

O Ensino da Inteligência Artificial Nas Escolas: Uma Abordagem Prática

Relatório de Estágio

Jorge Manuel da Ponte Pacheco

Mestrado em

Ensino de Informática



Ponta Delgada
2024

O Ensino da Inteligência Artificial Nas Escolas: Uma Abordagem Prática

Relatório de Estágio

Jorge Manuel da Ponte Pacheco

Orientadores

Prof.^a Doutora Ana Isabel da Silva Santos

Prof. Doutor José Manuel Veiga Ribeiro Cascalho

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



“A educação é o acender de uma chama e não o enchimento de um recipiente”.
Sócrates

AGRADECIMENTOS

No final deste percurso do Mestrado em Ensino de Informática, quero agradecer à minha família o apoio e encorajamento durante este percurso; a todos os colegas que colaboraram comigo e aos professores, em particular, aos meus orientadores, Professora Ana Isabel da Silva Santos e Professor José Manuel Veiga Ribeiro Cascalho, o acompanhamento, apoio e dedicação prestados ao longo da elaboração do Relatório de Estágio e o interesse demonstrado pelo meu trabalho realizado nos Estágios em Ensino de Informática com a Inteligência Artificial.

Quero também agradecer às Professoras Cooperantes, que foram fundamentais para a minha formação. Agradeço, ainda, a todos os alunos com quem tive o maior gosto de conviver, trabalhar e aprender ao longo desta formação, no contexto dos quatro Estágios.

A todos vós, o meu sincero obrigado.

RESUMO

Este Relatório de Estágio, elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática, descreve e analisa a integração da Inteligência Artificial (IA) na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino Básico e no Ensino Secundário, destacando a importância das TIC e da informática na Educação.

O objetivo foi o de introduzir a IA, integrando-a em atividades dos currículos de TIC e/ou eventos escolares, para desenvolver competências cruciais nos alunos, contribuindo, assim, para a sua literacia em IA.

O Relatório inclui a análise de intervenções pedagógicas realizadas durante os Estágios, nos diferentes níveis de Ensino, com destaque para a Educação Pré-Escolar (EPE), os 1.º, 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico (CEB) e o Ensino Secundário.

Foram implementadas atividades diversificadas, incluindo robótica educativa, e concebidas sequências didáticas que abordaram conceitos fundamentais da IA, como o impacto social e as questões éticas a ela associadas, que, por meio de metodologias ativas, tiveram como resultados aprendizagens significativas nos alunos, nomeadamente no desenvolvimento de competências do Pensamento Computacional (PC), do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas.

Paralelamente, foi realizado um estudo sobre a forma como os professores mobilizam a IA na sua prática letiva. Os resultados apontam para o facto de os professores estarem cientes da influência crescente e da utilidade da IA na educação, mas reconhecem uma carência de formação específica para uma implementação mais abrangente e eficaz destas tecnologias. Apesar disso, os professores reconhecem a importância da formação contínua para utilizar ferramentas de IA de forma eficaz e adaptada aos diferentes contextos educativos.

O Relatório conclui que a IA tem um potencial significativo na educação, desde que implementada de forma pedagógica e adaptada às necessidades dos alunos. Através da observação crítica e da implementação de estratégias pedagógicas diversificadas, é possível proporcionar uma educação mais rica e relevante, preparando os alunos para os desafios do futuro.

Palavras-chave: Estágio Pedagógico; Informática; TIC; Ensino da IA; IA e Educação.

ABSTRACT

This Internship Report, prepared within the scope of the Master's Degree in Computer Science Teaching, describes and analyzes the integration of Artificial Intelligence (AI) in the discipline of Information and Communication Technologies (ICT) in Basic and Secondary Education, highlighting the importance of ICT and informatics in Education.

The aim was to introduce AI, integrating it into ICT curriculum activities and (or) school events, to develop crucial skills in students and thus contributing to their AI literacy.

The study includes the analysis of pedagogical interventions carried out during the Internships at the different levels of Education, with emphasis on Pre-School Education (EPE) and the 1st, 2nd and 3rd Cycles of Basic Education (CEB) and in Secondary Education.

Diversified activities were implemented, including educational robotics and didactic sequences that addressed fundamental concepts of AI, such as social impact and ethical issues, that through active methodologies resulted in significant learning in students, namely in the development of Computational Thinking (CT) skills, critical thinking and problem-solving skills.

At the same time, a study was carried out on how teachers mobilize AI in their teaching practice. The results point to the fact that teachers are aware of the growing influence and usefulness of AI in education but recognize a lack of specific training that hinders a more comprehensive and effective implementation of these technologies. Despite this, teachers recognize the importance of continuous training to use AI tools effectively and adapted to different educational contexts.

The report concludes that AI has significant potential in education, as long as it is implemented in a pedagogical way and adapted to the needs of students. Through critical observation and the implementation of diversified pedagogical strategies, it is possible to provide a richer and more relevant education, preparing students for the challenges of the future.

Keywords: Teaching Internship; Computer Science; ICT; AI Teaching; AI and Education.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE GERAL	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
ÍNDICE DE APÊNDICES	x
Siglas e abreviaturas	xi
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – Enquadramento Teórico	4
1 A Informática e as Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Pré-Escolar e nos Ensinos Básico e Secundário	4
1.1 A importância das Tecnologias da Informação e Comunicação e da Informática na Educação	4
1.2 Perfil e Formação dos professores de Informática	6
1.3. Enquadramento curricular do trabalho em Informática e em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação.....	7
2. Inteligência Artificial e Educação	9
2.1 Desafios atuais da IA	16
2.2 Os conceitos de IA no prisma da AI4K12.....	19
2.3 Plataformas Educativas.....	21
Capítulo II – Contextos de Intervenção Pedagógica	25
2.1 Organização Metodológica dos Estágios em Ensino de Informática	25
2.1.1 Instrumentos de recolha de dados.....	26
2.2 Caracterização dos Contextos dos Estágios	27
2.2.1 Caracterização do meio envolvente aos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV.....	27
2.2.2 Caracterização das Escolas dos Estágios	28
2.2.3 A sala e o grupo da Educação Pré-Escolar.....	30
2.2.3.1 A sala de atividades	30
2.2.3.2 O Grupo de crianças	31
2.2.4 As salas e as turmas do Ensino Básico	31
2.2.4.1 1.º Ciclo do Ensino Básico	31
2.2.4.1.1 Caracterização da Sala	31
2.2.4.1.2 Caracterização da turma e dos alunos	32
2.2.4.2 2.º Ciclo do Ensino Básico	32

2.2.4.2.1	Caraterização da sala	32
2.2.4.2.2	Caraterização das turmas e dos alunos	33
2.2.4.3	3.º Ciclo do Ensino Básico	33
2.2.4.3.1	Caraterização das salas	33
2.2.4.3.2	Caraterização das turmas	35
2.2.5	A sala e a turma do Ensino Secundário.....	37
2.2.5.1	Caraterização da Sala.....	37
2.2.5.2	Caraterização da turma	37
	Capítulo III – Práticas e Intervenções Pedagógicas	38
3.1	As práticas pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática I.....	38
3.2	As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática II.....	48
3.3	As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática III.....	52
3.4	As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática IV	63
3.5	A Intervenção Pedagógica com o Ensino da IA nos diferentes ciclos	69
	Capítulo IV – A mobilização da IA em Educação na perspetiva dos Professores.....	80
4.1	Enquadramento do Estudo.....	80
4.2	Metodologia da Investigação.....	80
4.2.1	Instrumentos de recolha de dados.....	81
4.2.2	A amostra.....	81
4.3	Apresentação e Análise de resultados	83
4.4	Conclusões e limitações	90
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	ANEXOS	104
	APÊNDICES.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 – Diagrama de AI4K12
- Figura 2 – Planta da sala da EPE
- Figura 3 – Planta da sala do 1.º ciclo
- Figura 4 – Planta da sala do 2.º ciclo
- Figura 5 – Planta da sala do 3.º ciclo
- Figura 6 – Planta da sala Multimédia
- Figura 7 – Estatística dos alunos do 10.º ano
- Figura 8 – Peça de teatro e jogo Camelot Jr.
- Figura 9 – Atividade Reis Magos e Menino Jesus
- Figura 10 – Desenhos de robôs coloridos
- Figura 11 – Desenho de um robô
- Figura 12 – Instruções e desenho de robôs
- Figura 13 – Bee-Bot e ficha de adição
- Figura 14 – Experiência de “Flocos de neve”
- Figura 15 – Trabalho no *Word*
- Figura 16 – Trabalho no *Excel*
- Figura 17 – Robô Lego
- Figura 18 – Fichas de trabalho
- Figura 19 – Incorporação de Imagem
- Figura 20 – Apresentação “protege o teu dispositivo móvel”
- Figura 21 – Estrela do Mar
- Figura 22 – Resultados do inquérito sobre IA
- Figura 23 – Como a IA pode ajudar as pessoas
- Figura 24 – Classificação atividades evento Escol@tiva
- Figura 25 – Representação gráfica do cabo “New Cam Ring”
- Figura 26 – Ficha de trabalho da atividade 2
- Figura 27 – Trabalho de pesquisa na internet (*ChatGPT*)
- Figura 28 – Ticket “Questão Aula”
- Figura 29 – Quick Draw ! e aprendizagem automática
- Figura 30 – Aprendizagem automática com Imagenet e Google tradutor
- Figura 31 – Aprendizagem automática no Teachable Machine e !BB

- Figura 32 – Robô Robobo
- Figura 33 – Reconhecimento de Linguagem natural
- Figura 34 – Desenvolvimento de App
- Figura 35 – Níveis de Ensino dos inquiridos
- Figura 36 – N.º de respostas por grupo disciplinar
- Figura 37 – Familiarização com a IA
- Figura 38 – Utilização e uso de ferramentas de IA
- Figura 39 – Motivos para a não utilização de ferramentas de IA
- Figura 40 – Motivos para não utilização de ferramentas ou recursos de IA
- Figura 41 – Objetivos da utilização de ferramentas de IA
- Figura 42 – Ferramentas ou recursos de IA
- Figura 43 – Importância da formação em IA
- Figura 44 – Importância da formação para utilizar a IA
- Figura 45 – Utilização da IA em Educação

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Fases da IA

Tabela 2 – Plataformas de IA utilizadas

Tabela 3 – Estatística de dificuldades das turmas

Tabela 4 – Atividades na EPE

Tabela 5 – Atividades no 1.º Ciclo Ensino Básico

Tabela 6 – Atividades no 2.º Ciclo Ensino Básico

Tabela 7 – Atividades no 7.º ano de escolaridade

Tabela 8 – Atividades no 9.º ano de escolaridade

Tabela 9 – Atividades no Ensino Secundário

Tabela 10 – Atividades com IA no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

Tabela 11 – Atividades com IA no 3.º Ciclo do Ensino Básico

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Grelha observação da atividade na Educação Pré-Escolar

Anexo 2 – Ficha de trabalho no 1.º Ciclo Ensino Básico

Anexo 3 – Ficha de Adição no 1.º Ciclo Ensino Básico

Anexo 4 – Marcador de Livro

Anexo 5 – Panfletos da SeguraNet

Anexo 6 – Desenhos de um avião

Anexo 7 – Nosso código de Ética da IA generativa

Anexo 8 – Teste de modelo de áudio

Anexo 9 – Ecrãs de App Agenda

Anexo 10 – Ficha de trabalho no Ensino Secundário

Anexo 11 – Portefólio na Plataforma Padlet

Anexo 12 - Guião da atividade de IA

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Tabelas da ideia percepção

Apêndice 2 – Tabelas da ideia aprendizagem automática

Apêndice 3 – Tabela da ideia interação natural

Apêndice 4 – Tabelas da ideia impacto social

Apêndice 5 – Questionário de IA – alunos do 9.º ano de escolaridade

Apêndice 6 – Grelha de análise de conteúdo – alunos do 9.º ano de escolaridade

Apêndice 7 – Questionário “Mobilização da IA em Educação”

Apêndice 8 – Grelha de análise de conteúdo de “Mobilização da IA em Educação”

Apêndice 9 – Questionário Escol@tiva

Apêndice 10 – Planificação e critérios de avaliação no 3.º Ciclo do Ensino Básico

Apêndice 11 – Planificação no Ensino Secundário

Siglas e abreviaturas

AE – Aprendizagens Essenciais

AIED – Artificial Intelligence in Education

BERT – Bidirectional Encoder Representations from Transformers

CEB – Ciclo(s) do Ensino Básico

CMU - Carnegie Mellon University

ECD – Estatuto Carreira Docente

EPE – Educação Pré-Escolar

EU – Enduring Understanding

EUA – Estados Unidos da América

GENAI – Generative Artificial Intelligence

IA – Inteligência Artificial

ITS – Intelligent Tutoring System

IBM – International Business Machines

LED – Light Emitting Diode

LO – Learning Objective

OC – Orientações Curriculares

OCEPE – Orientações Curriculares Educação Pré-Escolar

MIT – Massachusetts Institute of Technology

ML4K - Machine Learning for Kids

PAA – Plano Anual de Atividades

PC – Pensamento Computacional

PEE – Projeto Educativo de Escola

PFI – Projeto Formativo Individual

SMS – Short Message Service

SPO – Serviço de Psicologia e Orientação

SRR – Segurança, Responsabilidade e Respeito

STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UFCD – Unidade de Formação de Curta Duração

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

URL – Uniform Resource Locator

INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Estágio surge no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática, ministrado pelo Departamento da Educação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade dos Açores. A sua apresentação, com aprovação em ato público de defesa, constitui um requisito obrigatório para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Informática, conforme ponto 1 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro, alterado pelos Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio, Decreto-Lei n.º 112/2023 de 29 de novembro e Decreto-Lei n.º 23/2024 de 19 de março.

