensinar os alunos a copiar e colar textos nos seus cadernos, assegurando que todos pudessem copiar a ligação da plataforma *Scratch* para estarem prontos para as atividades seguintes.

Figura 24

Alunos a escrever o sumário no seu caderno digital



Figura 25

Produto final do caderno digital

Lição n.º 22	19/04/2023
Sumário:	Criação do caderno digital. https://scratch.mit.edu/
Lição n.º 23	26/04/2023
Sumário:	Introdução ao Scratch, Eventos: O que são?
Lição n.º 24	03/05/2023
Sumário:	Criação de um controlador de movimento.
Lição n.º 25	10/05/2023
Sumário:	Continuação do desenvolvimento do jogo, Condicionais
Lição n.º 26	17/05/2023
Sumário:	Continuação do desenvolvimento do jogo, Ciclos
Lição n.º 27	24/05/2023
Sumário:	Continuação do jogo, Variáveis;

A primeira intervenção no EEI-II revelou-se uma oportunidade valiosa para compreender o ritmo de trabalho das turmas. Uma das dificuldades sentidas durante esta intervenção foi a timidez inicial em relação ao controlo da turma. O nervosismo, próprio do primeiro contacto direto, resultou numa hesitação em chamar os alunos à atenção quando o comportamento ou a falta de foco atrapalhavam o ritmo da aula. Este receio, embora compreensível numa primeira intervenção, revelou-se um fator que afetou a gestão do tempo, pois os alunos não eram redirecionados para o objetivo da aula com a rapidez necessária. Após uma crítica construtiva da professora cooperante, foi sugerido que se adotasse uma postura menos receosa nas intervenções subsequentes. Nas aulas seguintes, ao perder gradualmente a timidez e receio em chamar os alunos à atenção de forma mais assertiva, notou-se uma melhoria no ambiente da sala. O ritmo das atividades tornou-se mais fluido, e os alunos conseguiram ser mais produtivos sem perder a motivação. Este ajuste permitiu uma maior eficácia na gestão do tempo, e foi uma estratégia aplicada em todas as aulas seguintes, com resultados notoriamente positivos na dinâmica da turma.

b) Desenvolvimento do “Jogo da Cobra”

Ao longo de quatro aulas, foi desenvolvido o “Jogo da Cobra” no *Scratch*, focado em conceitos de programação como controladores de movimento, expressões condicionais, ciclos, e variáveis, com uma abordagem prática e interativa.

Na primeira aula, os alunos foram introduzidos ao conceito de controladores de movimento, utilizando o *Scratch* como exemplo. O objetivo principal foi ensinar o uso de eventos de teclado para mover a personagem com as setas direcionais. O conceito de eventos foi explicado com exemplos de telemóveis, como: "Quando toco no botão de bloqueio do telemóvel, o ecrã liga ou desliga" ou "Quando toco no botão de subir o volume, o volume aumenta". Estes exemplos ajudaram a contextualizar a lógica dos eventos, mostrando como uma ação leva a uma reação.

Para introduzir o sistema de coordenadas cartesianas, o eixo X foi comparado à leitura de um texto, “Quanto mais à direita na linha, mais avançado estou no texto”, enquanto o eixo Y foi relacionado à altura (subir e descer). A aula incluiu uma demonstração interativa, onde os alunos foram guiados para associar diferentes setas ao movimento da personagem no eixo X e Y. Embora a planificação previsse a escrita de um algoritmo em pseudocódigo, o exercício foi adaptado devido ao tempo limitado, sendo realizado colaborativamente através de perguntas orientadas, incentivando o raciocínio lógico dos alunos.

Na segunda aula, o foco foi o conceito de comandos condicionais. Foi introduzido um segundo ator, o cacho de bananas, para implementar uma condição onde, ao colidir com o *Scratch*, elas seriam movidas instantaneamente para uma nova posição aleatória, criando a ilusão de serem "comidas". Para explicar as condicionais, foi utilizado o exemplo: "Se está a chover, trago um guarda-chuva", ilustrando o conceito de "Se X acontecer, então Y ocorre". A interação com os alunos foi promovida com perguntas que os orientaram a formular a lógica necessária, como "O que deve acontecer se o *Scratch* tocar nas bananas?". Isso facilitou a transição para a implementação do código no *Scratch*, onde a colisão foi configurada para mover as bananas de forma aleatória após cada interação.

Na terceira aula, o conceito de ciclos foi introduzido para automatizar a verificação de colisões. A lógica de colisão desenvolvida na aula anterior não estava a ser verificada continuamente, e foi feita uma comparação com o jogo *Subway Surfers*, onde a personagem apanha moedas automaticamente ao passar por cima delas, sem que o jogador precise de clicar para cada interação. Esta analogia ajudou os alunos a entender a importância dos ciclos, que

permitem que a verificação da colisão ocorra sem interrupções. Foi introduzido o bloco "repete para sempre", que permite às Bananas verificar constantemente se estava em contato com o *Scratch*, tornando o jogo jogável indefinidamente. Como atividade adicional, os alunos implementaram um efeito sonoro ("Bite") ao apanharem as bananas, reforçando a compreensão dos eventos dentro de ciclos.

Na quarta aula, foi introduzido o conceito de variável, utilizado para implementar um sistema de pontuação no jogo. A explicação começou com uma analogia simples: "Todos nós temos um nome, mas o meu nome é diferente do vosso", para ilustrar como uma variável pode armazenar valores que mudam de pessoa para pessoa ou, neste caso, de interação para interação. Os alunos foram então instruídos a criar uma variável para contar quantas bananas o *Scratch* apanhava, e o valor dessa variável aumentava com cada colisão. Foi necessário explicar a diferença entre os blocos de alterar e adicionar valor a uma variável, o que foi feito com exemplos visuais no quadro, ajudando a esclarecer este conceito mais abstrato.

Quadro 6

Quadro apresentado aos alunos para diferenciar alteração e adição

Valor Inicial	5	15	30
Adicionar 5	10	20	35
Alterar para 5	5	5	5

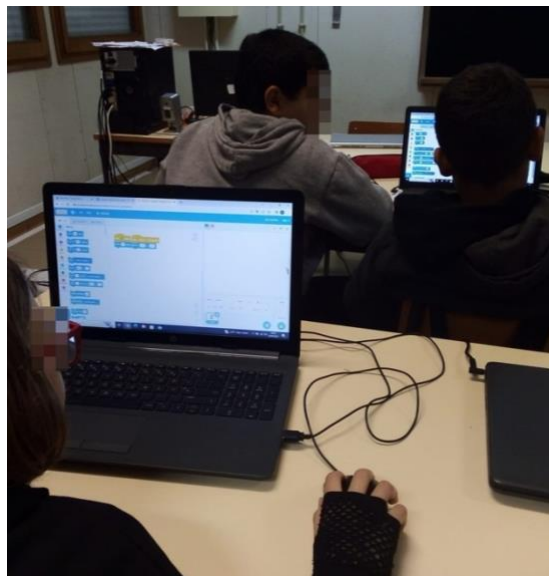
Figura 26

Participação dos alunos no desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (1)



Figura 27

Participação dos alunos no desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (2)



Ao longo das quatro aulas de desenvolvimento, foram observadas várias dinâmicas importantes tanto em termos pedagógicos quanto no progresso dos alunos no que diz respeito ao PC e competências de programação.

Na primeira aula, ficou evidente que a introdução de conceitos mais complexos resultou em algumas dificuldades iniciais para os alunos. Para mitigar esses desafios, foi implementada uma abordagem de Explicação - Implementação - Esclarecimento de Dúvidas, que se mostrou bastante eficaz. A estratégia de guiar os alunos na resolução dos problemas, incentivando a sua participação ativa e tentando obter respostas de todos, demonstrou ser uma boa forma de manter o nível de atenção e envolvimento elevado. Como o jogo foi contextualizado de forma lúdica, os alunos mostraram-se bastante motivados para trabalhar no projeto. No entanto, alguns alunos distraíam-se durante as explicações. Para resolver essa situação, foi adotada uma estratégia que consistia em explicar que só seriam ajudados se prestassem atenção à primeira explicação, o que resultou numa melhoria considerável na atenção coletiva. No fim da aula, era sempre reservado algum tempo para dúvidas, garantindo que todos os alunos se mantivessem em níveis semelhantes de compreensão.

Durante a segunda aula, que focou no conceito de comandos condicionais, já se notava uma maior fluidez no ambiente de aula, tanto da parte dos alunos quanto da parte do estagiário. O conceito de condicionais, por ser mais abstrato do que os anteriores, levantou preocupações iniciais, e foi feita uma intervenção proativa, mencionando que era perfeitamente normal surgirem questões sobre este tema. Esta abordagem resultou num aumento do número de

perguntas e na criação de um diálogo mais produtivo. Ao passar para a implementação, os alunos entenderam o funcionamento do bloco "vai para uma posição aleatória", mas alguns tiveram dificuldade em compreender o conceito de colisão entre dois atores. Para facilitar a explicação, foi utilizada a analogia dos sensores de carros, que os alunos imediatamente associaram à lógica de "detecção de colisão" no *Scratch*, permitindo-lhes aplicar o conceito com sucesso. É destacada, nesta aula, a importância da criação de um ambiente seguro de exposição de dúvidas, onde todas as questões dos alunos foram devidamente validadas antes de serem esclarecidas, algo que teve uma influência quase imediata na participação dos alunos.

Na terceira aula, o foco foi o conceito de ciclo e, embora os alunos já tivessem experiência com o conceito devido ao uso prévio da plataforma Ubbu, nenhum deles demonstrou uma retenção significativa do seu funcionamento. A explicação inicial não foi tão eficaz, pelo que se recorreu à lógica de repetição: "Se precisarmos de mover o *Scratch* 10 vezes para a frente, não seria mais intuitivo usar um ciclo em vez de colocar 10 blocos?". Esta abordagem pareceu facilitar a compreensão dos alunos, permitindo uma implementação fluida da lógica de ciclo infinito. Além disso, quase todos conseguiram implementar o bloco de som de forma autónoma. Contudo, notou-se que alguns dos alunos não conseguiram colocar o bloco de som no local certo, demonstrando que não haviam compreendido a lógica de colisão. Numa das turmas, esta lógica foi recapitulada usando o projetor, o que mostrou ser eficiente, já que, após a revisão, apenas uma aluna necessitou de apoio individual.

Na quarta e última aula, foi introduzido o conceito de variáveis, o mais abstrato abordado ao longo do período. Foi dado tempo adicional para explicações e para o esclarecimento de dúvidas, garantindo que os alunos compreendessem o seu funcionamento. A estimativa de duração mostrou-se realista e permitiu acomodar as dúvidas dos alunos sem comprometer o progresso da aula. No que diz respeito às variáveis, a maior dificuldade encontrada foi a diferença entre alterar e adicionar valor a uma variável. Para resolver essa questão, como já referido, foi desenhada uma tabela no quadro (Quadro 6) com exemplos práticos, o que ajudou os alunos a compreenderem a distinção entre as duas operações, facilitando a implementação da lógica de pontuação no jogo.