Neste documento procede-se à apresentação, análise e reflexão dos processos formativos vivenciados e às respetivas práticas pedagógicas desenvolvidas nos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV, realizados na EPE, nos 1.º, 2.º, 3.º CEB e no Ensino Secundário, respetivamente. Neste contexto, os momentos formativos proporcionados pelos Estágios permitiram aprofundar e desenvolver novos conhecimentos e competências, potenciando a capacidade de investigação e reflexão.

Neste enquadramento, o Relatório de Estágio, intitulado “Ensino da Inteligência Artificial nas Escolas: uma abordagem prática”, visa dar resposta à crescente importância da IA na sociedade e à necessidade da sua introdução nos diversos níveis educativos. Associada a isto, e segundo Wing (2006), não podemos descurar a importância que as competências do PC têm demonstrado no desenvolvimento cognitivo das crianças e jovens. Assim, a escola deve desempenhar um papel fulcral no desenvolvimento destas áreas, sob pena de estarmos a fomentar cidadãos infoexcluídos, incapazes de acompanhar as profissões do futuro.

Neste sentido, apresentam-se os objetivos que orientaram a elaboração deste documento e que estão diretamente relacionados com a Prática Pedagógica:

- Observar os diferentes contextos educativos no decorrer dos Estágios em EPE e nos 1.º, 2.º e 3.º CEB e no Ensino Secundário, de modo a recolher informações necessárias que permitam perspetivar o trabalho a desenvolver, bem como compreender as dinâmicas presentes ao longo de toda a prática pedagógica;
- Planear sequências didáticas, flexíveis e integradoras, que garantam aprendizagens significativas por parte das crianças e alunos e se integrem nos seus interesses e necessidades, tendo em conta os currículos formais em vigor;

- Implementar sequências didáticas diversificadas e adequadas às necessidades, dificuldades, potencialidades e interesses das crianças e alunos envolvidos, apelando a importantes experiências de aprendizagem;
- Analisar as intervenções pedagógicas desenvolvidas em ambos os níveis educativos, com o intuito de identificar as necessidades a colmatar e as oportunidades de melhoria que poderão potenciar o desenvolvimento pessoal e profissional;
- Implementar atividades com robótica educativa, demonstrando, sempre que possível, como a IA atua nas suas diversas áreas, promovendo a interação com crianças e jovens e contribuindo, assim, para o desenvolvimento das aprendizagens das crianças e alunos;
- Implementar atividades motivadoras que abordem os conceitos das cinco grandes ideias ou áreas da IA, entre elas o impacto social (questões éticas), recorrendo a recursos já testados e preparados (como ferramentas e guiões de plataformas específicas), contribuindo para a literacia em IA e para o desenvolvimento de uma consciência crítica das crianças e alunos na utilização das tecnologias de IA;
- Avaliar o desempenho dos alunos perante as atividades propostas nas diversas áreas da IA, integradas com a disciplina de TIC, procurando contornar obstáculos ou dificuldades para melhorar as aprendizagens nesta área;

No que diz respeito ao estudo a realizar, pretende-se igualmente atingir objetivos específicos, designadamente:

- Perceber o que os alunos sabem sobre a IA.
- Perceber de que forma os professores mobilizam a IA em Educação.

No que se refere à estrutura deste Relatório, o mesmo encontra-se subdividido em quatro capítulos distintos.

O primeiro capítulo, intitulado *Enquadramento Teórico*, fundamenta e apresenta determinados aspetos relacionados com a importância das TIC e da Informática, o perfil e formação dos professores de Informática e os documentos curriculares norteadores de TIC e da Informática em Educação. A seguir, apresentam-se as ligações da IA na Educação e uma breve síntese dos diferentes desafios atuais da IA, os conceitos da IA vistos sobre o prisma da AI4K12 e algumas das plataformas e ferramentas que podem ser utilizadas no contexto escolar.

O segundo capítulo, intitulado de *Contextos de Intervenção Pedagógica*, engloba a descrição da organização metodológica e a caracterização dos contextos dos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV.

O terceiro capítulo, *Práticas e Intervenções Pedagógicas*, apresenta e analisa os dados referentes à intervenção pedagógica implementada nos contextos dos Estágios em Ensino da Informática na EPE, nos 1.º, 2.º, 3.º CEB, no Ensino Secundário, assim como os resultados acerca das conceções dos alunos sobre a IA.

O quarto capítulo, *Mobilização da IA em Educação*, dá a conhecer o trabalho de investigação acerca da mobilização que os professores fazem da IA na sua prática letiva, destacando o procedimento metodológico adotado, os objetivos, os resultados obtidos, sendo finalmente apresentadas as conclusões e limitações do estudo.

Numa etapa mais avançada, são elaboradas as considerações finais sobre todo o trabalho realizado. Nesta fase, é feita uma reflexão sobre o percurso pedagógico, visando avaliar se os objetivos inicialmente estabelecidos foram atingidos. Também são partilhadas algumas limitações e dificuldades encontradas, bem como as principais potencialidades identificadas deste estudo.

Por fim, este Relatório inclui as referências bibliográficas, os anexos e os apêndices, com o principal objetivo de documentar e complementar o trabalho realizado.

CAPÍTULO I – Enquadramento Teórico

1 A Informática e as Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Pré-Escolar e nos Ensinos Básico e Secundário

Sendo este trabalho um Relatório referente às Práticas Pedagógicas em TIC e Informática realizadas na EPE e nos 1.º, 2.º, 3.º CEB e Ensino Secundário, são apresentados, neste capítulo, a integração das TIC e da Informática na Educação, o perfil profissional dos professores de Informática e o processo formativo a que se encontram sujeitos. Ainda neste capítulo, são apresentados determinados aspetos inerentes ao enquadramento normativo-curricular da disciplina, nos níveis educativos supramencionados. No subcapítulo seguinte são apresentadas as ligações da IA e a Educação. A seguir é discutido o ensino das tecnologias emergentes no Ensino Básico e Ensino Secundário. Contextualizando o trabalho desenvolvido, apresenta-se, em seguida, uma breve síntese das diferentes etapas da área de investigação da IA, os conceitos da IA vistos sobre o prisma da AI4K12 e, finalmente, algumas das plataformas e ferramentas que podem ser utilizadas no contexto escolar.

1.1 A importância das Tecnologias da Informação e Comunicação e da Informática na Educação

De acordo com Freire (2024), as TIC desempenham um papel fundamental na Educação, proporcionando inúmeras oportunidades de melhoria do processo de ensino e aprendizagem. A integração dessas tecnologias no ambiente educativo tem sido objeto de estudo e discussão, visando explorar o seu potencial como ferramentas pedagógicas eficazes. A relevância das TIC também é destacada como recurso que permite enriquecer o ambiente educacional, incentivando o uso do computador como uma ferramenta de apoio às aulas. Essa abordagem reflete a crescente consciencialização da importância da tecnologia no contexto educativo e a necessidade de explorar o seu potencial significativamente.

Além disso, Souza (2024) ressalva a relação entre o uso da tecnologia na Educação e a cidadania digital, evidenciando a importância de promover práticas digitais responsáveis e seguras no ambiente escolar. A cidadania digital torna-se um aspeto essencial a ser desenvolvido entre os estudantes, preparando-os para uma participação ativa e consciente na sociedade digital atual. Nesse sentido, a integração das TIC na educação não se restringe apenas ao aspeto pedagógico, mas também engloba a formação de cidadãos digitais responsáveis e críticos.

Libanio et al. (2022) destacam a relevância das tecnologias no contexto da educação inclusiva, especialmente no que se refere ao público-alvo da educação especial. A análise dos benefícios das TIC evidencia como essas ferramentas podem contribuir significativamente para a inclusão e escolarização de alunos com deficiência. A tecnologia desempenha um papel crucial na promoção da igualdade de oportunidades educacionais e na adaptação de práticas pedagógicas para atender às necessidades específicas de cada aluno.

Adicionalmente, Ferreira (2023) destaca o uso da tecnologia como suporte para o Ensino e a aprendizagem, enfatizando a importância das TIC no desenvolvimento de práticas inovadoras na educação básica. A integração eficaz da tecnologia no processo educativo pode potencializar a motivação dos alunos, favorecer a construção do conhecimento e ampliar as possibilidades de interação e colaboração no ambiente escolar. A abordagem reforça a importância da utilização de ferramentas de tecnologia da informação na Educação, destacando a forma como essas ferramentas podem ser aliadas na melhoria do ensino e na promoção de uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

O uso das TIC, tanto na educação à distância como no regime presencial, tem-se tornado cada vez mais prevalente, enfatizando a sua versatilidade e eficácia no aprimoramento da experiência de aprendizagem (Vogel, 2021).

A pandemia de COVID-19 realçou a importância das tecnologias digitais na Educação, enfatizando a necessidade de uma mudança de paradigma para o uso efetivo de ferramentas digitais nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação (Correia et al., 2021). Essa mudança para um “novo ambiente de aprendizagem” requer uma integração adequada das tecnologias digitais para atender às necessidades atuais da sociedade e preparar os alunos adequadamente para o futuro (Fernandes et al., 2021).

A evolução das taxas de matrícula escolar reflete uma crescente ênfase na educação e a crença da população de que a educação leva a mais oportunidades de emprego e a melhorias de *status* social. Essa tendência alinha-se com o crescente reconhecimento do papel das TIC na educação e com a necessidade de adaptação a um cenário educacional digitalizado. A expansão e o financiamento dos Ensinos Básico e Secundário em Portugal, ao longo das últimas décadas, têm sido determinantes para responder às necessidades educativas da população, visando, assim, o desenvolvimento do país (Cabrito, 2023).

Portanto, a importância das TIC é indiscutível, pois essas ferramentas não apenas enriquecem o processo educativo, mas também contribuem para a formação de cidadãos digitais conscientes, a promoção da inclusão educativa e o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e eficazes.

1.2 Perfil e Formação dos professores de Informática

O perfil dos professores de informática é regulamentado pela Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86 de 14 de outubro, com as suas conseqüentes alterações), pelo Estatuto da Carreira Docente e pela Formação de Professores (Decreto Legislativo Regional 23/2023/A).

A habilitação necessária para o Ensino da informática é o mestrado em Ensino de Informática, que confere habilitação profissional. No entanto, podem ser admitidos candidatos com habilitação própria em Informática (Direção Regional da Educação, 2024).

Segundo o Decreto-Lei 79/2014 de 14 de maio, que aprovou o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na Educação Pré-Escolar e nos Ensinos Básico e Secundário, no primeiro ciclo, a licenciatura é responsável por fornecer a formação básica na área da docência, enquanto no segundo ciclo o mestrado deve complementar essa formação, reforçando e aprofundando os conhecimentos académicos, especialmente nas áreas de conteúdo e disciplinas específicas do grupo de recrutamento para o qual o curso prepara. Além disso, o segundo ciclo deve assegurar a formação educacional geral, a formação em didáticas específicas e nas áreas cultural, social e ética, além de proporcionar uma iniciação à prática profissional, que culmina com a prática supervisionada. No curso de Mestrado em Ensino de Informática, a formação desenvolve-se em quatro semestres. Segundo o mesmo Decreto-Lei, a formação inicial de professores é muito importante, e há a necessidade desta formação ser muito exigente no respeitante ao conhecimento das matérias da área da docência e nas didáticas respetivas.

Com a alteração do anterior Decreto-Lei pelo Decreto-Lei 112/2023 de 29 de novembro, o requisito mínimo de formação para ingresso ao Mestrado em Ensino de Informática é de 120 créditos em Informática, podendo ser admitidos candidatos com os créditos mínimos a fixar pelo estabelecimento de Ensino Superior, desde que não seja inferior a 90 créditos em Informática.

A formação dos professores de Informática é um tema crucial para o desenvolvimento da educação tecnológica no país. Diversos estudos destacam a importância da formação contínua em informática básica para capacitar os professores a utilizarem ferramentas educacionais digitais de forma eficaz (Pereira, 2023). Além disso, a formação de professores de Informática é essencial para promover o PC na Educação Básica, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (Menolli et al., 2021), e em Portugal o PC está a ser trabalhado também pelos professores de Matemática (UNESCO, 2022).

Segundo Cabral et al. (2020), a formação docente na área técnica de Informática e computação é um tema relevante, e políticas educacionais eficazes são essenciais para garantir a qualidade da formação dos professores nesse campo.

Em Portugal, ao longo do século XX, os modelos de formação de professores do ensino secundário evoluíram, destacando-se a importância da formação científica, psicopedagógica e prática para os professores que lecionam disciplinas de Informática (Ferreira & Mota, 2013).

A formação inicial e contínua dos professores de Informática desempenha um papel fundamental na preparação desses profissionais para lidar com as exigências educacionais atuais e futuras, garantindo um ensino de qualidade, alinhado com as necessidades da sociedade contemporânea e, como refere Anwar (2023), “a docência é uma vocação complexa, intrincada e desafiadora que trabalha nas tensões entre o público e o pessoal. [...] Ensinar exige compaixão, competência, conhecimento e determinação ética” (p.78).

Segundo Neuhold (2024), a formação de professores e a colaboração entre universidades, escolas e profissão docente são componentes essenciais para melhorar a qualidade da educação e a preparação dos professores, enquanto estas “casas comuns” são capazes de estabelecer ligações orgânicas entre o ambiente acadêmico, o cotidiano escolar e a profissão docente.

1.3. Enquadramento curricular do trabalho em Informática e em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação

Na EPE, a informática e as TIC são abordadas na área do Conhecimento do Mundo – Mundo Tecnológico e utilização das tecnologias, conforme definido pelas respetivas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Lopes da Silva et al., 2016). As Orientações Curriculares para a EPE (OCEPE) são o documento legal que orienta a construção e gestão do currículo e delinea os papéis e responsabilidades dos educadores de infância. As aprendizagens a promover, com a ajuda de TIC, são reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente e explicar as suas funções e vantagens; utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano; desenvolver uma atitude crítica perante as tecnologias que conhece e utiliza (Lopes da Silva et al., 2016).

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, conforme a respetiva matriz curricular, a disciplina de TIC integra-se nas áreas de integração curricular transversal e ordena-se pelas orientações curriculares em quatro domínios de trabalho, sendo: Cidadania Digital; Investigar e Pesquisar; Comunicar e Colaborar e Criar e Inovar. Estes domínios não devem ser vistos como estanques, mas como áreas de trabalho que se cruzam e que, em conjunto, concorrem para o

desenvolvimento das competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA). Espera-se que os alunos desenvolvam atitudes críticas, refletidas e responsáveis no uso de tecnologias, ambientes e serviços digitais; competências de pesquisa e de análise da informação online; capacidade de comunicar de forma adequada, utilizando meios e recursos digitais e a criatividade (Direção Geral da Educação, 2018d).

Nos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico a disciplina está organizada conforme as Aprendizagens Essenciais (AE) em quatro domínios: segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais; investigar e pesquisar; comunicar e colaborar e criar e inovar. Espera-se que os alunos desenvolvam capacidades analíticas e competências capazes de os preparar para as exigências do século XXI, nomeadamente nas áreas de competências de “linguagens e textos”, “informação e comunicação” e “raciocínio e resolução de problemas” (Direção Geral da Educação, 2019; 2018a).

No Ensino Secundário, a disciplina faz parte do domínio sócio-cultural dos cursos profissionais, sendo organizada nos domínios das AE de Literacia da informação e dos dados e de Criação de conteúdos e desenvolvimento de soluções. Nos cursos de formação profissional, a disciplina é organizada em algumas unidades de formação de curta duração, totalizando 100 horas, que variam o seu conteúdo programático dependendo do tipo de curso. Como mero exemplo, os conteúdos programáticos podem incluir o processador de texto, a folha de cálculo, a *Internet* e a criação de páginas *web* com hipertexto (Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional I.P.- Catálogo Nacional de Qualificações, 2023). No Ensino regular, a disciplina de Aplicações Informáticas B é optativa no 12.º ano de escolaridade, sendo organizada pelas AE em dois domínios: introdução à programação e introdução à multimédia (Direção Geral da Educação, 2018c).

Na EPE e no 1.º Ciclo, iniciativas como o "KML II – Tecnologias de programação e laboratório de aprendizagem" desempenham um papel crucial na introdução de atividades de PC, codificação e robótica, enfatizando uma abordagem educacional holística (Figueiredo et al., 2021). Estas conceções do PC foram introduzidas primeiramente por Seymour Papert e desenvolvidas por Jeannette Wing (Wing, 2006).

Além disso, a integração da tecnologia na EPE alinha-se com o quadro pedagógico em Portugal, promovendo a sua utilização significativa nas práticas diárias e nas brincadeiras das crianças (Figueiredo & Gomes, 2021). Estes esforços sublinham uma ênfase crescente na alavancagem da informática e das TIC para melhorar as práticas educativas, em contextos pré-escolares em Portugal.

A integração da Informática e das TIC no sistema educativo desempenha um papel crucial na preparação dos alunos para os desafios do mundo moderno. Em Portugal, o foco na Educação Pré-Escolar não é apenas preparar as crianças para o Ensino Básico, mas também colmatar o fosso de aprendizagem entre alunos de diferentes origens familiares, através do conhecimento matemático e da sua importância em idade precoce (Nunes & Mamede, 2021). Esta fase inicial estabelece as bases para o sucesso académico futuro e uma transição suave para a Ensino Básico.

A integração da Informática e das TIC na Educação Pré-Escolar, nos Ensinos Básico e no Ensino Secundário, é vital para dotar os alunos das aptidões e competências necessárias na era digital de hoje. Os esforços colaborativos dos educadores, dos decisores políticos e das famílias são essenciais para garantir uma experiência educacional perfeita, que prepare os alunos para os desafios do futuro. Ao alavancar as tecnologias digitais eficazmente, Portugal pode continuar a melhorar o seu sistema educativo e capacitar os alunos para terem sucesso num cenário global em rápida evolução.

2. Inteligência Artificial e Educação

Atualmente, um novo conjunto de tecnologias está a integrar-se cada vez mais em várias áreas e estruturas das nossas vidas, desde a previsão meteorológica até ao mercado financeiro, passando pela contabilidade, recrutamento, auto-jornalismo e veículos autónomos. Estas tecnologias definem-se como sistemas informáticos concebidos para interagir com o mundo por meio de capacidades e comportamentos que consideramos essencialmente humanos (Luckin et al., 2016) e são geralmente referidas como tecnologias de Inteligência Artificial ou de IA.

Holmes et al. (2022) define três ligações na IA e a Educação que são: aprender com a IA, aprender para a IA e aprender sobre a IA.

O aprender com a IA envolve sistemas, ferramentas e plataformas que podem ajudar as escolas, os professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem. Pretende-se utilizar a IA como ferramenta de apoio à aprendizagem (p. 45). O aprender para a IA pretende preparar a sociedade para lidar com esta tecnologia, permitindo que todos possamos compreender o seu impacto na ciência, na tecnologia e no dia-a-dia das nossas vidas. O aprender sobre a IA centra-se na necessidade de aprender como funciona esta tecnologia, e que implicações éticas tem a sua criação e uso (Holmes & Neves, 2020). Esta organização das ideias acerca da IA e a Educação permitem enumerar as diferentes aplicações da IA e também os riscos da sua utilização na educação, como veremos em seguida.

O primeiro grupo de ligações entre a IA e a educação – aprender com a IA – é o mais investigado e também o mais comum, tendo o objetivo de apoiar diretamente o trabalho de escolas, professores e alunos e recorrendo a ferramentas baseadas em IA. Isto pode incluir desde sistemas de gestão de horários escolares impulsionados por IA, até ferramentas educativas concebidas com IA para ensinar os estudantes.

Uma linha de investigação testa aplicações que utilizam a IA para promover a aprendizagem dos alunos, área designada por Inteligência artificial na educação (AIED). A integração da IA na Educação tem despertado cada vez mais interesse e pesquisa. A AIED refere-se à aplicação de tecnologias que usam técnicas de IA, tornando os sistemas inteligentes de forma a melhorar e personalizar o processo de ensino-aprendizagem e que está a exercer uma influência crescente na educação e nas práticas pedagógicas.

Nurjanah (2024) refere que os educadores estão a reconhecer a importância da IA na reformulação de paradigmas educacionais e na transformação das metodologias de ensino e aprendizagem. As tecnologias de IA, como sistemas de tutoria inteligentes (ITS), estão a ser desenvolvidas para simular tutores humanos e oferecer experiências educacionais personalizadas (Tang, 2024). Um exemplo recente de um destes sistemas é o *RoboITS*, que apoia a educação em IA por meio da robótica (Guerreiro-Santalla et al., 2023).

No entanto, além deste potencial benefício, é igualmente crucial refletirmos sobre as diferentes maneiras pelas quais a IA pode impactar negativamente os mais jovens (Holmes & Neves, 2020).

Nesta linha, Mintz (2023) explora as possibilidades pedagógicas e os riscos associados. O autor desvenda a forma como as tecnologias de IA podem oferecer métodos de ensino inovadores e melhorar a experiência educacional geral. Ao alavancar a IA, os educadores podem implementar estratégias de aprendizagem personalizadas, que atendam às diversas necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos. Essa abordagem personalizada não melhora apenas os resultados académicos, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e de apoio. Na mesma linha, Ichim (2023) discute o uso da IA na gestão da diversidade educacional. Este estudo enfatiza o modo como a IA pode ajudar as instituições de ensino a promover a diversidade, equidade e inclusão.

Aprender com a IA vai além das experiências de aprendizagem individualizadas para abranger implicações sistémicas mais amplas. Harry (2023) examina o impacto abrangente da IA nas práticas educacionais, enfatizando a transparência e a necessidade de considerações éticas na implementação de tecnologias de IA. Como os algoritmos de IA analisam grandes quantidades de dados para fazer previsões e recomendações, é crucial que os educadores

mantenham a transparência nos processos de tomada de decisão e garantam que os sistemas de IA operem de forma ética e alinhada com os objetivos educacionais.

O potencial da IA para revolucionar as práticas educacionais é evidente em vários estudos. Chiu et al. (2023) investigam o impacto dos chatbots baseados em IA na motivação dos alunos e o papel do apoio ao professor na melhoria das experiências de aprendizagem. Este estudo destaca a forma como as ferramentas de IA podem ser utilizadas para envolver os alunos e promover um ambiente de aprendizagem propício. A assistência personalizada fornecida pelos chatbots de IA pode atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo, assim, a motivação e a participação ativa no processo de aprendizagem. No contexto da educação, existem cada vez mais experiências que podem ser trabalhadas nas escolas, como, recentemente, a utilização dos *chats* baseados nos grandes modelos de linguagem (e.g. *ChatGPT*) (Hosseini et al., 2023).

Parreira et al. (2021) contribuem para o discurso, ao explorar os desafios colocados pelas tecnologias de IA a partir da perspectiva dos professores. Este estudo investiga a forma como os professores percebem e avaliam a integração de ferramentas de IA em ambientes educacionais. Compreender as perspectivas dos educadores é essencial para uma implementação bem-sucedida, uma vez que os professores desempenham um papel fundamental na formação das experiências de aprendizagem dos alunos. Ao abordar as preocupações dos professores e ao fornecer suporte e treino adequados, as instituições de ensino podem, efetivamente, aproveitar a IA para melhorar as práticas de ensino e os resultados dos alunos.