Ao longo de todas as aulas, notou-se uma evolução na eficácia com que os alunos escreviam os sumários nos cadernos digitais. O que antes consumia grande parte do tempo de aula passou a ser concluído em cerca de 5 a 10 minutos, já nesta última sessão, demonstrando a eficácia da prática contínua de escrita digital. Apesar dessa melhoria geral, havia sempre um pequeno grupo de alunos (entre 1 a 3 por turma) que continuava a precisar de mais tempo para

completar esta tarefa. Para apoiar esses alunos, foram dedicados blocos de 5 minutos no final de cada aula, permitindo-lhes atualizar os cadernos sem comprometer o andamento da turma.

c) Ficha de Avaliação

A ficha de avaliação para os alunos do 5.º ano foi desenvolvida com o objetivo de testar os conceitos abordados ao longo das aulas, de acordo com o plano pedagógico da turma. A elaboração da ficha incluiu temas como o uso básico de computadores, incluindo *Google Drive*, *Google Docs*, gestão de credenciais, tanto no *Google Suite* quanto no *Scratch*, e também o uso da plataforma *Scratch*, abordando tópicos como adicionar/remover atores, alteração de cenários e trajés, e conceitos mais avançados, como eventos, paralelismo e lógica de programação.

A criação da ficha de avaliação foi acompanhada pela definição de critérios de avaliação pormenorizados, tendo como base as orientações recebidas ao longo da formação, especialmente na UC Didática da Informática II. O objetivo era assegurar que a avaliação fosse realizada de forma imparcial e justa, com uma abordagem detalhada para cada componente da ficha, garantindo que os critérios refletissem com precisão o desempenho dos alunos. Além de criar a ficha, o estagiário ficou responsável pela correção dos testes, sendo que todo o processo de desenvolvimento, aplicação e correção foi supervisionado pela professora cooperante, que aprovou tanto o enunciado da prova quanto os critérios estabelecidos para a avaliação. Esta experiência foi uma oportunidade de aplicar as aprendizagens adquiridas e aprofundar o contacto com o processo avaliativo, garantindo um acompanhamento mais rigoroso da evolução dos alunos.

Durante a aplicação da ficha de avaliação, os alunos mostraram-se, em geral, bastante competentes em entender as instruções do enunciado. Surgiram algumas dúvidas pontuais, especialmente em relação à interpretação de certas questões, que foram prontamente esclarecidas. No entanto, a maioria dos alunos foi capaz de resolver a ficha de forma autónoma, demonstrando uma boa compreensão dos conceitos que foram trabalhados durante as aulas. A ficha foi concebida para avaliar várias competências, incluindo o uso básico de computadores, gestão de credenciais e o uso da plataforma *Scratch*, com ênfase em conceitos como eventos, movimentos, paralelismo e lógica livre.

A avaliação tinha como objetivo verificar a capacidade dos alunos em aplicar os conhecimentos adquiridos de forma prática e integrada. Em termos de resultados, observou-se uma boa distribuição de desempenho entre as turmas, com médias gerais bastante positivas. A maioria dos alunos obteve resultados acima de 70%, embora alguns apresentassem dificuldades

em conceitos mais abstratos, como a lógica condicional e o uso avançado do *Scratch*. As médias por turma foram as seguintes:

Quadro 7

Resultados da Ficha de Avaliação de EEI-II

	Média	Desvio Padrão
Turma T1	91,9%	12,32
Turma T2	83,1%	19,44
Turma T3	70,8%	22,82
Turma T4	76,0%	23,35

A Turma T1 destacou-se com uma média elevada, com muitos alunos a alcançar notas próximas ou iguais a 100%, sugerindo um bom domínio dos conceitos. Na Turma T2, embora a média também tenha sido positiva, alguns alunos apresentaram dificuldades em questões mais técnicas, o que pode ter influenciado a ligeira redução da média em comparação com a T1. A Turma T3 foi a que apresentou a média mais baixa, com 70,8%. Houve uma maior dispersão nos resultados, com alguns alunos a demonstrarem um desempenho abaixo do esperado, especialmente nas questões relacionadas com gestão de credenciais e lógica de programação no *Scratch*. Já na Turma T4, a média de 76,0% revelou um desempenho equilibrado, com variações notáveis entre os alunos, mas um nível geral de compreensão aceitável. Estes resultados permitiram identificar áreas de melhoria para intervenções futuras, como o reforço de comandos condicionais e o uso mais avançado de eventos e paralelismo no *Scratch*. A ficha de avaliação, além de testar o conhecimento dos alunos, proporcionou uma visão clara das necessidades pedagógicas da turma, oferecendo direções importantes para o desenvolvimento contínuo dos conceitos de programação e PC.

3.2.1. Atividade de Cidadania

Esta atividade foi implementada na turma T4 do 5.º ano de escolaridade, na disciplina de cidadania, em paralelo com as atividades de EEI-II, e surgiu a partir de uma iniciativa da professora cooperante, alinhada com o interesse demonstrado no campo da sustentabilidade aplicada às TIC. A realização desta intervenção ocupou um período completo e envolveu os alunos numa experiência colaborativa, desafiando-os a investigar, de forma minuciosa, o ciclo de vida de produtos do quotidiano. Os grupos, compostos por três a quatro elementos, foram incumbidos de estudar artigos amplamente consumidos, como latas de refrigerante, pacotes de leite, pacotes de cereais e garrafas de vidro, abordando o percurso que estes materiais seguem após o descarte.

A investigação não se limitou a compreender o processo de reciclagem desses artigos, mas incluiu uma análise comparativa dos tempos de degradação dos materiais, caso fossem descartados inadequadamente em diferentes ambientes, como o solo, o mar ou o meio urbano. Este exercício permitiu que os alunos adquirissem uma visão abrangente do impacto ambiental provocado por escolhas quotidianas de consumo e descarte, promovendo uma reflexão profunda sobre a necessidade de práticas mais sustentáveis. O processo investigativo foi amplamente facilitado pelas TIC, que não só serviram como ferramenta de acesso à informação, como também permitiram aos alunos organizar, selecionar e apresentar os dados recolhidos de forma estruturada. Neste contexto, os alunos desenvolveram competências digitais cruciais, ao mesmo tempo que ampliaram o seu entendimento sobre a interligação entre tecnologia, sustentabilidade e cidadania.

Com base na informação recolhida, os alunos sintetizaram os resultados em Códigos QR, que foram posteriormente expostos em locais estratégicos da escola, como o bar, de modo a maximizar o impacto da mensagem junto da comunidade escolar. O uso de Códigos QR para disseminar os dados investigados demonstrou uma aplicação inovadora das TIC, permitindo que os alunos, professores e outros frequentadores da escola pudessem, de forma simples e interativa, aceder aos conteúdos educativos relacionados com o ciclo de vida dos materiais, os processos de reciclagem e os seus tempos de degradação.

Figura 28

Produtos Finais da Atividade de Cidadania (1)

**Figura 29**

Produtos Finais da Atividade de Cidadania (2)



Esta intervenção educativa teve um impacto significativo no desenvolvimento da consciência ambiental dos alunos, ao inculcar-lhes uma compreensão crítica sobre as consequências de um consumo e descarte irresponsáveis. A experiência promoveu uma compreensão mais profunda sobre a relação entre os objetos do quotidiano e o meio ambiente, reforçando a importância de práticas sustentáveis na formação de cidadãos responsáveis. A escolha dos Códigos QR como meio de comunicação evidenciou a preocupação com a acessibilidade e modernidade da disseminação de informação, ilustrando como as TIC podem ser integradas de forma eficaz em práticas pedagógicas que promovam a educação para a sustentabilidade. Esta abordagem permitiu, igualmente, que a comunidade escolar refletisse sobre a importância de práticas sustentáveis, enquanto exemplificava como a tecnologia pode atuar como facilitadora na promoção de comportamentos mais responsáveis do ponto de vista ambiental.

Esta atividade reforçou a importância de vincular o ensino das TIC a questões ambientais e sociais, integrando-as numa visão mais ampla de cidadania responsável. A investigação realizada pelos alunos, associada à apresentação inovadora dos resultados, não só fomentou o seu desenvolvimento em termos de competências digitais, como também incentivou uma reflexão sobre o impacto das suas ações no ambiente, proporcionando uma experiência educativa verdadeiramente transformadora.

3.3. Estágio em Ensino de Informática III

3.3.1. Primeiro Módulo

Módulo I – Criação e Configuração de Domínios	
Aula	Tema
Aula 1	Instalação do <i>Windows Server 2019</i>
Aula 2	Configuração Básica e Instalação do AD DS
Aula 3	Revisão de Conteúdos e Instalação do DHCP
Aula 4	Partilha de Recursos na Rede
Aula 5	Ligação de Cliente ao Domínio
Aula 6	Ficha de Trabalho (Partilha de Recursos)
Aula 7	
Aula 8	
Aula 9	Instalação e Configuração Autónoma do <i>Windows Server 2019</i>
Aula 10	

a) Instalação e Configuração Guiada do *Windows Server 2019*

No primeiro módulo do EEI-III, realizou-se a instalação e configuração do *Windows Server 2019* e na criação de um ambiente virtualizado de servidor e cliente, utilizando a plataforma de virtualização VirtualBox. Através de demonstrações práticas e orientações detalhadas, os alunos foram guiados em cada etapa do processo, começando pela criação e alocação de recursos para as máquinas virtuais até à instalação e configuração de serviços fundamentais, como o *Active Directory Domain Services (AD DS)*, *Domain Name System (DNS)*, e *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*. O módulo foi projetado para oferecer uma experiência prática e imersiva na gestão de redes e servidores, capacitando os alunos a aplicarem conhecimentos de forma estruturada. Na primeira aula, os alunos foram introduzidos ao VirtualBox e ao processo de criação de uma máquina virtual para o *Windows Server 2019*. A reserva de recursos foi explicada em detalhe, com ênfase na necessidade de equilibrar o uso de CPU e memória RAM para garantir o bom desempenho tanto do servidor quanto do cliente, especialmente devido às limitações das máquinas da escola. Salientou-se a importância de adaptar os recursos reservados ao sistema operativo e ao ambiente de trabalho virtual. Com a máquina virtual configurada, foi feita a instalação do *Windows Server 2019* com interface gráfica (GUI) e, posteriormente, a configuração inicial, onde os alunos definiram as credenciais administrativas e prepararam o ambiente de rede.

Na segunda aula, procedeu-se à instalação e configuração dos AD DS e do serviço DNS. Os alunos receberam uma explicação detalhada sobre o papel do AD DS na gestão centralizada de identidades e recursos numa rede, e sobre como o DNS traduz nomes de domínio em endereços IP, comparando o seu funcionamento a uma "lista de contactos" num telemóvel.

A aula incluiu a promoção do servidor a controlador de domínio, estabelecendo uma nova floresta e a criação do domínio TIG2.local, preparando o ambiente para a gestão de utilizadores e recursos. Para concluir, realizou-se uma breve descrição sobre a função de Unidades Organizacionais e Grupos de Utilizadores, detalhando a diferença entre os dois.

Na terceira aula, foi abordada a instalação e configuração do DHCP, serviço responsável pela atribuição automática de endereços IP na rede. Durante a configuração do alcance do DHCP, houve um contratempo devido a endereços IP já em uso. Isto, pois, o serviço já se encontrava configurado devido à preparação da aula por parte do estagiário, problema que foi rapidamente resolvido através da desinstalação e reinstalação do serviço. A aula concentrou-se nos parâmetros essenciais para a configuração, como intervalos de endereço IP, máscaras de sub-rede, *gateway* e servidores DNS num contexto de IPv4. Além disso, foi feita uma revisão sobre a diferença entre Unidades Organizacionais e Grupos de Utilizadores, uma área que gerou alguma confusão na aula anterior.

Na quarta aula, o objetivo principal foi a partilha de recursos na rede. Os alunos aprenderam a configurar o *Remote Access* e a criar pastas partilhadas para diferentes utilizadores, aplicando permissões de acesso baseadas nas necessidades de segurança e gestão. Foram abordados conceitos técnicos como conexões seguras e o uso de variáveis de ambiente, como %username%, permitindo que cada utilizador tivesse acesso a pastas específicas, montadas automaticamente no seu perfil.

A quinta aula foi dedicada à ligação dos clientes ao domínio TIG2.Local. No entanto, uma porção de tempo significativa foi consumida na resolução de problemas técnicos nas máquinas virtuais dos alunos, como configurações incorretas nas placas de rede e erros no DHCP e AD DS. A ligação do cliente ao servidor só funciona devidamente se os serviços e placas de rede da máquina se encontrarem corretamente configurados, sendo que foi necessário acompanhar os alunos na correção destes erros antes de proceder. A maior parte da aula foi destinada ao diagnóstico e resolução destas situações, enquanto os últimos 15 minutos foram utilizados para configurar um DNS *Forwarder* para a resolução de endereços externos.

Finalmente, na sexta aula, foi realizada uma ficha prática onde os alunos testaram as suas capacidades de partilha de recursos na rede. Cerca de metade dos alunos demonstrou competências suficientes para concluir a ficha de forma autónoma, utilizando as ferramentas do sistema operativo sem assistência adicional. Os restantes alunos necessitaram de orientações suplementares para completar as tarefas. Esta ficha prática serviu como conclusão das aulas guiadas de instalação e configuração, preparando os alunos para a próxima fase, que envolvia um maior grau de autonomia na utilização e administração do servidor.

Este módulo proporcionou uma experiência prática crucial na configuração e gestão de servidores, bem como na integração de máquinas clientes num ambiente de rede. Esta prática desenvolveu as competências essenciais dos alunos para intervirem em cenários de administração de sistemas e gestão de redes. Além disso, preparou-os para a realização do mesmo procedimento de forma autónoma, consolidando ainda mais o conhecimento adquirido através da prática independente.

b) Instalação e Configuração Autónoma do *Windows Server 2019*

Na fase de instalação e configuração autónoma, os alunos tiveram a oportunidade de aplicar de forma independente as competências adquiridas durante as sessões anteriores, desafiando-se a desenvolver habilidades práticas essenciais para a administração de sistemas em ambiente de rede.

Na primeira aula desta fase, os alunos criaram, de forma autónoma, as máquinas virtuais. Ao contrário das sessões iniciais, que tinham uma natureza colaborativa e guiada, esta aula incentivou a autonomia total dos alunos. Foram orientados a remover as máquinas virtuais previamente configuradas e a começar do zero, recriando todo o ambiente. A tarefa tinha como principal objetivo testar as competências técnicas dos alunos e promover uma abordagem de resolução de problemas, permitindo que enfrentassem possíveis dificuldades que surgissem. O processo incluiu desde a reserva de recursos adequados à instalação do sistema operativo *Windows Server 2019* e à configuração da rede. Ao longo desta sessão, os alunos foram incentivados a resolver problemas de forma independente, solicitando assistência apenas quando estritamente necessário. Esta abordagem foi crucial para consolidar o conhecimento e estimular a confiança dos alunos nas suas próprias capacidades.

Na segunda aula, realizou-se a instalação autónoma do AD DS e do DNS. Após a criação autónoma das máquinas virtuais, esta aula tinha como objetivo aprofundar as competências dos alunos na administração de serviços de rede. Os alunos enfrentaram desafios mais específicos

relacionados com a configuração destes serviços, e a autonomia continuou a ser fortemente incentivada. No entanto, começou a notar-se uma discrepância no progresso dos alunos, com alguns a avançarem de forma esperada, enquanto outros enfrentavam mais dificuldades. Para promover um ambiente de aprendizagem colaborativa, foi solicitado que os alunos que já haviam concluído as suas tarefas ajudassem os colegas que encontravam obstáculos. Essa abordagem não só garantiu que todos os alunos progredissem, como também reforçou o trabalho em equipa e a troca de conhecimentos entre os pares.

Na terceira aula, os alunos focaram-se na configuração do DHCP e na criação de utilizadores no domínio. A aula teve um início atípico, com um atraso de trinta minutos devido a uma visita de estudo ao Clube de Tiro de Ponta Delgada, o que reduziu o tempo disponível. No entanto, assim que a aula começou, foi notável o nível de concentração dos alunos, que retomaram o trabalho de forma imediata. Os alunos demonstraram compromisso em enfrentar os desafios técnicos, e mesmo com os diferentes ritmos de aprendizagem, conseguiram concluir a tarefa prevista para a aula. Nos últimos minutos da sessão, os alunos passaram a configurar o DNS *Forwarder*, um passo necessário para garantir que o domínio pudesse resolver nomes externos de forma eficiente.

Na quarta e última aula do módulo, os alunos foram desafiados a finalizar a configuração do *Routing* e assegurar o pleno funcionamento do servidor e do domínio. Durante os primeiros 45 minutos, a aula foi dedicada à conclusão das configurações de todos os serviços críticos. Os níveis de eficácia variaram, com alguns alunos a conseguirem completar as tarefas com facilidade, enquanto outros necessitaram de apoio adicional. Esta diversidade de níveis reforçou a importância de uma abordagem personalizada durante o processo de aprendizagem. Após a conclusão das configurações, os alunos participaram numa atividade de autoavaliação, onde tiveram a oportunidade de refletir sobre o seu desempenho ao longo do módulo, identificando áreas de melhoria e fornecendo *feedback* sobre a experiência.

Esta fase de trabalho autónomo foi essencial para consolidar os conhecimentos adquiridos durante o módulo e permitiu aos alunos desenvolver uma confiança prática no uso das ferramentas e serviços de rede. A integração do *feedback* entre pares e a resolução autónoma de problemas destacaram-se como elementos-chave para o sucesso desta fase do estágio.

3.3.2. Segundo Módulo

O segundo módulo focou-se no desenvolvimento de competências na área de criação e configuração de redes utilizando o *Cisco Packet Tracer*, com ênfase na utilização da linha de

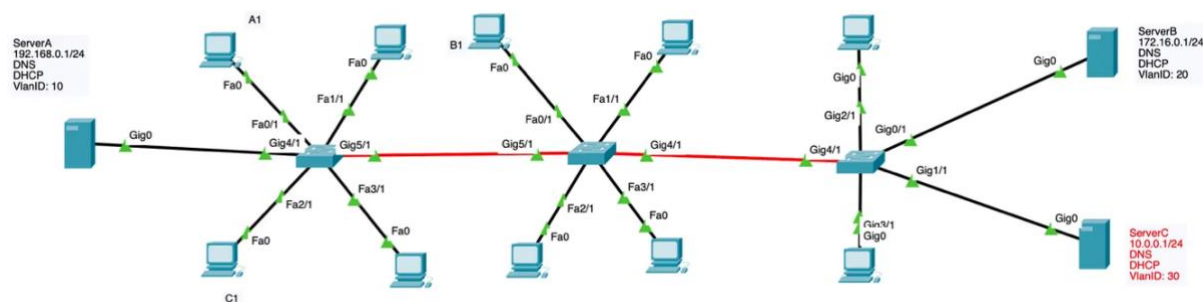
comandos (CLI) para configurar dispositivos de rede, como *switches* e *routers*. A leção teórica foi conduzida majoritariamente pelo Professor Cooperante, que estruturou os conceitos fundamentais necessários para o entendimento das tarefas práticas. Durante este módulo, a participação do estagiário centrou-se no apoio prático aos alunos. Foram desenvolvidas fichas práticas para complementar a componente teórica, ajudando os alunos a consolidar a utilização da CLI e a resolver problemas em redes simuladas. A preparação das fichas incluiu a criação de cenários onde os alunos pudessem testar as suas competências na configuração de equipamentos e na depuração de redes não funcionais. Além disso, foi necessário prestar esclarecimentos adicionais sobre conceitos mais complexos, especialmente para aqueles alunos que apresentaram dificuldades na utilização da CLI, sendo esta uma novidade para muitos. Houve um esforço contínuo para proporcionar apoio individualizado, facilitando a compreensão dos comandos e o raciocínio necessário para a resolução das tarefas. Através deste equilíbrio entre teoria e prática, procurou-se garantir que todos os alunos desenvolvessem as competências necessárias para enfrentar os desafios técnicos da administração de redes

Módulo II – Criação e Configuração de Domínios

Aula	Tema
Aula 1	Ficha 1 - Replicação de um Sistema de Redes
Aula 2	Ficha 2 – Depuração de Sistemas não Funcionais
Aula 3	
Aula 4	Ficha 3 – <i>Spanning Tree Protocol</i> e Redundância na Rede
Aula 5	

a) Ficha 1 – Replicação de um Sistema de Redes

Na primeira ficha prática do segundo módulo, os alunos foram confrontados com um desafio que envolvia a criação e configuração de uma topologia de rede interligada composta por vários switches e computadores (*hosts*), distribuídos por três redes distintas, cada uma com o seu próprio servidor e VLAN. O cenário, apesar de ter sido baseado em conceitos já abordados teoricamente, apresentava um grau de complexidade que exigia uma aplicação prática mais rigorosa. Para facilitar a execução da tarefa, os alunos receberam um esquema impresso da topologia que deviam replicar no Cisco Packet Tracer (Figura 30). Além disso, foi exigido que configurassem pelo menos um dos switches através da linha de comandos (CLI), uma ferramenta que, para muitos, ainda era uma novidade. Os restantes switches poderiam ser configurados pela interface gráfica (GUI).

Figura 30*Esquema de Rede da Ficha 1*

Apesar do envolvimento dos alunos na tarefa, foram notadas dificuldades significativas na compreensão e implementação correta da configuração de rede. O maior obstáculo para a maioria foi a configuração de VLAN e a interação com a CLI, um processo que, embora já tivesse sido introduzido, ainda não era inteiramente familiar. Muitos alunos demonstraram incertezas sobre os passos a seguir e tiveram dificuldade em navegar eficazmente utilizando a CLI, o que resultou em erros na configuração. Durante a realização da ficha, tornou-se evidente que um dos principais problemas enfrentados pelos alunos era na fase de depuração de redes. A falta de uma estratégia clara para seguir o percurso dos pacotes dentro da rede, de forma a identificar onde ocorriam as falhas de ligação, foi um obstáculo recorrente. Muitos alunos não estavam familiarizados com o processo de verificar e depurar as ligações dentro da topologia, o que dificultou a sua capacidade de identificar e corrigir erros nas configurações de VLAN e de endereçamento. Face a essas dificuldades, foi prestado um apoio contínuo para auxiliar na interpretação do esquema de rede, na utilização da CLI, e na aplicação dos conceitos de VLAN e configuração de *switches*. Foi também feita uma abordagem mais prática, com a realização de exemplos em tempo real para demonstrar os passos corretos. Mesmo com essa assistência, ficou claro que a maior dificuldade dos alunos não residia apenas na configuração inicial, mas principalmente na identificação e resolução de problemas na rede configurada.