Acerca do segundo grupo de ligações entre a IA e a educação – aprender para a IA, Holmes e Neves (2020) mencionam que, nas escolas, está a tornar-se cada vez mais urgente reconsiderar o que ensinamos e questionam qual é o propósito de insistir em áreas que os sistemas de IA já realizam e, muitas vezes, de forma mais eficiente do que nós, e que, num futuro próximo, será realizado ainda com mais eficácia. A Educação deve ser projetada, no mínimo, a médio prazo, e não apenas focada no contexto e nas necessidades atuais. Os professores devem concentrar-se em desenvolver as competências que os seres humanos precisam para conviver de forma produtiva com a IA. Além disso, toda a sociedade deve estar preparada para compreender os impactos, tanto atuais como potenciais da IA, no emprego, nas eleições, nas decisões, na privacidade, na responsabilidade, entre outros aspetos fundamentais.

No terceiro grupo de ligações entre a IA e a educação – aprender sobre a IA, na ótica de Wong et al. (2020), a IA é um ramo da ciência da computação que está cada vez mais presente nos bastidores da nossa vida diária, pelo que faz todo o sentido que possa e deva estar presente,

também, nos contextos educativos pelos quais passam os alunos no seu percurso escolar e académico, contribuindo, assim, para a literacia em IA.

Segundo Kim et al. (2021), a literacia em IA, pode ser desenvolvida com a implementação de três competências: conhecimentos, habilidades e atitudes, e Ng et al. (2022) representa estas competências, relacionando-as com a taxonomia de Bloom, designando os conhecimentos em saber e perceber a IA; as habilidades em usar, avaliar e criar IA; e as atitudes por ética da IA.

Conforme se verifica em Kahn e Winters (2021), a integração da IA nos currículos educacionais tem evoluído de forma notável, especialmente sob a perspectiva do construcionismo, que destaca a aprendizagem como um processo ativo e construtivo. O construcionismo defende que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno participa ativamente na criação de um objeto, que fica disponível como resultado da aprendizagem realizada. Esta abordagem está em sintonia com as iniciativas curriculares contemporâneas de IA, como o AI4K12¹, que visa disponibilizar recursos e orientações para o ensino da IA nas escolas. Esta iniciativa resulta de uma ampla colaboração entre investigadores e educadores, focada em fornecer diretrizes para o ensino da IA, organizando workshops internacionais e criando uma coleção extensa de recursos.

Neste sentido, as diretrizes de AI4K12 são uma referência mundial para o ensino da IA, e a iniciativa definiu-o em cinco grandes ideias – Perceção, Representação e Raciocínio, Aprendizagem automática, Interação Natural e Impacto Social. Transversalmente a todas as ideias ou áreas, e como tópico importante, surge a aprendizagem automática (Touretzky et al., 2019).

Segundo Touretzky e Gardner-McCune (2022), os estudantes, ao terem contacto com uma experiência associada à IA, compreendem que a tecnologia não se limita apenas ao seu uso; de certa forma, ajuda-os a perceber melhor os processos de IA subjacentes na nossa sociedade. A disciplina de IA engloba, implicitamente, os conceitos-base e disposições do PC e vai para além do clássico PC, pois leva os estudantes a considerarem que a computação pode, atualmente, adquirir algumas das competências que costumamos associar ao “pensar”. Heintz (2022) acrescenta que as grandes ideias em IA, no respeitante à perceção, raciocínio e aprendizagem automática são todas realizadas como algoritmos, enquanto as representações são exemplos de abstração, introduzindo os estudantes em tópicos de IA, como a riqueza da

¹ Iniciativa da Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) e Computer Science Teachers Association (CSTA) nos EUA

linguagem ou pormenores da compreensão visual, confrontando-os com problemas que são complexos, difíceis, ambíguos e abertos.

Continuando na mesma linha, Heintz (2022) refere que a IA e o PC podem, na verdade, ser vistos como dois lados da mesma moeda. A IA assenta na ideia de que o computador pode resolver problemas para os quais consideramos ser necessário inteligência, procurando perceber como. O PC inverte esta ideia e faz a pergunta: como podem as pessoas tornar-se melhores na resolução de problemas, aprendendo como os computadores funcionam? Ao estudar IA e o PC aprenderemos mais sobre o pensamento e a inteligência humana, aprendemos como resolver problemas com computadores eficazmente e, o mais importante, aprendemos como nós, humanos, podemos resolver problemas complexos em grande escala com a IA.

De forma mais imediata, a interação com a IA poderá ser experienciada de diferentes formas. Por exemplo, ao programar diversas reações de um robô com um humano, usando o tato, voz, visão e deteção de rosto com a utilização do *Robobo* (Bellás et al., 2018; Naya et al., 2017).

A necessidade da Educação em IA está a tornar-se crítica com o aumento da prevalência de IA, levando a pesquisas ativas no desenvolvimento de atividades de aprendizagem de IA apropriadas para as diferentes idades (Lim, 2024). Diversas iniciativas estão a ser lançadas em todo o mundo, para fornecer esta educação em resposta à sua crescente popularidade na vida diária (Miao et al., 2022)². Além disso, as implicações éticas da integração da IA estão a ser exploradas, destacando novas obrigações éticas para os professores, relativamente ao uso destas tecnologias em sala de aula (Adams et al., 2022).

À medida que a utilização da IA se expande globalmente, a procura de profissionais especializados nesta área também cresce rapidamente. No entanto, se a introdução deste conhecimento for deixada apenas para o Ensino Superior, será difícil responder a essa crescente necessidade. Assim, é fundamental integrar o ensino sobre a IA e a programação desde cedo nos currículos dos ensinos básico e secundário. Desta forma, garante-se que todos os alunos tenham a oportunidade de compreender e experimentar o que é a IA, como funciona e a importância desta área no futuro profissional. Simultaneamente, é crucial que os professores recebam formação contínua, não só para dominarem as ferramentas e plataformas, mas também para incluírem a IA nas discussões de todas as disciplinas, refletindo sobre o seu impacto e forma como devem ser abordadas (Holmes & Neves, 2020).

² ver como exemplo, para o Ensino Secundário, o currículo AI+ de âmbito europeu, associado a um projeto Erasmus e desenvolvido pela Universidade de Coruña em Espanha (Bellás et al., 2023).

Sabuncuoglu (2020) refere que o ensino da IA, nas escolas dos EUA, ainda não está disseminado por todas as escolas; no entanto, há escolas em alguns distritos e estados que estão a incorporar tópicos de IA nos seus currículos, como cursos de ciência da computação que incluem conceitos fundamentais de IA. Muitas escolas seguem as linhas orientadoras de AI4K12, melhorando, assim, a literacia em IA e, simultaneamente, o desenvolvimento de competências do PC das crianças e jovens.

Vandenberg et al. (2023) referem a integração da educação em IA em escolas rurais no estado da Carolina do Norte nos EUA, por meio do design de jogos digitais, procurando assim, colmatar a exclusão digital que assola habitualmente estes meios. Contudo, a integração da IA nos Ensinos Básico e Secundário apresenta desafios, em particular a falta de clareza para os professores sobre como ensinar a IA em termos de objetivos de aprendizagem, conteúdos, métodos de ensino, avaliação e efeitos da aprendizagem. Outro desafio é a necessidade de os professores terem conhecimentos e competências suficientes para ensinar a IA eficazmente. Além disso, existem preocupações éticas relacionadas com a IA, como a privacidade, preconceito e transparência, que precisam de ser abordadas no currículo. Ainda segundo os mesmos autores, a integração da IA na educação básica apresenta diversas oportunidades para os alunos, como a promoção do conhecimento abrangente das tecnologias inovadoras; cultivar a sua capacidade para usar o PC para resolver problemas; incentivar o uso de uma mentalidade criativa para gerar novas ideias e, assim, auxiliá-los a tornarem-se utilizadores da IA capazes e eticamente responsáveis.

Conforme se pode ler na estratégia para a IA para a década 2020-30, INCoDe.2030 (2019), na Educação, a introdução de conteúdo das ciências da computação que suportem a IA, articulada com outras disciplinas, deverá ser bem aceite pelos estudantes (p.21), e Portugal precisa de mudar a sua estratégia de educação digital do uso das TIC, para a compreensão dos seus elementos fundamentais da Ciência da Computação. Esse conhecimento capacitará os alunos a abordar uma ampla variedade de problemas, desenvolvendo novas soluções digitais, além de fornecer a base necessária para apoiar a introdução de conteúdos de IA. A realização desta mudança no paradigma da educação digital nas escolas só pode ser realizada com uma nova iniciativa totalmente dedicada a promover a mudança e novas práticas entre os professores, em consonância com a mudança da utilização das TIC para a competência informática (ou seja, motivar novas redes, comunidades de prática e organizações de base) (...). O início de tal movimento é de extrema importância para preparar as gerações futuras, a fim de não apenas lidarem, mas lutarem num mundo digital e de IA.

Em Portugal, aprender sobre a IA no Ensino público encontra-se circunscrito às Aprendizagens Essenciais de TIC, nos 2.º e 3.º CEB. No 1.º CEB não é diretamente referenciada, havendo somente no domínio criar e inovar referências relacionadas com o PC, como criar algoritmos de complexidade baixa para a resolução de problemas, distinguir características e funcionalidades e programação de objetos tangíveis, como drones e robôs (Direção Geral da Educação, 2018d). No 2.º CEB é recomendada a abordagem às tecnologias emergentes (realidade virtual, realidade aumentada, IA, *Internet* das coisas) de forma integrada com o currículo (Direção Geral da Educação, 2019). No 3.º CEB, em particular nos 7.º e 8.º anos de escolaridade, continua a ser recomendada a referida abordagem, e, especificamente no 9.º ano de escolaridade, surge a inclusão das tecnologias emergentes nos conteúdos dos domínios de Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais, assim como criar e inovar ao nível das AE (Direção Geral da Educação, 2018b). Na disciplina de TIC dos cursos profissionais e na disciplina de aplicações informáticas B, do Ensino Secundário, não existe referência de forma direta à IA (Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional I.P., 2023); (Direção Geral da Educação, 2018c).

Num sentido mais amplo, Paulo Novais, reconhecido especialista nacional e internacional em IA, numa entrevista ao jornal de Guimarães, refere que:

A IA deve ser olhada como uma extensão da inteligência humana, ajudando as pessoas a serem muito mais eficientes e a se libertarem para outro tipo de performance. O desafio é o de não deixar ninguém para trás, [formando] [ensinando] e dando a todos a [oportunidade] de [perceber] uma tecnologia em que mais do que calcular o resultado é importante dominar e interpretar o processo. (Silva, 2024)

Compreender os desafios e oportunidades em torno da IA na educação é crucial, como foi evidenciado por entrevistas com decisores escolares, visando obter percepções sobre o cenário atual (Borasi, 2024).

Assim, é imperativo incluir a aprendizagem da IA nas escolas, desde o Ensino Básico, com uma abordagem prática, com a criação de artefactos digitais; interação com plataformas de hardware ou software com agentes de IA; atividades desconectadas; atividades baseadas em gamificação, que proporcionem o desenvolvimento das aprendizagens, contribuindo, assim, para uma melhor literacia digital e na ciência, associadas às rápidas transformações e formas de atuação da ciência na sociedade. Desta forma, preparam-se as crianças desde cedo e os jovens para as profissões do futuro e para as exigências da sociedade digital do século XXI (Ng et al., 2022).

2.1 Desafios atuais da IA

A história da IA apresenta diferentes fases, como mostra a tabela 1. Considera-se que a disciplina nasceu em 1956 no Dartmouth College, em Hanover, Nova Hampshire, por um conjunto de 10 investigadores em áreas relacionadas com a IA. Inicialmente, houve grandes expectativas, esperando-se resolver o problema da inteligência a aplicar às máquinas durante um simples workshop de verão. Deste workshop não saiu um trabalho de destaque, mas o mesmo serviu para se conhecerem os intervenientes que dominaram a área durante 20 anos e colegas no MIT, CMU, Universidade de Stanford e IBM.

Tabela 1

As diferentes fases da IA

Etapa	Período
A gestação e o nascimento da IA	1943-1956
Entusiasmo e grandes expectativas	1952-1969
Uma dose de realidade	1966-1973
Sistemas baseados no conhecimento	1969-1986
O regresso das redes neuronais	1986 até hoje
Raciocínio Probabilístico e Aprendizagem automática	1987 até hoje
A disponibilidade de grandes conjuntos de dados	2001 até hoje
Aprendizagem Profunda	2011 até hoje

Note. Tabela com as fases da IA - da gestação à aprendizagem profunda (baseado em Russel & Norvig, 2021, p.35-45)

Na tabela apresentam-se as diferentes etapas que se referem às fases mais importantes da IA. Destacamos as últimas, pois levaram à utilização das ferramentas que hoje são amplamente utilizadas, nomeadamente a presença de algoritmos que utilizam o conceito de redes neuronais e outros algoritmos de aprendizagem e a aprendizagem profunda.