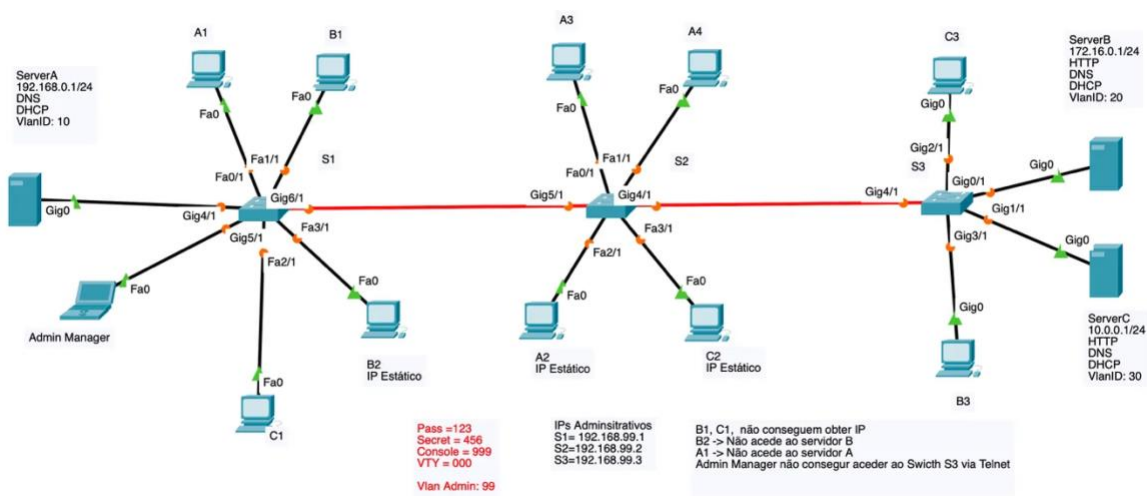
Com base nas dificuldades observadas, especialmente na depuração de redes, foi decidido que a segunda ficha do módulo seria inteiramente dedicada a essa temática. O objetivo seria trabalhar exclusivamente a resolução de problemas e a verificação de fluxos de pacotes, para que os alunos pudessem desenvolver uma estratégia eficiente de depuração e, assim, melhorar a sua capacidade de lidar com redes que não funcionam corretamente.

b) Ficha 2 – Depuração de Sistemas não Funcionais

Na segunda ficha do módulo, os alunos foram desafiados a realizar a depuração de uma rede previamente configurada, utilizando técnicas de resolução de problemas para identificar e corrigir falhas numa topologia complexa. O esquema de rede, semelhante ao da ficha anterior, foi intencionalmente alterado com quebras de ligação, o que obrigou os alunos a investigar e resolver os problemas que surgiram na configuração.

A aula teve início com uma demonstração de uma rede mais simples, onde foi explicado o processo de seguir o percurso do pacote desde a origem até ao destino, verificando cada ligação e ponto de passagem na rede. Esta abordagem foi fundamental para que os alunos compreendessem a importância de uma análise estruturada durante a depuração de redes. Após a explicação inicial, os alunos foram encaminhados para a tarefa prática de resolução dos problemas, e, no final, foi feita uma correção conjunta com a participação ativa de todos os alunos.

Figura 31
Esquema de Rede da Ficha 2



A topologia representada na Figura 31 continha três switches principais (S1, S2 e S3), cada um ligado a um servidor pertencente a uma rede distinta. Cada *switch* estava também configurado com quatro VLAN, três para os utilizadores, e a VLAN 99, utilizada para a gestão da rede, de modo que o portátil *Admin Manager* tivesse acesso remoto aos *switches* através de Telnet.

O desafio foi agravado pela introdução de vários problemas de conectividade que exigiam identificação e correção. Entre os problemas apresentados aos alunos estavam:

- Os dispositivos B1 e C1, ligados ao S1, não conseguiam obter um endereço IP via DHCP;
- O dispositivo B2, também ligado ao S1, não conseguia comunicar com o servidor B;
- O dispositivo A1, também ligado ao S1, não conseguia comunicar com o servidor A;
- O administrador da rede, representado pelo portátil *Admin Manager*, na VLAN 99, não conseguia aceder ao S3 por Telnet.

A resolução destes problemas exigiu que os alunos aplicassem técnicas de rastreio de pacotes e utilizassem as ferramentas de depuração oferecidas pelo *Packet Tracer*, como o analisador de pacotes e os comandos de diagnóstico para *switches* e *hosts*. Durante a atividade, os alunos foram orientados a analisar as configurações de rede, testar a conectividade entre os dispositivos e verificar os serviços configurados nos servidores, como o DHCP, para determinar a causa dos problemas.

Esta ficha proporcionou uma excelente oportunidade para os alunos aplicarem o conhecimento teórico adquirido, consolidando as suas competências de resolução de problemas em ambientes de rede complexos. A estrutura da atividade também permitiu uma reflexão prática sobre a importância da depuração e da análise metódica, essenciais para o sucesso na administração de redes

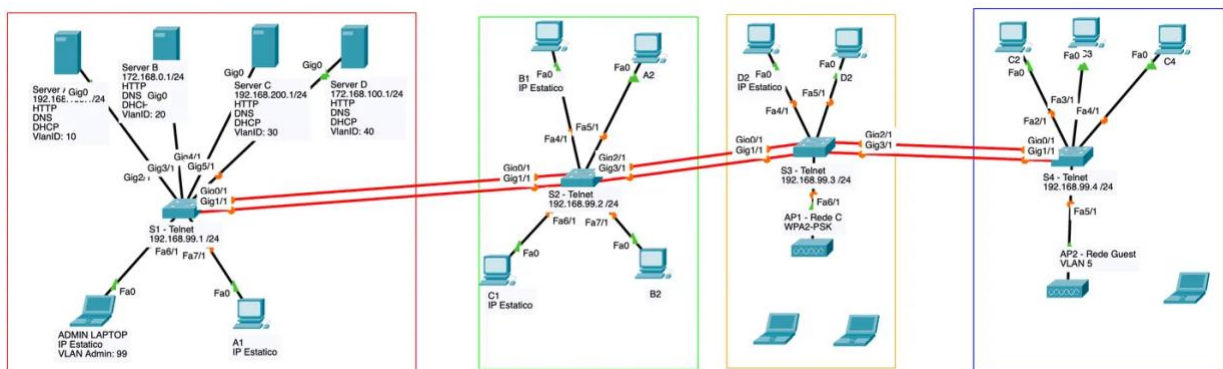
c) **Ficha 3 – *Spanning Tree Protocol* e Redundância na Rede**

Na última ficha prática do segundo módulo, os alunos foram desafiados a configurar uma rede com quatro sub-redes distintas e implementar redundância entre os switches através do *Spanning Tree Protocol* (STP). Esta atividade tinha como objetivo aprofundar o conhecimento dos alunos na área de administração de redes, particularmente no que toca à gestão de ligações redundantes. O STP foi explicado aos alunos como um mecanismo essencial para evitar ciclos de rede, mantendo apenas uma ligação ativa entre dois dispositivos e colocando as ligações redundantes em espera até que fossem necessárias, em caso de falha de uma ligação principal. No início da aula, foi introduzido o conceito de ligações redundantes. Explicou-se que, em cenários onde existem múltiplas ligações entre dispositivos de rede, como switches, essas ligações podem ser usadas para aumentar a largura de banda (somando, por exemplo, duas ligações de 100 Mbps para obter 200 Mbps) ou para garantir redundância, isto é, ter um caminho alternativo caso uma das ligações falhe. No entanto, em redes sem um protocolo de controlo,

como o STP, estas ligações redundantes podem gerar ciclos que comprometem o funcionamento da rede. Foi reforçado que, para este cenário em particular, as ligações redundantes foram implementadas com o objetivo de garantir resiliência e tolerância a falhas através da utilização do STP.

Com base nas dificuldades que os alunos apresentaram nas atividades anteriores, a interface gráfica de gestão (GUI) dos *switches* foi removida, deixando-os com a linha de comandos (CLI) como única opção de configuração. Esta decisão foi tomada após observar que os alunos, ao longo das atividades anteriores, já haviam demonstrado competências adequadas no uso da CLI, sendo agora capazes de lidar autonomamente com as configurações dos dispositivos de rede. Devido ao avanço significativo em termos de complexidade representado pela ficha, notou-se, no início da aula, que muitos alunos se sentiam intimidados pela complexidade da topologia apresentada. O esquema incluía quatro *switches* principais e diversos *hosts* interligados, com múltiplas VLAN e caminhos redundantes. Face à reação inicial dos alunos, tornou-se necessário adaptar a abordagem pedagógica. Foi feita uma pausa estratégica na aula para discutir a importância de dividir um problema complexo em subtarefas menores, uma estratégia que já havia sido utilizada com sucesso em atividades anteriores, e inclusive noutros estágios.

Figura 32
Esquema de Rede da Ficha 3



O primeiro passo foi orientar os alunos a recriar o esquema de rede no *Cisco Packet Tracer*. Salientou-se que, em vez de se focarem imediatamente nas configurações do STP, deveriam começar por configurar o *hardware* da rede, ou seja, substituir as interfaces *FastEthernet* pelas interfaces *GigabitEthernet*, de modo a garantir a velocidade adequada entre os *switches* e os *hosts*, assim como verificar se os dispositivos estavam devidamente ligados entre si utilizando o cabo de rede adequado. Posteriormente, os alunos foram incentivados a configurar um *switch* de cada vez, garantindo que as VLAN e as ligações entre os *switches* estivessem corretamente configuradas antes de avançarem para a implementação do STP. Esta abordagem foi essencial

para que os alunos desenvolvessem confiança no decorrer da ficha. Ao dividir a tarefa em sub-tarefas mais simples, os alunos começaram a perceber que, apesar da complexidade da topologia, cada parte do problema podia ser resolvida de forma isolada e sequencial. A progressão foi notória: à medida que avançavam na configuração das VLAN e das interligações entre *switches*, os alunos começaram a ganhar ritmo na resolução do exercício. A importância da decomposição de problemas em pequenas partes foi reforçada como uma estratégia crucial, não só para o desenvolvimento técnico, mas também para a gestão do tempo e da ansiedade que uma tarefa complexa pode gerar.

Com a topologia recriada e as interligações configuradas, os alunos passaram então à implementação do STP. O protocolo foi configurado em cada *switch* de forma a garantir que, em caso de falha de uma ligação principal, o STP ativasse automaticamente as ligações em espera, assegurando a redundância na rede. Esta fase foi realizada de forma progressiva, com os alunos a configurarem cada *switch* de forma individual e a testarem as ligações entre os dispositivos, de modo a garantir que a rede estava operacional e que o protocolo STP funcionava conforme esperado.

A atividade, distribuída por três aulas, foi um dos maiores desafios que os alunos enfrentaram ao longo do módulo. No entanto, a autonomia demonstrada na resolução dos problemas, especialmente em comparação com atividades anteriores, foi um indicativo claro da evolução técnica dos alunos. A introdução ao STP e a necessidade de lidar com a redundância na rede permitiu que os alunos tivessem uma visão mais abrangente sobre a importância de planejar e implementar uma rede resiliente.

No final da última aula, os alunos foram desafiados a realizar uma última verificação das suas redes para garantir que a redundância estava corretamente implementada. Houve tempo para uma reflexão conjunta, onde os alunos puderam partilhar as suas dificuldades e as estratégias que usaram para resolver os problemas encontrados. Muitos relataram que a divisão do problema em subtarefas foi fundamental para o sucesso na resolução da ficha e destacaram a importância de testar cada parte da rede à medida que progrediam no exercício, em vez de tentarem resolver tudo de uma só vez.

Com esta ficha, ficou claro que os alunos desenvolveram não só as suas competências técnicas, mas também a capacidade de gerir a complexidade e de trabalhar autonomamente em ambientes de rede cada vez mais sofisticados. A ficha permitiu ainda consolidar o conhecimento sobre o uso da CLI, a configuração de VLAN, e a implementação de protocolos

essenciais como o STP, promovendo uma compreensão mais profunda dos desafios e soluções no contexto de administração de redes.

3.4. Estágio em Ensino de Informática IV

No quarto estágio pedagógico (EEI-IV), realizado na Formação Profissionalizante de Operador de Informática, equivalente ao 9.º ano, além de adaptar o ritmo das aulas ao perfil dos alunos, um dos principais objetivos foi desenvolver um ritmo de estudo e trabalho sólido, dado que os alunos não estavam habituados a práticas regulares de estudo. A estrutura das aulas, com temas centrais semanais, foi projetada para fomentar hábitos de trabalho e incentivar um envolvimento mais ativo no processo de aprendizagem, criando uma base sólida para que pudessem progredir de forma mais autónoma e eficaz.

Módulo I – Criação e Configuração de Domínios	
Semana	Tema
Semana 1	Introdução ao <i>Packet Tracer</i>
Semana 2	Desenvolvimento e Trabalho Autónomo
Semana 3	Introdução às VLAN
Semana 4	VLAN – <i>Trunk</i> e <i>Access</i>
Semana 5	Revisões com <i>Kahoot</i> , Trabalho Final e Avaliação de Disciplina
Semana 6	Apresentação Final

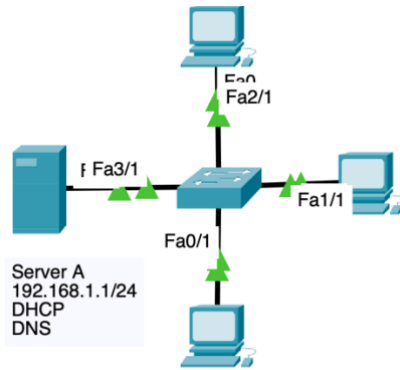
a) Introdução ao *Cisco Packet Tracer*

A primeira semana do quarto estágio (EEI-IV) foi um período de adaptação e aprendizagem tanto para os alunos como para o estagiário. O plano inicial das aulas tinha como base uma abordagem teórica sólida, com o objetivo de apresentar conceitos fundamentais na criação de redes e configuração de dispositivos. No entanto, este primeiro contacto com os alunos revelou rapidamente que era necessário ajustar as expectativas e estratégias de ensino para acomodar as necessidades e o ritmo da turma.

Na primeira aula, o entusiasmo e o nível de conhecimento prévio dos alunos foram notáveis. A tarefa proposta – a criação de um esquema de rede simples, com um servidor, três *hosts* e um *switch*, e a configuração do DHCP – foi realizada, de forma guiada, com relativa facilidade e fluidez. Este sucesso inicial criou a impressão de que as aulas seguintes poderiam avançar rapidamente em termos de complexidade. A motivação inicial dos alunos foi um sinal positivo, levando a um progresso sólido no início do estágio, com os alunos a demonstrarem boa

compreensão prática dos conceitos. No entanto, este entusiasmo começou a diminuir à medida que as aulas se tornavam mais teóricas e detalhadas.

Figura 33
Esquema de Rede da Semana 1



Na segunda aula, que tinha como foco a configuração de serviços como DHCP e DNS, começou-se a notar uma queda na atenção e envolvimento dos alunos, especialmente à medida que o conteúdo se tornava mais denso e os conceitos exigiam maior abstração. Foi necessário rever conceitos como redes públicas e privadas e máscaras de sub-rede, o que evidenciou que parte dos alunos não tinha assimilado completamente as noções básicas. Este foi o primeiro sinal de que uma abordagem de separação de aulas teóricas e práticas não seria eficaz a longo prazo com o grupo. A dispersão e o cansaço demonstrados pelos alunos, particularmente no final da aula, indicaram que o ritmo precisava de ser ajustado e que as aulas necessitavam de uma componente mais dinâmica e prática para manter o envolvimento.

Ao longo da terceira aula, e devido ao cansaço observado na segunda aula, decidiu-se alterar a abordagem, passando de uma separação entre aulas teóricas e práticas para um formato com uma introdução teórica de 10 a 15 minutos, seguida de uma aplicação prática de conteúdo. Esta abordagem revelou-se eficaz, sendo possível observar uma evolução positiva na compreensão dos alunos, especialmente em relação à configuração de redes e à troca de placas de rede no Packet Tracer. Contudo, a introdução de abreviaturas técnicas, como *Copper Fast Ethernet* (CFE) e *Copper Gigabit Ethernet* (CGE), ainda gerou alguma confusão, o que mostrou a necessidade de estratégias pedagógicas adicionais para simplificar a memorização desses termos. Para contornar essas dificuldades, foi feito um esforço para tornar o conteúdo mais acessível, utilizando exemplos práticos e uma abordagem mais interativa.

Na quarta aula, a situação agravou-se devido a problemas comportamentais graves, que resultaram numa perda significativa de tempo letivo. Comportamentos disruptivos, incluindo danos físicos a equipamentos, exigiram a reparação de uma das máquinas. Adicionalmente, foi necessário atualizar o software *Packet Tracer*, uma vez que a aula decorreu numa sala diferente, cujos computadores não possuíam a versão adequada do programa. A gestão destas situações comprometeu o progresso previsto para a aula, evidenciando a necessidade de estabelecer regras claras de conduta e de implementar uma estratégia mais estruturada de gestão comportamental. Apesar destes desafios, foi possível gerir a aula de forma a acalmar os alunos,

que estavam visivelmente frustrados com questões alheias ao ambiente escolar. A abordagem adotada foi gradual e flexível, ajustando o ritmo da aula para que não se tornasse demasiado intensa, o que contribuiu para a diminuição da tensão ao longo do tempo. No final da aula, notou-se uma melhoria significativa no comportamento e no envolvimento dos alunos, que, com uma abordagem mais leve e adaptada, conseguiram focar-se nas tarefas propostas. Esta gestão demonstrou a importância de uma intervenção pedagógica sensível e de saber ajustar a dinâmica da aula em resposta ao estado emocional dos alunos, o que resultou num ambiente mais calmo e produtivo no final.

A primeira semana serviu, assim, como um momento crucial para a adaptação do método de ensino. Ficou claro que a abordagem inicial, demasiado focada em teoria, não correspondia às necessidades da turma, sendo necessária uma maior flexibilidade para ajustar o ritmo e conteúdo das aulas. Em resposta a estes desafios, foi decidido reduzir o tempo dedicado a explicações teóricas nas aulas seguintes, investindo em atividades práticas e interativas que envolvessem os alunos de forma mais direta e ativa. Esta mudança visava não só melhorar o envolvimento e a compreensão dos alunos, mas também criar um ambiente mais estruturado e produtivo, onde as regras comportamentais fossem respeitadas e o tempo de aula fosse maximizado para a aprendizagem prática.

b) Revisões com *Kahoot*, Trabalho Final e Avaliação de Disciplina

Esta semana foi marcada por uma abordagem inovadora e envolvente, onde o foco esteve na gamificação como ferramenta de motivação e na preparação de uma apresentação final, com o objetivo de motivar os alunos e mantê-los focados no desenvolvimento dos conteúdos programáticos de forma mais dinâmica. O destaque desta semana foi o uso do *Kahoot*, uma ferramenta interativa que transformou o ambiente de sala de aula, e a transição para um trabalho mais autónomo com a preparação de uma apresentação individual, que envolveu a utilização de ferramentas *online*, como o *Google* para pesquisa e *Google Docs* para a elaboração de conteúdo.

A primeira metade da semana centrou-se no uso do *Kahoot* como ferramenta de revisão de conteúdos e motivação para o estudo. Durante as duas primeiras aulas, os alunos mostraram um elevado nível de entusiasmo e participação, especialmente quando lhes foi dada a oportunidade de repetir o jogo e melhorar as suas pontuações. Este pedido partiu diretamente dos alunos, que estavam motivados para alcançar a pontuação máxima. O espírito competitivo presente nas aulas foi saudável e produtivo, sem gerar qualquer tipo de rivalidade negativa. A repetição do

Kahoot não só serviu como um estímulo para o estudo, mas também revelou algumas limitações, como o facto de alguns alunos decorarem as respostas em vez de se focarem na compreensão dos conceitos. Apesar disso, a vontade dos alunos de melhorar os seus resultados e de continuar a competir foi vista como um ponto positivo, reforçando os benefícios da gamificação como estratégia de ensino. Esta abordagem revelou-se particularmente eficaz neste grupo de alunos, que, devido à sua falta de hábito de estudo, demonstraram maior interesse em atividades interativas e lúdicas.

A segunda metade da semana foi dedicada à preparação de uma apresentação final, cujo objetivo era permitir que os alunos demonstrassem os conhecimentos adquiridos. O trabalho foi dividido por tópicos (Figura 62, Anexos), distribuídos entre as aulas, para garantir que os alunos não se precipitassem e realizassem o trabalho com mais atenção ao detalhe. A orientação era clara: cada aula teria um conjunto de tópicos específicos a abordar, e os alunos não poderiam avançar para o próximo conjunto até à aula seguinte. Esta abordagem foi adotada para evitar que os alunos concluíssem o trabalho apressadamente, prejudicando a qualidade da sua pesquisa. Durante estas aulas, notou-se que os alunos mostraram boa capacidade de utilizar ferramentas como o Google para pesquisar informações relevantes para os seus temas. No entanto, surgiram alguns desafios, principalmente relacionados com a prática de copiar conteúdo diretamente de outras fontes. Este problema foi recorrente, sendo que, apesar de vários avisos sobre a importância de compreenderem o material pesquisado, alguns alunos continuaram a copiar diretamente da internet, sem verificarem a qualidade e a adequação das fontes. Houve até casos em que alunos recorreram a ferramentas como o ChatGPT para gerar partes do seu trabalho, sem procederem a uma revisão crítica do conteúdo, resultando em erros flagrantes como a cópia de fontes de imagens inexistentes e links automáticos não funcionais. Este problema gerou algumas frustrações, levando o professor cooperante a aconselhar uma abordagem mais paciente e pedagógica para evitar desmotivar os alunos. A tolerância e a constante orientação foram cruciais nesta fase, uma vez que o objetivo era não apenas que os alunos finalizassem as suas apresentações, mas que, ao serem questionados sobre o que escreveram durante a apresentação, demonstrassem um verdadeiro conhecimento sobre os tópicos abordados. Esta preocupação levou a um incentivo contínuo à preparação adequada para o momento de apresentação, pois, além da mesma, teriam de demonstrar a devida compreensão do conteúdo ao responderem adequadamente às questões que surgissem durante o momento de avaliação.