O paradigma dominante emprega os algoritmos e a aprendizagem profunda com a possibilidade de serem usados mais dados para treino, tornando o desempenho dos modelos de

aprendizagem melhor de qualquer outro algoritmo anterior (Russel & Norvig, 2021). Desta utilização surgiu recentemente a IA generativa.

A IA generativa é um campo em rápida evolução, que transforma a maneira como conteúdos são criados e consumidos em diversas áreas, incluindo mídia, educação e entretenimento. Este tipo de IA consegue produzir automaticamente conteúdos textuais, gráficos, sonoros e audiovisuais de alta qualidade, e a integração dessa tecnologia na prática educativa, tanto por parte de docentes quanto de estudantes, levanta tanto oportunidades quanto desafios significativos (Herrera, 2023). Franganillo (2023) destaca que a IA generativa não apenas facilita a produção de conteúdo, mas também impõe questões éticas, legais e sociais que precisam ser cuidadosamente consideradas, especialmente no contexto do jornalismo e da publicidade.

A capacidade da IA generativa em produzir textos e imagens a partir de outros textos e imagens é um aspecto fascinante, que merece atenção. Hessel e Lemes (2024) argumentam que a capacidade de a IA produzir obras semelhantes a criações humanas expande as fronteiras da criatividade, desafiando as noções tradicionais sobre o que constitui a originalidade e a autoria. Essa questão é particularmente relevante num mundo onde a produção de conteúdo se torna cada vez mais automatizada.

Além das aplicações em mídia e educação, as IAs generativas têm um potencial significativo no desenvolvimento de jogos. Schneider e Mangan (2023) observam que ferramentas como *ChatGPT* e *MidJourney* estão a revolucionar o modo como os jogos são desenvolvidos, permitindo uma maior interatividade e personalização. Essa inovação não melhora apenas a experiência do utilizador, mas também abre novas possibilidades para a formação de programadores, que podem utilizar essas tecnologias para criar jogos mais envolventes e complexos.

Ela é também utilizada no meio académico, onde a documentação original versus documentação criada com a utilização destas novas ferramentas é uma preocupação, exigindo que os utilizadores desenvolvam novas “habilidades informacionais” (Trindade e Oliveira, 2024) para navegar nesse novo cenário.

O advento de ferramentas de IA generativa (GenAI), como o *ChatGPT*, gerou discussões significativas sobre o seu papel na educação. Embora essas ferramentas melhorem as experiências de aprendizagem, também apresentam desafios que os professores devem enfrentar. Os professores são encarregados de desenvolver estratégias que não apenas mitiguem os riscos de uso indevido, mas também aproveitem as capacidades da GenAI para melhorar os resultados da aprendizagem. Além disso, a natureza opaca dos sistemas GenAI levanta questões

significativas de confiança entre os utilizadores. Muitas pessoas hesitam em adotar essas tecnologias porque não compreendem como os sistemas geram as suas saídas. Essa falta de transparência pode perpetuar preconceitos presentes nos dados de treino, levando a consequências prejudiciais, especialmente para grupos marginalizados. Portanto, é crucial que os professores trabalhem com os alunos as limitações e considerações éticas da IA, incluindo a importância de avaliar criticamente o conteúdo gerado pela IA. Ao promover uma compreensão dessas questões, os professores podem auxiliar os alunos a navegar nas complexidades das tecnologias de IA e incentivar o seu uso responsável.

Incorporar a educação em IA nos currículos está alinhado com os objetivos educacionais mais amplos, como os delineados na Agenda Global de Educação 2030 da UNESCO. Esta agenda enfatiza a necessidade de uma educação inclusiva e equitativa de qualidade, essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável. Ao ensinar IA, os professores podem preparar os alunos para enfrentar desafios globais contemporâneos e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida. A referida abordagem não aprimora apenas as habilidades técnicas dos alunos, mas também cultiva uma consciência crítica sobre os impactos sociais das tecnologias de IA. Em suma, ensinar IA é vital para preparar os alunos para um futuro em que essas tecnologias desempenharão um papel central.

Existe historicamente a discussão sobre o papel que a IA pode ter na transformação da sociedade, o seu impacto, bem como os problemas éticos que coloca. Recentemente, diferentes países têm apresentado leis que procuram regular a utilização da IA nas diferentes aplicações, procurando garantir o respeito pela liberdade e privacidade, bem como não permitir a utilização de dados que sejam responsáveis pela exclusão ou que promovam qualquer tipo de prática discriminatória entre grupos de cidadãos. O Parlamento Europeu aprovou, recentemente, pelo Regulamento (UE) 2024/1689 de 13 de junho de 2024, a Lei de IA da União Europeia, também conhecida pelo “Eur AI Act”, que estabelece limites e condições rigorosas para a utilização dos sistemas de identificação biométrica; regras específicas para garantir a transparência e a gestão de riscos, na utilização de modelos de IA generativa, incluindo avaliações de risco, relatório de incidentes e garantias em matéria de cibersegurança. O impacto que a evolução da IA teve nos últimos anos leva às instituições ligadas à educação, como a UNESCO, a desenvolver documentação sobre a importância da educação no contexto da GenAI.

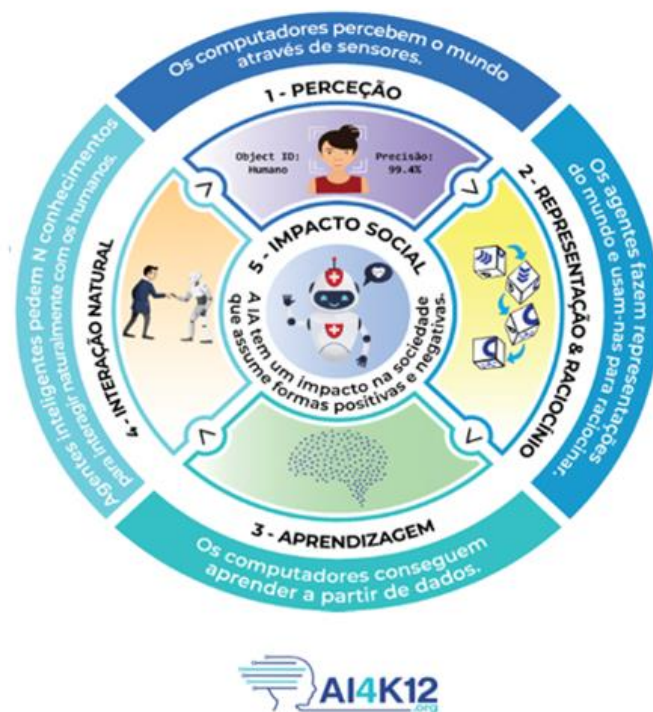
Os professores devem abordar os desafios impostos pela GenAI, incluindo questões de integridade académica e preconceitos, enquanto também aproveitam o seu potencial para melhorar a aprendizagem. Ao integrar a educação em IA nos currículos, os professores podem contribuir para uma geração de aprendizes mais informada (UNESCO, 2023).

2.2 Os conceitos de IA no prisma da AI4K12

Como referido anteriormente, a iniciativa AI4K12 estabeleceu diretrizes para o Ensino da IA, em 5 grandes ideias – Perceção, Representação e Raciocínio, Aprendizagem automática, Interação Natural e Impacto Social, que estão representadas na figura 1. Dada a sua importância como orientação do trabalho de aprendizagem sobre a IA, optou-se pela sua descrição com detalhe.

Figura 1

Diagrama de AI4K12



No domínio da perceção, a utilização de sensores faz com que os computadores possam “ver” e “ouvir” de modo a extrair significados, com base nos sinais sensoriais. Trata-se de uma das maiores conquistas da IA. Para concretizar este objetivo são usadas redes neuronais, que obtiveram um grande sucesso no campo visual, bem como no processamento de áudio, particularmente no reconhecimento automático da fala.

O domínio da representação e raciocínio corresponde a uma área essencial na IA e é uma das características fundamentais da inteligência. Ao longo da história da disciplina da IA, esta área tem sido muito investigada. Os computadores usam estruturas de dados e constroem representações que estão depois na base de algoritmos de raciocínio que derivam nova

informação, a partir da informação já conhecida. Estas representações são codificadas nos programas de IA que as usam para raciocinar.

No domínio da aprendizagem automática, os computadores conseguem aprender a partir dos dados, necessitando da introdução dos modelos de aprendizagem profundos (i.e. deep learning) de grande volume de dados.

No domínio da interação natural, os agentes inteligentes são dotados de competências para interagir com os humanos. Os agentes têm de conseguir conversar em idiomas humanos, reconhecer expressões e emoções faciais e aproveitar o conhecimento da cultura e das convenções sociais para inferir intenções do comportamento observado.

No domínio do impacto social (questões éticas), a IA tem um impacto na sociedade, que assume formas positivas e negativas. As tecnologias de IA fazem com que a forma como trabalhamos, viajamos, comunicamos e cuidamos uns dos outros esteja a mudar (Touretzky et al., 2019).

A aprendizagem automática é um domínio transversal aos restantes domínios e, por esta razão, detalha-se a mesma com mais pormenor.

Atualmente, a aprendizagem automática pode ser categorizada nos seguintes tipos (Saravanan & Sujatha, 2018):

a) Aprendizagem supervisionada

Os algoritmos associados a esta aprendizagem usam dados etiquetados (*i.e. label*) de forma a que o algoritmo possa aprender. O conjunto dos dados de entrada são divididos em dados de treino e de teste. Os algoritmos aprendem um determinado padrão a partir dos dados de treino, criando um modelo, e aplicam os dados de teste para avaliar o modelo criado. Após a aprendizagem do modelo, os algoritmos são utilizados para prever resultados.

b) Aprendizagem não supervisionada

Os algoritmos associados a este tipo de aprendizagem não precisam de ser etiquetados. Os algoritmos aprendem com base nas características dos dados e apresentam resultados baseados nessas características.

c) Aprendizagem por reforço

A aprendizagem por reforço baseia-se na avaliação do retorno ou recompensa das ações, ou estados do agente (Dey, 2016). Nesta aprendizagem, são tomadas decisões baseadas nas

ações que trarão um retorno mais positivo. O agente³ não tem conhecimento destas ações, até ser deparado com o problema ou situação. A ação que é tomada pode afetar o seu estado e as ações no futuro. Esta aprendizagem depende basicamente em dois critérios: procura por tentativa e erro e retorno esperado.

2.3 Plataformas Educativas

As plataformas educativas para Aprender com a IA, têm-se destacado como ferramentas inovadoras que promovem a personalização do ensino, melhoram a acessibilidade e contribuem significativamente para a transformação do cenário educacional. A integração da IA na educação é explorada em diversas pesquisas, evidenciando o seu potencial para remodelar métodos educacionais e experiências de aprendizagem (Souza, 2024).

Essa transformação é particularmente evidente em cursos à distância, onde a IA é utilizada para criar experiências de aprendizagem mais eficientes e personalizadas, como discutido por Silva et al. (2024). A utilização de *chatbots*, processamento de linguagem natural e tutores inteligentes são exemplos de como a IA pode ser integrada para melhorar a interação e o envolvimento dos alunos. Além disso, Silveira e Vieira (2019) enfatizam que as TIC com foco na IA estão a ampliar as possibilidades de acesso e otimização das plataformas educacionais. A pesquisa aponta para a necessidade de superar desafios para que essas tecnologias sejam plenamente integradas ao sistema educacional.

Outros exemplos de plataformas de Aprendizagem com IA são plataformas adaptativas com IA que permitem uma aprendizagem com retorno personalizado, promovendo uma maior participação e autonomia dos estudantes (Ramos, 2023). Além disso, a criação de objetos de aprendizagem assistida por algoritmos de IA tem sido explorada como uma forma de promover a construção do conhecimento, utilizando metodologias ativas para sala de aula (Zatti, 2024).

Pode afirmar-se que as plataformas educativas de Aprendizagem com IA estão a conduzir a uma nova forma de interação com os alunos promovendo a personalização, indo ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos.

No que respeita à Aprendizagem sobre a IA, Cavalcante et al. (2023) exploram a introdução da IA no ensino médio, utilizando a plataforma Code.org como um exemplo de como a tecnologia pode ser utilizada para apresentar os conceitos de IA de forma acessível e envolvente. Segundo Cruz et al. (2024), a implementação de estratégias educacionais com o

³ Em inteligência artificial, agente ou agente inteligente refere-se a uma entidade autónoma que atua, direcionando a sua ação para alcançar um objetivo, com observação do ambiente via sensores e consequente ação via atuadores.

uso de plataformas tecnológicas e programas de IA visa garantir a não exclusão de nenhum setor no panorama educativo.

Kahn e Winters (2021) mencionam que a evolução das redes neuronais para redes neuronais profundas, com o acesso a grandes volumes de dados e *hardware* especializado, possibilitou o aparecimento, em 2017, de excelentes ferramentas e plataformas de aprendizagem automática para crianças, como Machine Learning for Kids (ML4K) da IBM Watson; Snap! Blocks do projeto ECraft2Learn; Teachable Machine da Google e Cognimates do MIT Media Lab. De uma forma geral, estas plataformas permitem criar projetos de aprendizagem automática, de uma forma interativa e divertida, com o uso de dados de diferentes tipos, como imagem, áudio, texto, números, pose do corpo e mão humana. As mesmas utilizam *interfaces* com ferramentas simplificadas, usando algum *hardware* específico (e.g. câmara *web*), que permitem às crianças explorar e criar os seus próprios projetos de aprendizagem automática (i.e. aprendizagem máquina) de forma educativa e envolvente.

De referir que existem outras plataformas com os mesmos propósitos (e.g. Pictoblox) e algumas com propósitos educativos diferentes, abordando diversas áreas ou ideias de AI4K2, como a perceção, representação e raciocínio, interação natural e impacto social. A Aprendizagem sobre a IA nos estágios realizados baseou-se nas plataformas e artefactos digitais apresentados na tabela 2 e referenciados no documento “AI Literacy Education” (Ng et al., 2022).

Tabela 2*Plataformas de programação e artefactos digitais de IA.*

Logotipo da Plataforma Ferramenta Digital	Propósito Educativo em IA	URL	Ano de lançamento
	Rede Neuronal de reconhecimento de desenhos que ajuda a entender o conceito de aprendizagem automática	https://quickdraw.withgoogle.com/	2016
	Criar projetos no Scratch com diferentes extensões de IA e integrar modelos de aprendizagem de diversos tipos	https://machinelearningforkids.co.uk https://machinelearningforkids.co.uk/scratch	2017
 BB!	Verificar o reconhecimento de imagem pelo computador e desvendar a caixa negra da aprendizagem automática	https://radufromfinland.com/projects/learnmachinelearning/	2021
Teachable Machine	Criar modelos de aprendizagem automática de diversas categorias e de forma intuitiva	https://teachablemachine.withgoogle.com/	2017
 Personal Audio Classifier	Criar modelo de reconhecimento de áudio, com o uso de redes neurais	https://c1.appinventor.mit.edu/	2020
	Criar Apps com recurso a blocos e com extensões de IA	https://appinventor.mit.edu/	2010
	Recursos e guiões de atividades para o Ensino da IA	https://Ai4k12.org/activities	2018

Note. Tabela das plataformas e ferramentas e ano de lançamento

No contexto de um projeto para o Ensino da IA e da unidade curricular de Inteligência Artificial, durante o curso de licenciatura e seguindo as linhas orientadoras de AI4K12, foi desenvolvida e implementada a plataforma Web & IA em 2021, com o propósito de

disponibilizar um repositório com guiões de atividades, inicialmente para o 3.º CEB e Ensino Secundário. A mesma é de acesso livre. Este repositório encontra-se organizado segundo as ideias de AI4K12 e por atividades denominadas ferramentas. Estas ferramentas servem para delinear o trabalho a ser desenvolvido na atividade com e de IA, uma vez que contêm guiões já testados e apontadores úteis, para implementação da atividade em contexto de sala de aula. (Web & IA, 2023). Este repositório foi utilizado em algumas atividades nos diferentes estágios.

Capítulo II – Contextos de Intervenção Pedagógica

O presente capítulo aborda os contextos e dinâmicas formativas desenvolvidas nos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV, que foram realizados na EPE, nos 1.º, 2º, 3.º, Ciclos do Ensino Básico e no Ensino Secundário, respetivamente.

Após algumas considerações, expõe-se uma caracterização dos contextos onde se desenvolveram os Estágios, designadamente: o meio envolvente, a escola, a sala de aula e o grupo/turma.

2.1 Organização Metodológica dos Estágios em Ensino de Informática

O Estágio em Ensino da Informática I (realizado na EPE e no 1.º CEB), o Estágio em Ensino da Informática II (desenvolvido no 2.º CEB), o Estágio em Ensino da Informática III (desenvolvido no 3.º CEB) e o Estágio em Ensino da Informática IV (desenvolvido no Ensino Secundário) foram organizados tendo em conta um conjunto de dinâmicas de trabalho, nomeadamente a observação, a planificação, a avaliação e a reflexão, que serão caracterizadas adiante no presente capítulo.

Nos Estágios Pedagógicos, a intervenção foi fundamentada e perspectivada pelo projeto formativo individual (PFI). O PFI é um plano de formação e de intervenção pedagógica delineado pelo estagiário, no início de cada Estágio, cujo principal objetivo é o de perspetivar e fundamentar a sua ação educativa, adequada aos respetivos contextos de cada Estágio, considerando os documentos oficiais e internos de cada escola, nomeadamente o Projeto Educativo de Escola (PEE), os documentos curriculares em vigor e as observações concretizadas na sala de aula e de atividades.

A vertente de intervenção foi suportada essencialmente por uma lógica qualitativa, convocando técnicas e instrumentos como a consulta documental – projetos formativos individuais e portefólios, sendo que estes últimos incluem alguns registos descritivos, como o diário de bordo ou memorandos, a observação participante, planificações e reflexões e também registos fotográficos.

No que diz respeito ao acompanhamento desta componente pedagógica e de intervenção, importa destacar que o diário de bordo, os memorandos e a observação participante foram os procedimentos de recolha de informação utilizados de forma mais recorrente ao longo dos Estágios, pois permitiram recolher informações essenciais para a caracterização e análise dos

contextos e a sua respetiva evolução, bem como das decisões tomadas e das ações pedagógicas implementadas ao longo das intervenções.

2.1.1 Instrumentos de recolha de dados

a) A observação participante

A observação participante consiste no registo de comportamentos ou fenómenos realizados pelo observador à medida que eles acontecem. Este registo pode ser feito de maneira descritiva, utilizando códigos específicos, ou anotando cada ocorrência de um comportamento previamente definido. Quando o registo é efetuado por um observador que está envolvido na situação é designada como observação participante.

Na observação participante, enquanto técnica utilizada em investigação, há que realçar que os seus objetivos vão muito além da pormenorizada descrição dos componentes de uma situação, permitindo a identificação do sentido, a orientação e a dinâmica de cada momento (Tannenbaum & Spradley, 1980).

Os dados resultantes da observação participante foram recolhidos por meio de registos descritivos no diário de bordo, o qual contém descrições mais exaustivas das situações pedagógicas.

b) O Diário de Bordo

O diário de bordo é uma ferramenta para expressar e desenvolver pensamentos sobre experiências vividas ou desejadas, sem a necessidade de incluir necessariamente informações factuais. Este instrumento permitiu registar situações pedagógicas vividas ao longo do percurso da lecionação e das observações nos Estágios, para posterior avaliação e reflexão. Permitiu também registar observações participantes, dos comportamentos dos alunos e da lecionação do par pedagógico no Estágio em Ensino da Informática IV, para reflexão, avaliação e posterior elaboração (com os seus necessários ajustamentos) da planificação da lecionação subsequente. Segundo Serpa (2010) a avaliação “(...) pode ser utilizada como meio de consciencialização do meio circundante e de desenvolvimento da atitude crítica” (p. 31). Esta avaliação é uma ação necessária e imprescindível nos Estágios, já que permite conhecer o desempenho do grupo e da turma e a eficácia das ações desenvolvidas pelo Estagiário.

c) As produções dos alunos

As produções realizadas pelos alunos, temporalmente situadas, sintetizaram as aprendizagens conseguidas e permitiram a análise dos resultados, traduzindo-se numa classificação. Por outro lado, permitiram uma análise da própria ação educativa no que respeita à adequação dos recursos pedagógicos e estratégias utilizadas. Estas produções foram uma mais-valia, pois permitiram compreender os conhecimentos adquiridos no conjunto das AE de TIC para os respetivos anos de escolaridade.

As produções basearam-se, principalmente, em artefactos digitais diversificados, como apresentações multimédia, pequenos projetos aplicativos e de programação, fichas de trabalho, portefólio.

d) Consulta documental

A consulta documental foi de extrema importância desde o início dos diferentes Estágios em Ensino de Informática, com a consulta às caracterizações das turmas respetivas, bem como ao PEE para a elaboração do PFI. Também foram tidas em conta as planificações que, no decorrer dos Estágios, foram estruturadas e desenvolvidas pelas AE de TIC e pelas competências a desenvolver, os conteúdos a abordar, as estratégias e as atividades a aplicar e, não menos importante, a gestão do tempo e do espaço da sala de aula.

As reflexões ajudaram a tomar consciência das potencialidades e fragilidades das atividades propostas e permitiram a alteração ou ajustamento das mesmas, com o objetivo de regular as aprendizagens que se iam evidenciando.

e) Registos fotográficos

Os registos fotográficos foram utilizados em todos os Estágios, com maior prevalência no Estágio em Ensino da Informática I, atendendo ao contexto de ação educativa e das produções dos alunos da EPE e do 1º. CEB. Estes registos foram diversificados, englobando momentos das intervenções pedagógicas, o trabalho e a utilização do computador e as produções escritas dos alunos e permitiram lembrar e estudar pormenores, aquando das intervenções em sala de aula.

2.2 Caracterização dos Contextos dos Estágios

2.2.1 Caracterização do meio envolvente aos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV

O Estágio em Ensino da Informática I foi desenvolvido em duas Escolas: uma onde decorreu o Estágio com um grupo da Educação Pré-Escolar e outra onde decorreu o Estágio com uma turma do 1.º CEB. Ambas as escolas tinham EPE e 1.º CEB e situam-se em lugares distintos de uma freguesia do concelho de Ponta Delgada, na ilha de São Miguel. A primeira tem uma localização muito boa, que se traduz numa mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem das crianças, uma vez que está próxima de diversos serviços, como correios, farmácia, diversos espaços comerciais e igreja. A segunda situa-se mais próxima da zona habitacional da freguesia e tem nas proximidades espaços comerciais e a igreja.

O Estágio em Ensino da Informática II foi desenvolvido numa escola do concelho da Lagoa, na ilha de São Miguel. A escola situa-se numa área habitacional onde existem também diversos espaços comerciais e serviços. Foi muito importante conhecer o meio envolvente destas escolas, para contextualizar algumas intervenções pedagógicas, de forma a contribuir para a construção de aprendizagens significativas das crianças e dos alunos.

Conforme retirado do PEE e no que se refere ao quadro social e económico das famílias do concelho de Lagoa, são perceptíveis as carências relacionadas com dificuldades económicas, decorrentes da obtenção de escassos rendimentos. Esta situação é agravada pela existência de muitos agregados familiares alargados, com um número elevado de filhos por casal e uma baixa empregabilidade das mulheres. Como constava neste PEE e no que se refere às habilitações literárias da população do concelho de Lagoa e em termos percentuais, 50,4 % da população tem um nível de escolaridade baixa.

Os Estágios em Ensino da Informática III e IV desenvolveram-se também numa escola do mesmo concelho, referenciado anteriormente. Esta escola está próxima de variados espaços comerciais, hospital, centro empresarial e de investigação. A localização da Escola foi muito importante para a concretização de visitas de estudo, que permitiram contextualizar os conteúdos de TIC e contribuir para o desenvolvimento pessoal, a valorização integral e o conhecimento científico dos alunos.

2.2.2 Caraterização das Escolas dos Estágios

As duas escolas onde decorreu o Estágio em Ensino da Informática I são instituições educativas públicas, que abrangem duas valências: Jardim de Infância e 1.º CEB. Na Escola A funcionavam cinco grupos da EPE e sete turmas do 1.º CEB (duas do 1.º ano, duas do 2.º ano, uma do 3.º ano e duas do 4.º ano). Na Escola B no ano letivo 2021/22 existiam dois grupos da EPE e quatro turmas do 1.º CEB.