Além do *Kahoot* e preparação do trabalho final, foi realizada uma avaliação de disciplina de forma anônima, com o objetivo de recolher opiniões dos alunos sobre o desempenho do professor e a eficácia das metodologias utilizadas durante o estágio. Salientou-se a importância da honestidade nas respostas para que a informação fosse o mais autêntica e útil possível.

Quadro 8

Resultados da Avaliação de Disciplina de EEI-IV

Perguntas	A1	A2	A3	A4	Média
A clareza do professor ao explicar os conceitos é	5	5	4	5	4.75
O professor demonstra preparação adequada para as aulas	5	5	5	5	5
A disponibilidade do professor para ajudar os alunos fora das aulas é	4	5	4	4	4.25
O professor utiliza métodos de ensino variados e interessantes	5	5	4	4	4.5
O professor consegue manter um ambiente de aprendizagem positivo na sala de aula	5	5	5	5	5
O professor dá <i>feedback</i> construtivo sobre o desempenho dos alunos	5	4	5	5	4.75

Foi explicado aos alunos que o objetivo era permitir uma adaptação contínua das abordagens pedagógicas, de forma a melhorar a qualidade das aulas e o ambiente de aprendizagem. Os resultados obtidos, conforme apresentado no Quadro 8, indicam que os alunos avaliaram, de forma geral, o desempenho do professor de maneira positiva em todas as categorias. Houve consenso em vários pontos, como a clareza na explicação dos conceitos e a preparação adequada para as aulas, onde a maioria dos alunos atribuiu a nota máxima (5). Também foi destacado o ambiente positivo de aprendizagem criado na sala de aula, com todos os alunos a avaliar este aspeto como excelente.

No entanto, alguns alunos atribuíram pontuações ligeiramente mais baixas em aspetos como a disponibilidade do professor fora das aulas e a utilização de métodos variados e interessantes, sugerindo que ainda havia espaço para uma maior diversificação de estratégias pedagógicas e um aumento na disponibilidade fora do horário letivo. Esses pequenos desvios ajudaram a identificar áreas em que era possível melhorar, demonstrando a relevância de recolher este tipo de opinião para aprimorar a experiência educativa de forma contínua. A análise detalhada destes dados permitiu uma reflexão aprofundada sobre o estágio, com a possibilidade de ajustar práticas e reforçar a comunicação com os alunos, garantindo que suas necessidades fossem atendidas de maneira mais eficaz nas aulas seguintes.

Esta semana foi marcada pela necessidade constante de adaptação. Desde a dinâmica do *Kahoot*, que demonstrou ser uma excelente ferramenta para capturar o interesse dos alunos, até à abordagem mais tradicional com a preparação das apresentações, ficou claro que os alunos necessitavam de diferentes tipos de estímulos para se manterem focados. A persistência e a

flexibilidade foram fundamentais para lidar com os desafios comportamentais e de concentração apresentados pelos alunos, sendo necessário um acompanhamento constante para garantir que o trabalho final fosse de qualidade e, mais importante, compreendido pelos alunos. A adaptação de uma abordagem que mistura gamificação e atividades mais tradicionais foi bem recebida pelos alunos, demonstrando que, apesar das dificuldades iniciais, foi possível criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. A transição de atividades mais interativas para um trabalho autônomo foi desafiante, mas crucial para o desenvolvimento de competências fundamentais de estudo e pesquisa por parte dos alunos.

c) Apresentação Final

A última semana do estágio foi dedicada à apresentação do trabalho final, que consistiu na elaboração de um projeto sobre os principais conceitos lecionados ao longo da disciplina de Redes de Computadores. A atividade desafiou os alunos a criar uma apresentação em PowerPoint (ou ferramenta equivalente), cobrindo tópicos essenciais previamente abordados, como endereços IP, DHCP, DNS, entre outros, de modo a consolidar o conhecimento adquirido.

De forma a facilitar o processo e evitar que os alunos se sentissem sobrecarregados, e conforme anteriormente mencionado, os tópicos foram divididos em subtarefas distribuídas ao longo de quatro aulas. Esta divisão permitiu que cada tema fosse abordado de forma isolada e aprofundada, promovendo uma maior assimilação dos conteúdos por parte dos alunos. Além disso, foi incentivada a autonomia, incentivando os alunos a realizar as suas pesquisas de forma independente. A intervenção do professor foi reduzida à correção de erros linguísticos e à oferta de orientação em termos de pesquisa e apresentação, reforçando o desenvolvimento das competências de investigação autónoma e a confiança na resolução de problemas.

Durante as apresentações, observou-se um esforço por parte dos alunos em explicar os conceitos por suas próprias palavras, embora alguns tivessem dificuldade em fazê-lo sem recorrer à leitura dos slides. Houve variações na confiança e no domínio dos temas, mas a maioria demonstrou um conhecimento básico dos conceitos abordados, embora com pequenas falhas e nervosismo, como é comum em apresentações orais. Os alunos receberam *feedback* construtivo após cada apresentação, com destaque para pontos fortes, como a capacidade de explicar conceitos como DHCP, IP Dinâmico e Estático, e DNS, e áreas a melhorar, como o uso de intervalos corretos de IP e a clareza na explicação de certos conceitos mais técnicos. No final, as notas refletiram o esforço e o progresso dos alunos ao longo das aulas, com uma média geral de notas bastante positiva, considerando o contexto e o nível da turma.

As apresentações finais refletiram que os objetivos pedagógicos foram alcançados de forma satisfatória. Conceitos complexos e inicialmente intimidantes, como a segmentação de redes e a configuração de serviços, foram assimilados de maneira eficaz. O desenvolvimento dos alunos foi notável, principalmente ao demonstrarem capacidade para explicar tópicos técnicos com clareza, como a separação de redes em VLANs, um conceito particularmente abstrato para iniciantes no campo de redes de computadores. Ao longo das semanas, ficou claro que os alunos adaptaram-se bem ao ritmo de trabalho estruturado e metódico. O progresso foi evidente, especialmente na capacidade de aplicar os conceitos aprendidos de forma prática e nos momentos de resolução de problemas. A abordagem gradual permitiu que os alunos consolidassem o conhecimento, desenvolvendo a sua confiança à medida que se familiarizavam com as ferramentas e os desafios técnicos apresentados.

No final deste percurso, os alunos não só desenvolveram aptidões técnicas necessárias para a disciplina, mas também demonstraram que, com dedicação e um regime de estudo estruturado, são capazes de dominar até os conceitos mais abstratos e desafiantes. A evolução individual e coletiva foi evidente, não só em termos de competência técnica, mas também no reforço da confiança nas suas capacidades intelectuais. O processo pedagógico, assente na prática contínua e no desenvolvimento de competências através de um trabalho consistente, provou ser essencial para a consolidação do conhecimento e, mais importante ainda, para elevar a autoestima dos alunos. Através deste método, compreendeu-se que não existem limitações intransponíveis, e que qualquer aluno, com o devido empenho e orientação, é capaz de alcançar patamares de compreensão que outrora pareciam inatingíveis. Mais do que aprender sobre redes e tecnologia, estes alunos descobriram que, com esforço e perseverança, podem atingir qualquer objetivo a que se proponham, não sendo limitados por percepções iniciais de incapacidade. Este fortalecimento da autoconfiança será, sem dúvida, uma das aprendizagens mais valiosas que levarão consigo para os desafios futuros.

CAPÍTULO 4 – Reflexões e Conclusões

Concluindo este Relatório de Estágio, considera-se que os objetivos definidos foram amplamente atingidos, resultando numa experiência rica e transformadora tanto do ponto de vista pedagógico quanto pessoal. Ao longo dos diversos contextos de intervenção, foi possível observar a importância crescente da sustentabilidade no uso e desenvolvimento de novas tecnologias no ensino, especialmente nas TIC. As atividades implementadas refletiram um compromisso com práticas pedagógicas inovadoras que tinham como objetivo não só o desenvolvimento de competências digitais, mas também a promoção de uma consciência crítica sobre o impacto ambiental, social e económico das tecnologias, conforme preconizado pelo Decreto-Lei n.º 55/2018 e pelas Aprendizagens Essenciais em vigor.

A sustentabilidade foi uma linha orientadora transversal às diferentes fases do estágio, influenciando não só as escolhas tecnológicas, como também os métodos pedagógicos adotados. Através da integração de ferramentas digitais, como plataformas de ensino *online* e recursos multimédia, houve uma redução significativa no uso de recursos físicos, como papel e manuais impressos, o que vai ao encontro das diretrizes das OC para as TIC no ensino básico e secundário (Ministério da Educação, 2018a). Além disso, a implementação de atividades que promovem o pensamento crítico sobre o ciclo de vida dos dispositivos tecnológicos e a sua reciclagem, sensibilizou os alunos para a importância de práticas de consumo mais sustentáveis.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável, amplamente discutido nas estratégias educativas contemporâneas, esteve presente de forma marcante neste Relatório. A Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017) e o PASEO (Martins et al., 2017) desempenharam um papel crucial na conceção das atividades didáticas. Ambas as diretrizes destacam a importância de formar cidadãos capazes de enfrentar desafios globais, como as mudanças climáticas e a degradação ambiental. Nas práticas pedagógicas, esta importância traduziu-se na criação de ambientes de aprendizagem que favorecessem a reflexão sobre o uso ético e consciente das TIC, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

A utilização das TIC não só permitiu a implementação de atividades que desenvolvem competências digitais essenciais, mas também proporcionou um acesso mais equitativo à educação, especialmente em regiões mais isoladas, como os Açores. Este fator foi determinante para a promoção da inclusão digital, reduzindo a desigualdade no acesso às tecnologias, conforme sublinhado nas estratégias de inclusão social previstas no Decreto-Lei n.º 55/2018.

Esta inclusão foi acompanhada pela adoção de metodologias ativas, como a aprendizagem colaborativa e a resolução de problemas reais, que contribuíram para a construção de um ensino mais integrador e justo, promovendo o envolvimento de todos os alunos, independentemente das suas condições socioeconómicas.

A planificação e implementação das atividades pedagógicas foram orientadas pela flexibilidade curricular proporcionada pelos documentos oficiais, o que permitiu a adaptação dos conteúdos às necessidades específicas dos contextos de ensino. Esta abordagem não só assegurou o cumprimento dos requisitos curriculares, mas também possibilitou a integração de projetos interdisciplinares e colaborativos, conforme previsto nas AE e nas OC para as TIC. Por exemplo, a introdução de projetos ligados ao meio ambiente e à sustentabilidade, que envolviam a medição e gestão de recursos, fomentou a aprendizagem prática e a aplicação de conhecimentos adquiridos em situações do quotidiano.