Ambas as escolas ofereciam espaços apropriados para a prática letiva, com salas de aula, recreios, cantina e pavilhão desportivo.

Foi consultado o PEE das escolas, aquando da elaboração do PFI, e o mesmo permitiu ao Estagiário conhecer melhor a organização interna das escolas e os procedimentos que são capazes de promover o sucesso educativo das crianças e dos alunos em diferentes níveis, nomeadamente ao nível cognitivo, afetivo e social.

A escola onde se desenvolveu o Estágio em Ensino da Informática II pertence a uma unidade orgânica composta por sete estabelecimentos de ensino do 1.º CEB e Jardim de Infância e por um estabelecimento de ensino do 2.º CEB. Frequentavam a escola 876 alunos, com idades compreendidas entre os três e os dezassete anos, e encontravam-se abrangidos por medidas do Regime Educativo Especial 125 alunos (14,2%).

No que diz respeito ao apoio da Ação Social Escolar, à data, usufruíam desse apoio 644 alunos (73,5%).

A unidade orgânica contava com um total de 127 docentes, dos vários níveis de ensino. O quadro do pessoal docente é bastante estável e em número adequado (atendendo ao rácio professor / aluno) para atender ao número de alunos que frequentavam a escola. A escola dispunha de um total de 92 funcionários com vínculos laborais diferenciados. Foi também consultado o PEE, aquando da elaboração do PFI, e o mesmo permitiu ao estagiário conhecer melhor a organização interna da escola e os procedimentos que são capazes de promover o sucesso educativo dos alunos.

A escola onde se desenvolveram os Estágios em Ensino da Informática III e IV possuía um conjunto de instalações e equipamentos adequados à prática letiva e trabalho escolar. Tinha espaços exteriores com uma área significativa, áreas ajardinadas, com zona de estacionamento, pátio, anfiteatro, zonas de lazer, um espaço desportivo e um parque vulcanológico.

A entrada é no 2.º piso, onde se situam as principais áreas de serviço, como a secretaria, reprografia, papelaria e os principais gabinetes e salas de apoio, incluindo o gabinete de Diretores de turma, de Departamentos, de tutoria, disciplinar, sala de atendimento dos encarregados de educação, sala de aula com computadores e salas de informática. No 1.º piso, inferior ao da entrada principal, situam-se as salas específicas das disciplinas de artes e educação tecnológicas e salas de aula. No 3.º piso, situam-se os laboratórios de Ciências Experimentais, sala multimédia, sala com computadores, salas do SPO, salas de aulas e de estudo. Também se situam neste piso a videoteca e a biblioteca.

O pavilhão desportivo é constituído por uma sala de ginástica, uma sala de expressão dramática, um ginásio, balneários por género e turma, cacifos e arrumações.

No que se refere às estruturas intermédias da Escola, o corpo docente distribui-se por dezasseis grupos disciplinares, agrupados em quatro Departamentos Curriculares.

Na escola trabalhavam 135 docentes, 3 técnicos superiores, 9 assistentes técnicos e 29 assistentes operacionais. No que respeita aos alunos, no 3.º Ciclo do Ensino Básico havia 474 alunos, e no Ensino Secundário 411 alunos, perfazendo um total de 885 alunos.

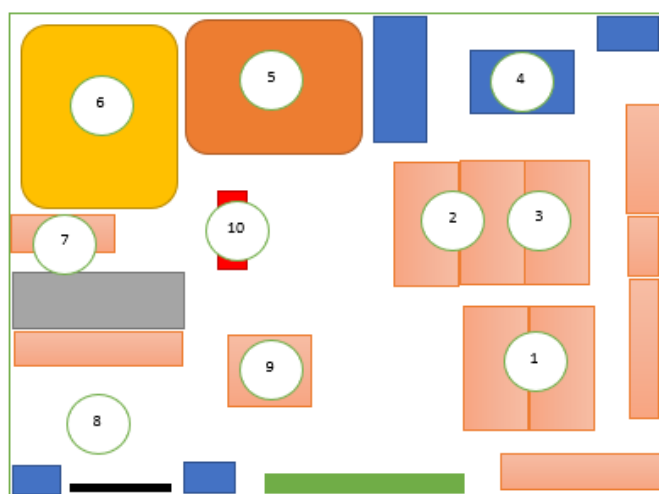
2.2.3 A sala e o grupo da Educação Pré-Escolar

2.2.3.1 A sala de atividades

A sala da Educação Pré-escolar é uma sala típica deste nível educativo e apresenta vários equipamentos apropriados para a prática educativa. As áreas/espacos têm funcionalidades específicas, no entanto todas promovem o desenvolvimento das crianças ao nível das Áreas de Formação Pessoal e Social, Conhecimento do Mundo e da Expressão e Comunicação, havendo, em muitos momentos, a exploração de certos domínios em simultâneo. A sala tinha um computador para a Educadora Cooperante e um computador na área da biblioteca, já que “possibilita aprendizagens, não só no âmbito do conhecimento do mundo, como também nas linguagens artísticas, na linguagem escrita, na matemática, etc.” (Silva et al., 2016) e era convenientemente arejada. Apresenta-se de seguida na figura 2, a planta da sala.

Figura 2

Planta da sala da EPE



- 1 Área de jogos de mesa;
- 2 Área de recorte e colagem;
- 3 Área de desenho;
- 4 Área de biblioteca;
- 5 Área de tapete de jogos;
- 6 Área de tapete de grupo;
- 7 Área secretária professora;
- 8 Área de casinhas das bonecas;
- 9 Área de modelagem;
- 10 Área de fantocheiro.

2.2.3.2 O Grupo de crianças

O grupo, inicialmente, era composto por dezasseis crianças (seis meninos e dez meninas), e, durante o início do mês de janeiro, entraram mais duas meninas, perfazendo dezoito crianças (seis meninos e doze meninas). O grupo era heterogéneo, com idades a variar entre os três e os seis anos. Destas crianças, quatro frequentavam a educação pré-escolar pela 1.^a vez, sete frequentavam pela 2.^a vez, seis frequentavam pela 3.^a vez, uma pela 4.^a vez, e tinham bons hábitos de convivência e relacionamento. Como anteriormente no grupo, havia algumas crianças com dificuldades auditivas, e todas as crianças do grupo inicial, aprenderam a língua gestual. A maior parte das crianças já sabia escrever o seu primeiro e último nome de forma mais ou menos perceptível e já conseguia fazer associação dos números, com os dedos das mãos, para além de contagens simples.

2.2.4 As salas e as turmas do Ensino Básico

2.2.4.1 1.º Ciclo do Ensino Básico

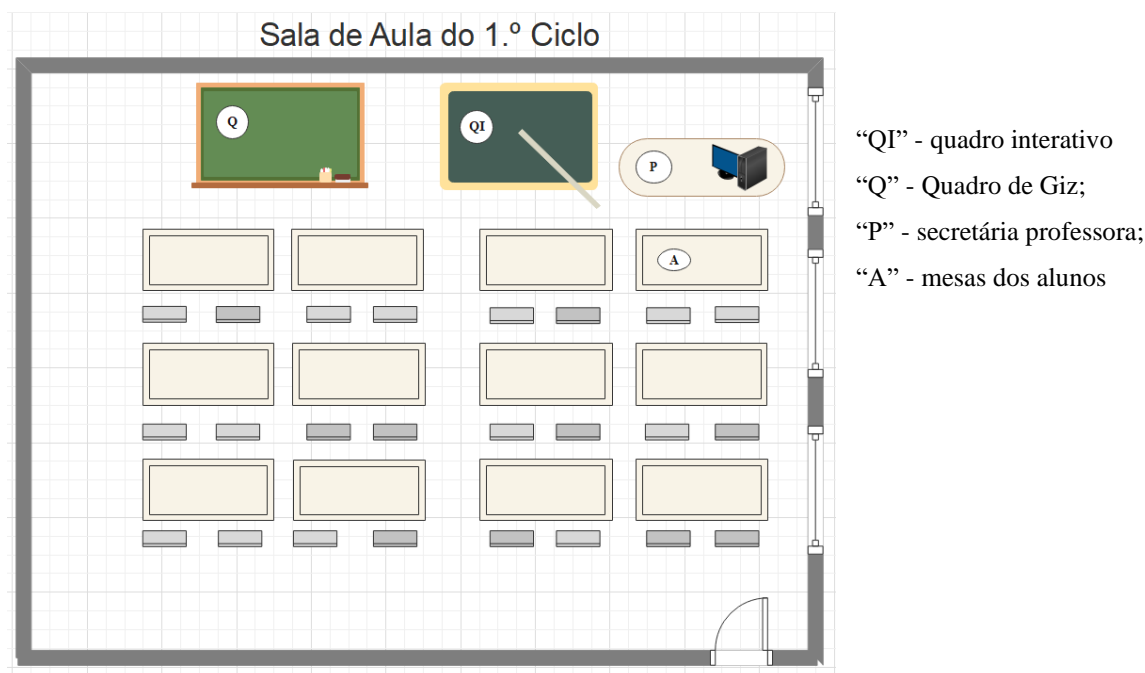
2.2.4.1.1 Caracterização da Sala

A sala de aula é uma sala típica do 1.º CEB e tinha uma disposição em U, mas, como estratégia pedagógica, a Professora Cooperante alterou a disposição, para que os alunos falassem menos e participassem de forma mais organizada. A sala era apetrechada com os

materiais e recursos necessários. A porta e as janelas estão representadas no lado direito da figura 3.

Figura 3

Planta da Sala de aula 1.º ciclo



2.2.4.1.2 Caracterização da turma e dos alunos

A turma era do 2.º ano de escolaridade e constituída por dezanove alunos (sete raparigas e doze rapazes). Os alunos eram muito participativos e tinham um comportamento geral com nível bom. Conforme informações transmitidas pela Professora Cooperante e pelos registos das observações em sala de aula, havia algumas alunas com dificuldades de leitura e três alunas com necessidade de apoio educativo em português e matemática.

2.2.4.2 2.º Ciclo do Ensino Básico

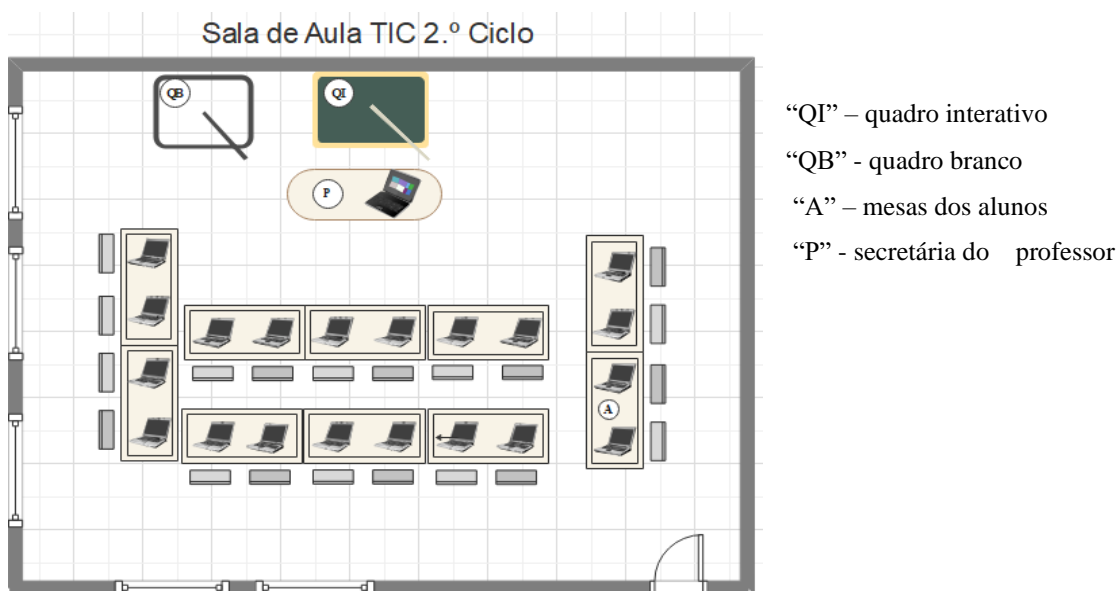
2.2.4.2.1 Caracterização da sala

A sala situa-se num bloco ao lado dos espaços ao ar livre e recreios, com janelas suficientes para arejamento. Esta sala era de Educação Visual e Tecnológica e foi adaptada para a disciplina de TIC. Apresentava portáteis com boas características técnicas, ligados à rede da escola e *internet* via cabo *ethernet* e, como alternativa, via *Wireless*. A sala tinha projetor e um

quadro interativo. A disposição das mesas dos alunos era em forma de U, havendo mais uma fila de três mesas no interior da referida disposição, cf. ilustrado na figura 4.