No que diz respeito ao desenvolvimento pessoal e profissional, este estágio proporcionou uma oportunidade inestimável de explorar e aplicar conceitos de sustentabilidade através do uso das TIC no contexto educativo. Ao longo deste percurso, a reflexão sobre o papel das tecnologias no ensino e na preservação ambiental foi constante, o que permitiu o desenvolvimento de uma visão crítica e inovadora do futuro da educação sustentável. As experiências vividas não só enriqueceram o percurso académico do estagiário, como também o prepararam para enfrentar os desafios futuros com maior confiança e sensibilidade para com as questões de sustentabilidade que se colocam no ensino e na sociedade.

Durante o decorrer deste estágio, houve um desenvolvimento significativo da prática pedagógica, com evidentes melhorias e ajustamentos baseados em reflexões constantes. As abordagens adotadas foram cuidadosamente planificadas, procurando sempre promover uma aprendizagem significativa, com destaque para a integração de princípios de sustentabilidade no uso das TIC. Contudo, foi inevitável encontrar desafios e obstáculos que exigiram ajustes e adaptações, proporcionando aprendizagens valiosas ao longo do percurso. Entre as estratégias que mais se destacaram, a utilização de metodologias colaborativas revelou-se particularmente eficaz. A promoção do trabalho em grupo e a resolução conjunta de problemas, baseadas nas OC (Ministério da Educação, 2018a) e nas AE (Ministério da Educação, 2018b; 2018c; 2018d; 2018e; 2018f; 2018g), fomentaram uma maior interação entre os alunos e reforçaram competências essenciais, como a colaboração e o PC. Esta abordagem resultou num envolvimento ativo por parte dos alunos, bem como numa melhoria na motivação e na

capacidade de trabalhar em equipa, tornando-se um pilar fundamental da prática pedagógica ao longo do estágio.

Foram, também, registadas algumas dificuldades iniciais na adaptação de atividades ao nível de competência dos alunos. Em algumas situações, as tarefas propostas apresentaram-se demasiado complexas, resultando em frustração e desmotivação por parte de alguns alunos. Esta experiência sublinhou a importância de planear atividades adequadas ao nível dos estudantes, bem como a necessidade de segmentar tarefas mais exigentes em etapas acessíveis. Este ajustamento tornou-se uma prática recorrente nas intervenções pedagógicas subsequentes, melhorando significativamente a capacidade de os alunos acompanharem o conteúdo e alcançarem os objetivos de aprendizagem.

Um dos principais desafios identificados foi a gestão do tempo nas aulas. Inicialmente, houve uma subestimação do tempo necessário para a execução de algumas atividades, o que provocou uma pressão indesejada para concluir tarefas sem que houvesse uma consolidação adequada dos conhecimentos. Este erro levou a uma revisão das planificações, ajustando o tempo dedicado a cada fase da aula e garantindo um equilíbrio mais eficiente entre momentos teóricos e práticos. Este ajuste contribuiu para uma maior eficácia no processo de ensino aprendizagem, assegurando que os alunos pudessem consolidar os conhecimentos de forma progressiva e significativa.

A prática pedagógica também foi enriquecida pela experiência de lidar com imprevistos tecnológicos, como a falta de funcionamento adequado de dispositivos ou recursos limitados. Inicialmente, estas situações criaram desafios de gestão, mas, com o tempo, contribuíram para o desenvolvimento de uma maior capacidade de adaptação e resolução de problemas. Estas situações foram transformadas em oportunidades para demonstrar resiliência e flexibilidade, competências que se revelaram fundamentais para a continuidade das atividades e para o sucesso do processo de ensino.

Ao longo do estágio, a diferenciação pedagógica surgiu como uma abordagem imprescindível para o sucesso das intervenções. A necessidade de adaptar o ensino às diversas realidades e perfis dos alunos foi evidente, particularmente no que respeita ao ritmo de aprendizagem e as diferentes abordagens de ensino. A adoção de atividades diferenciadas e ajustadas às necessidades específicas dos alunos demonstrou ser uma estratégia eficaz, melhorando significativamente o envolvimento e a participação da turma.

No que concerne à sustentabilidade no uso das TIC, este conceito foi gradualmente incorporado nas atividades de forma crítica e prática. Através de iniciativas que incentivaram o uso responsável dos recursos tecnológicos e a consciencialização para o impacto ambiental, os alunos foram encorajados a adotar comportamentos mais conscientes e sustentáveis. Este esforço refletiu uma preocupação não só com o desenvolvimento de competências tecnológicas, mas também com a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na preservação ambiental.

Em síntese, o estágio proporcionou um ambiente propício ao desenvolvimento de uma prática pedagógica mais madura e ajustada às realidades do ensino, onde os desafios e erros iniciais se tornaram catalisadores de um processo contínuo de aprendizagem e melhoria. Este percurso resultou numa prática mais eficaz, alinhada com as necessidades dos alunos, e permitiu a consolidação de competências pedagógicas fundamentais, como a capacidade de planear, gerir e adaptar estratégias de ensino ao contexto específico de cada turma. As estratégias bem-sucedidas serão mantidas e otimizadas em futuras intervenções, enquanto os erros cometidos serviram como pontos de reflexão para a melhoria contínua. Paralelamente, este estágio serviu também para consolidar uma prática pedagógica que promove a sustentabilidade, não apenas como um objetivo ambiental, mas como um princípio fundamental para a formação de cidadãos globais, conscientes e responsáveis. A articulação das TIC com o Desenvolvimento Sustentável, como documentado neste relatório, coloca a educação no centro das soluções para os desafios do século XXI, preparando os alunos para um futuro mais justo, inclusivo e ambientalmente equilibrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, P. (2020). Currículo, pensamento crítico e criatividade. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/341914116_Curriculo_pensamento_critico_e_criatividade
- Bean, M. (2015). *Laravel 5 essentials*. Packt Publishing Ltd.
- Blewitt, J. (2014). Understanding sustainable development. In *Routledge eBooks*.
<https://doi.org/10.4324/9781315886459>
- Boeve-de Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability*, 7(11), 15693-15717.
<https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. *Paper presented at annual American Educational Research Association meeting*, Vancouver, BC, Canada.
- Bulfin, S., Johnson, N. F., & Bigum, C. (2015). Critical perspectives on technology and education. In *Palgrave Macmillan US eBooks*. <https://doi.org/10.1057/9781137385451>
- Butler, H., Daly, M., Doyle, A., Gillies, S., Hagen, S., & Schaub, T. (2016). *The GeoJSON format*. <https://doi.org/10.17487/rfc7946>
- Clune, W. H., & Zehnder, A. J. B. (2018). The three Pillars of Sustainability Framework: Approaches for laws and governance. *Journal of Environmental Protection*, 09(03), 211–240. <https://doi.org/10.4236/jep.2018.93015>
- Conselho Nacional de Educação. (2015). Educação para o desenvolvimento sustentável. <https://www.cnedu.pt/content/antigo/files/pub/EducDesenvSustent/EducDesenvSustent.pdf>
- Converse, T., & Park, J. (2003). *PHP: a bíblia*. Gulf Professional Publishing.
- Crittenden, W. F., Biel, I. K., & Lovely, W. A. (2018). Embracing digitalization: student learning and new technologies. *Journal of Marketing Education*, 41(1), 5–14.
<https://doi.org/10.1177/0273475318820895>
- Danso, A., Adomako, S., Lartey, T., Amankwah-Amoah, J., & Owusu-Yirenkyi, D. (2019). Stakeholder integration, environmental sustainability orientation and financial

- performance. *Journal of Business Research*, 119, 652–662.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.038>
- Decreto-Lei n.º 14-G/2020. (2020, 13 de abril). Diário da República, 1.ª série, n.º 78.
<https://files.dre.pt/1s/2020/04/07800/0000600032.pdf>
- Decreto-Lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação (2018). Diário da República: 1.ª série, n.º. 129. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/55-2018-115652962>.
- Despacho n.º 6478/2017. (2017, 24 de julho). Diário da República, 2.ª série, n.º 142.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/6478-2017-107752620>
- Direção-Geral da Educação. (2013). Linhas orientadoras de educação para a cidadania. Ministério da Educação.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs_referencia/educacao_para_cidadania_linhas_orientadoras_nov2013.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2017). Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania. Ministério da Educação.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/estrategia_cidadania_original.pdf
- DuBois, P. (2013). *MySQL*. Addison-Wesley.
- González-Zamar, M., Abad-Segura, E., López-Meneses, E., & Gómez-Galán, J. (2020). Managing ICT for Sustainable Education: Research Analysis in the context of Higher Education. *Sustainability*, 12(19), 8254. <https://doi.org/10.3390/su12198254>
- Hamid, A. I. A., Din, A. H. M., Yusof, N., Abdullah, N. M., Omar, A. H., & Khanan, M. F. A. (2019). COASTAL VULNERABILITY INDEX DEVELOPMENT: A REVIEW. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W16, 229–235. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlii-4-w16-229-2019>
- Hansmann, R., Mieg, H. A., & Frischknecht, P. (2012). Principal sustainability components: empirical analysis of synergies between the three pillars of sustainability. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 19(5), 451–459.
<https://doi.org/10.1080/13504509.2012.696220>
- Hilty, L. M., Lohmann, W., & Huang, E. M. (2011). Sustainability and ICT - An overview of the field. *Notizie Di Politeia*, 27(104), 13–28. <https://doi.org/10.5167/uzh-55640>

- IPCC. (2022). The ocean and cryosphere in a changing climate. *Cambridge University Press*.
<https://doi.org/10.1017/9781009157964>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36.
- Kuehr, R., & Williams, E. (2003). Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts. Em *Eco-efficiency in industry and science*.
<https://doi.org/10.1007/978-94-010-0033-8>
- Lopes da Silva, I. (Coord.); Marques, L.; Mata, L.; & Rosa, M. (2016). Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar. Ministério da Educação.
- Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U. & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. <https://www.dge.mec.pt/perfil-dos-alunos>
- Masse, M. (2011). *REST API design rulebook*. <https://cds.cern.ch/record/1416939>
- Ministério da Educação (2018a). *Orientações Curriculares para as Tecnologias Da Informação e Comunicação (TIC), 1.º Ciclo do Ensino Básico*;
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/oc_1_tic_1.pdf
- Ministério da Educação (2018b). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), 5.º ano, 2.º Ciclo do Ensino Básico*;
http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_tic.pdf
- Ministério da Educação (2018c). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), 6.º ano, 2.º Ciclo do Ensino Básico*;
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_tic.pdf
- Ministério da Educação (2018d). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), 7.º ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico*;
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/tic_3c_7a_ff.pdf

- Ministério da Educação (2018e). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), 8.º ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico*; https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/tic_3c_8a_ff.pdf
- Ministério da Educação (2018f). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), 9.º ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico*; https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/tic_3c_9a_ff.pdf
- Ministério da Educação (2018g). *Aprendizagens Essenciais (AE) – Aplicações Informáticas B, 12.º ano, Ensino Secundário*; https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/12_aplicacoes_informaticas_b.pdf.
- Ministério da Educação (2020). *Aprendizagens Essenciais (AE) - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Cursos Profissionais, Ensino Secundário*; https://www.anpri.pt/pluginfile.php/47/mod_forum/attachment/29504/i013293.pdf?forcedownload=1
- Ng, K., Borges, P., Phillips, M. R., Medeiros, A., & Calado, H. (2019). An integrated coastal vulnerability approach to small islands: The Azores case. *The Science of the Total Environment*, 690, 1218–1227. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.013>
- Özyurt, G., & Ergin, A. (2010). Improving Coastal Vulnerability Assessments to Sea-Level Rise: a new Indicator-Based Methodology for decision makers. *Journal of Coastal Research*, 262, 265–273. <https://doi.org/10.2112/08-1055.1>
- Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability*, 7(11), 15693–15717. <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Pendleton, E. A., Hammar-Klose, E. S., Thieler, E. R., & Williams, S. J. (2004). Coastal vulnerability assessment of Olympic National Park to sea-level rise. *Antarctica a Keystone in a Changing World*. <https://doi.org/10.3133/ofr20041021>
- Pendleton, E., Barras, J., Williams, S., & Twichell, D. (2010). Coastal vulnerability assessment of the Northern Gulf of Mexico to sea-level rise and coastal change. *Antarctica a Keystone in a Changing World*. <https://doi.org/10.3133/ofr20101146>

- Pezoa, F., Reutter, J. L., Suarez, F., Ugarte, M., & Vrgoč, D. (2016). Foundations of JSON schema. In *Proceedings of the 25th international conference on World Wide Web* (pp. 263-273).
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2018). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, *14*(3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Scott, L. M., & Janikas, M. V. (2009). Spatial statistics in ArcGIS. In *Springer eBooks* (pp. 27–41). https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7_2
- Selwyn, N. (2011). *Schools and schooling in the digital age: A Critical Analysis*. Taylor & Francis US.
- Statistics Portugal - web portal. (2021). https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes
- UK Government. (2014). *Teaching the new computing curriculum*. <https://www.gov.uk/government/news/teaching-the-new-computing-curriculum>
- UNESCO. (2003). *Records of the General Conference, 32nd session, Paris, 29 September to 17 October 2003, Volume 1: Resolutions*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133171>
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, *29*(5), 403–413. <https://doi.org/10.1111/jcal.12029>
- Warschauer, M. (2003). Technology and social inclusion. In *The MIT Press eBooks*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6699.001.0001>
- Windmill, E. (2019). *Flutter in action*. Manning.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. *United Nations*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Anexos

Figura 34

Explicação da Atividade "Algoritmo de Ordenação" (1)

**Figura 35**

Comparação da altura dos alunos na Atividade "Algoritmo de Ordenação"

**Figura 36**

Explicação da Atividade "Algoritmo de Ordenação" (2)

**Figura 37**

Participação dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (1)



Figura 38
Produções dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal"



Figura 39
Participação dos Alunos na Atividade "Ajudantes do Pai Natal" (2)



Figura 40
Participação dos Alunos na Atividade "Algoritmo de Dança" (1)



Figura 41
Participação dos Alunos na Atividade "Algoritmo de Dança" (2)



Figura 42
Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (1)



Figura 43
Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (1)



Figura 44
Participação dos Alunos na Atividade "Torres de Copos" (3)



Figura 45
Aprendizagem dos Alunos sobre a Utilização do Tablet

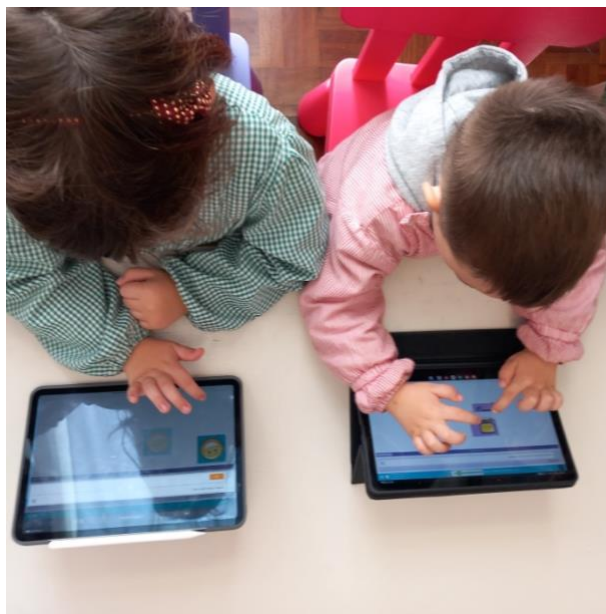


Figura 46

Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores"



Figura 47

Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores" (2)



Figura 48

Participação da Aluna na Atividade "Junta as Cores" (1)



Figura 49

Participação da Aluna na Atividade "Junta as Cores" (2)

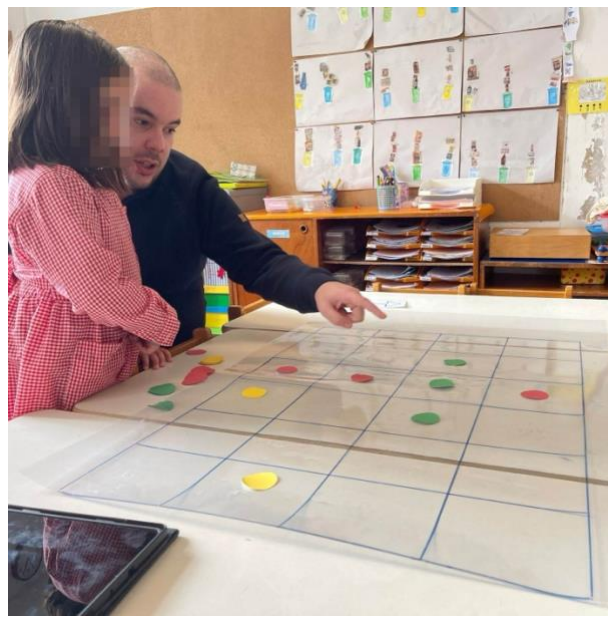


Figura 50

Participação do Aluno na Atividade "Junta as Cores" (3)



Figura 51

Participação dos Alunos na Atividade "Amigos da Reciclagem"



Figura 52

Participação dos Alunos na Atividade "Vamos Dançar"



Figura 53

Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (1)



Figura 54

Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (2)



Figura 55

Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (3)



Figura 56

Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (4)



Figura 57

Participação dos Alunos no Desenvolvimento do "Jogo da Cobra" (5)



Figura 58

Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (1)



Figura 59

Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (2)

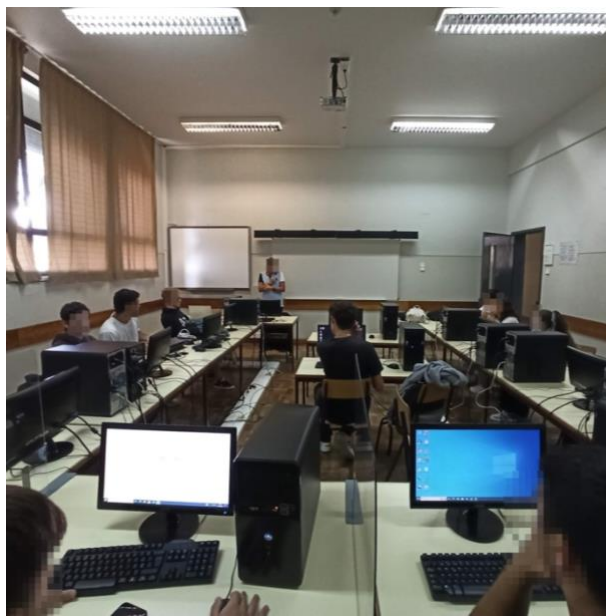


Figura 60

Turma do EEI-III na sua Sala de Aula (3)



Figura 61

Apresentação Final de EEI-IV

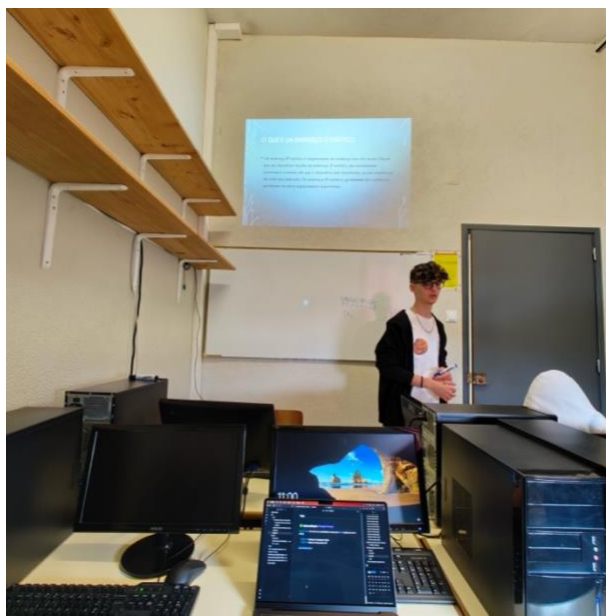


Figura 62*Enunciado do Projeto Final de EEI-IV*

PROF. JOÃO SENRA

PROF. DIOGO BOTELHO

FP2 - Redes de Computadores

PROJETO FINAL

No decorrer deste **projeto final**, serão desafiados a criar uma **apresentação em PowerPoint** (ou semelhante) que aborde os principais conceitos e elementos fundamentais das **redes de computadores**. A apresentação deve ter, como foco, os seguintes tópicos:

- 1. Topologias de Rede:** Exploração das topologias em **estrela, anel e barramento**.
- 2. Meios de Transmissão:** Análise dos diversos meios de transmissão, como cabos de **cobre e fibra**, tecnologias **wireless e Bluetooth**, destacando as suas vantagens e desafios.
- 3. Endereçamento de Rede:** Investigação do endereçamento **físico e lógico**, incluindo a compreensão de **classes de IP, Máscara de Sub-Rede (Subnet Mask)** e os diferentes **tipos de IP** - públicos, privados e reservados.
- 4. Equipamentos de Rede:** Estudo dos equipamentos essenciais numa rede, incluindo **switches, routers, e access points**.
- 5. VLANs:** Compreensão do conceito de VLANs (*Virtual Local Area Networks*) e a sua importância na segmentação de redes.
- 6. Servidores:**
 1. Exploração do **Sistema Operativo**;
 1. Exploração do **Active Directory**;
 2. Exploração de **Serviços de Domínio**:
 1. DNS;
 2. DHCP;
 3. *Remote Access*.
- 7. Hosts** (Computadores, Telemóveis, Impressoras, Telefones, etc)
 1. Sistema Operativo;
 2. IP Estático / IP Dinâmico.

UNIVERSIDADE DOS AÇORES

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Rua da Mãe de Deus

9500-321 Ponta Delgada

Açores, Portugal



2024

Tecnologia na Educação para uma Cidadania Sustentável

Diogo Tavares Botelho

RE