Figura 4

Planta da sala de TIC



2.2.4.2.2 Caracterização das turmas e dos alunos

O estagiário fez a sua intervenção nas seguintes turmas do 6.º ano de escolaridade: turma 1, com 16 alunos; turma, 2 com 15 alunos; turma 3 do curso de desporto, com 12 alunos; turma 4, com 15 alunos; turma 5, com 15 alunos; turma 6, com 13 alunos, totalizando 86 alunos.

Como casos de alunos a realçar, na turma 2, havia os alunos A e B, com necessidades educativas especiais, no domínio da leitura e escrita. Na turma 4 e pela observação já efetuada, havia alguns alunos instáveis ao nível comportamental. Quanto à turma 6, o estagiário foi informado de que havia uma aluna C, com registo de manifestações de ansiedade e pânico e que os bombeiros tiveram de intervir na escola. Na turma 5, havia o aluno D, que tinha alguns problemas de relacionamento com alguns elementos da turma. Em algumas turmas, havia alunos provenientes de outros concelhos.

2.2.4.3 3.º Ciclo do Ensino Básico

2.2.4.3.1 Caracterização das salas

A sala de Informática para o 7.º ano situava-se no 2.º piso e continha os equipamentos necessários para o trabalho na área das TIC, incluindo computadores, projetor e quadro branco móvel; a disposição das mesas na sala INF1 era ao meio da sala, em frente ao quadro interativo, e os computadores estavam ao longo da sala, junto à parede e janelas (ficando os alunos junto à parede e nesta posição mais afastados do quadro interativo). As janelas situavam-se ao fundo da sala e a secretária do professor era do lado esquerdo da sala, cf. ilustrado na figura 5.

Figura 5

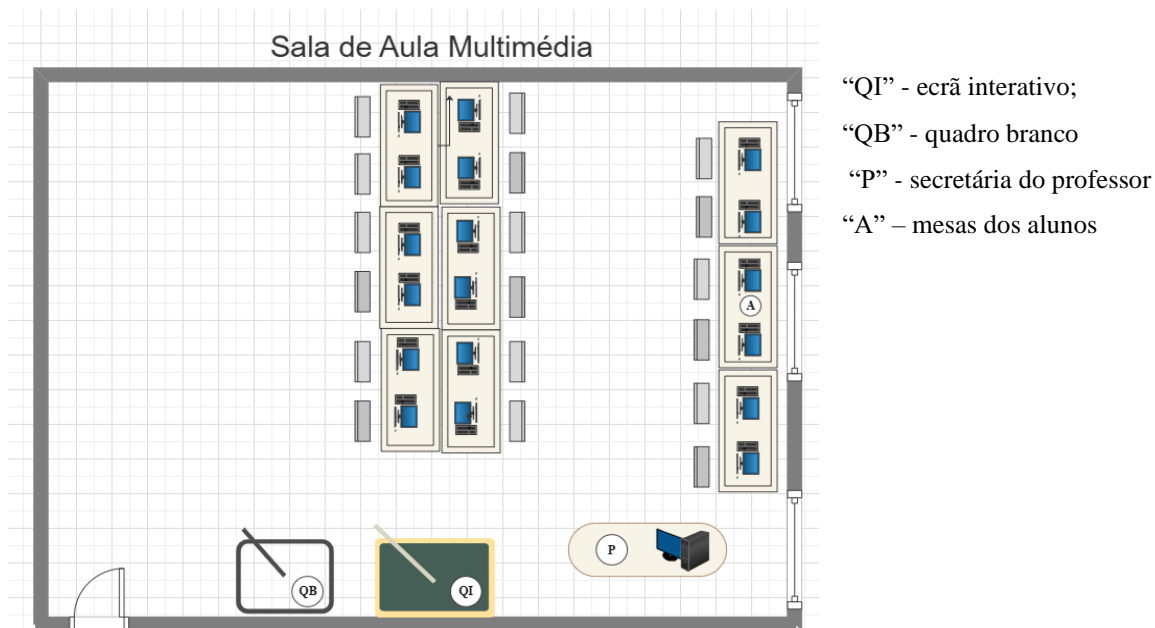
Planta da sala de TIC 3.º Ciclo (7.º ano)



A sala de multimédia, para as aulas com o 9.º ano, situada no 3.º piso, incluía computadores e um ecrã interativo. Nesta sala multimédia, os computadores estavam junto às janelas e ao meio da sala, próximos do ecrã interativo. Todos os computadores de ambas as salas estavam ligados à rede da escola e *internet* via cabo *ethernet*. As janelas estavam do lado direito da sala, cf. ilustrado na figura 6.

Figura 6

Planta da sala Multimédia



2.2.4.3.2 Caraterização das turmas

O estagiário teve a seu cargo a lecionação em duas turmas, uma do 7.º ano e uma do 9.º ano de escolaridade. A caraterização das turmas foi feita com base nos resultados obtidos com o inquérito “ajuda-me a conhecer-te”, aplicado na escola. A turma do 7.º ano era constituída por 22 alunos (4 raparigas e 18 rapazes); a turma do 9.º ano era constituída por 21 alunos (9 raparigas e 12 rapazes) com idade mínima de 14 anos e máxima de 17 anos.

Ao longo dos semestres, no que respeita às áreas de competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, e de acordo com Martins et al. (2017), na área de linguagens e textos, pelas aulas lecionadas e observadas no 3.º CEB, alguns alunos da turma do 7.º ano tinham dificuldades de leitura e compreensão do português; em informação e comunicação a maioria já sabia utilizar os periféricos do computador, as ferramentas de colaboração e comunicação, de processamento de texto e de gestão de ficheiros da plataforma Office 365; em raciocínio e resolução de problemas, pensamento crítico e pensamento criativo, a maioria dos alunos conseguia aplicar estratégias de resolução e já demonstravam algum pensamento crítico e criativo; em relacionamento interpessoal, desenvolvimento e autonomia, a maioria dos alunos relacionava-se bem com os seus pares e revelava uma autonomia progressiva; em saber científico, técnico e tecnológico, os alunos tinham adquirido conhecimentos nas áreas científicas da informática e no uso de técnicas específicas, com a utilização do computador. Na turma do 9.º ano, na área de linguagens e textos, dois alunos tinham dificuldades de leitura e

compreensão do português; em informação e comunicação, os alunos já sabiam utilizar os periféricos do computador, as ferramentas de colaboração e comunicação, de processamento de texto, de apresentações multimídia e de gestão de ficheiros da plataforma Office 365; em raciocínio e resolução de problemas, pensamento crítico e pensamento criativo, a maioria dos alunos conseguia aplicar diferentes estratégias de resolução e já demonstravam algum pensamento crítico e criativo; em relacionamento interpessoal, desenvolvimento e autonomia, os alunos relacionavam-se bem com os seus pares e revelavam um desenvolvimento e autonomia progressiva; em saber científico, técnico e tecnológico os alunos tinham adquirido conhecimentos nas áreas científicas da informática e no uso de técnicas específicas com a utilização do computador. Como casos de alunos a realçar, na turma do 7.º ano, havia alguns alunos com família desestruturada, o que tinha por consequência alguma instabilidade emocional e comportamental destes alunos, e quatro alunos foram sinalizados pelo PSI – Plano de Sinalização e Intervenção. Na turma havia duas alunas que se sentavam à frente, junto ao professor e ao quadro interativo, uma vez que uma aluna foi sinalizada aquando da reunião intercalar com miopia e a outra com falta de concentração. Na turma do 9.º ano, um aluno tinha dificuldades auditivas, três tinham frequentes dores de cabeça e dez alunos indicaram ter dificuldades visuais. Conforme indicado pela DT, havia dois alunos que beneficiavam de medidas da educação inclusiva, no domínio da leitura, escrita e cálculo, e três alunos sentavam-se próximo do professor e do quadro interativo. No geral, os alunos reconheciam pouca atenção na aula e dificuldades de esclarecimento de dúvidas, (cf. tabela 3).

Tabela 3

Estatística de dificuldades das turmas do 7.º e 9.º anos

Dificuldade	7.º ano	9.º ano
Pouca atenção na aula	6 (37,5%)	7 (33,3%)
Não se interessa pelo estudo	2 (12,5%)	1 (4,8%)
Pouco tempo para estudar	0	3 (14,3%)
Perturbação (turma)	8 (50%)	4 (19%)
Dificuldade de compreensão	7 (43,8%)	5 (23,8%)
Volume da matéria	0	4 (19%)
Dificuldade de esclarecimento de dúvidas	6 (37,5%)	12 (57,1%)

Note. Tabela estatística de dificuldades

2.2.5 A sala e a turma do Ensino Secundário

2.2.5.1 Caraterização da Sala

A figura referente a esta sala é a mesma da figura 6 anterior. A sala de multimédia, para as aulas com o 10.º ano do Profij, situava-se no 3.º piso. Esta sala incluía computadores e um ecrã interativo. Os computadores estavam junto às janelas e ao meio da sala, próximos do ecrã interativo. Todos os computadores estavam ligados à rede da escola e *internet* via cabo *ethernet*.

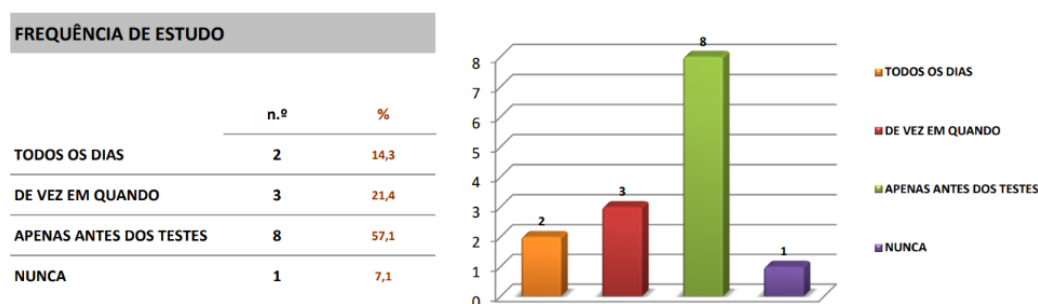
2.2.5.2 Caraterização da turma

A turma do 10.º ano do curso de formação profissional, Profij de Técnico(a) de Comércio, era constituída por treze alunos (uma rapariga e doze rapazes – uma aluna pediu transferência para outra escola, após o inquérito), com idade mínima de quinze anos e máxima de vinte anos, sendo a média das idades dezasseis anos.

Na turma do 10.º ano do Profij, havia três alunos com dificuldades visuais e dois alunos com outros problemas de saúde. Nesta turma, havia ainda dez alunos que tiveram de repetir o ano de escolaridade, e um aluno repetiu duas vezes o 10.º ano, conforme representado na figura 19; havia, ainda, dois alunos que manifestavam problemas de concentração. A maioria dos alunos não tinha hábitos de estudo em casa ou na biblioteca da escola, conforme representado na figura 7.

Figura 7

Estatística de frequência de estudo dos alunos do 10.º ano



Capítulo III – Práticas e Intervenções Pedagógicas

O presente capítulo aborda as práticas de intervenção nos Estágios em Ensino da Informática I, II, III e IV, que foram realizados na EPE, nos 1.º, 2.º, 3.º Ciclos do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Estas práticas são aqui apresentadas, aprofundando-se a descrição, análise e reflexão acerca das experiências de aprendizagem vividas pelos alunos e pelo estagiário. As atividades com IA são apresentadas, e é feita a análise e a reflexão no subcapítulo 3.4.1. As atividades foram planeadas tendo como preocupação o alinhamento construtivo entre os objetivos de aprendizagem, as atividades de ensino, a aprendizagem e a avaliação, de forma a promover a aprendizagem efetiva dos alunos, cujos exemplos de planificações se incluem nos apêndices 10 e 11.

As reflexões das Práticas e Intervenções apresentadas foram e são baseadas na observação participante e nos registos descritivos e reflexivos, no diário de bordo correspondente a cada Estágio.

3.1 As práticas pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática I

A) Na Educação Pré-Escolar

O estagiário esteve presente em algumas atividades desenvolvidas na Educação Pré-Escolar, em períodos diferentes do dia, iniciando-se o Estágio em Ensino da Informática I com as observações do grupo e das suas dinâmicas, nas primeiras duas semanas. Durante as primeiras observações, o estagiário verificou que as crianças eram recebidas com uma rotina designada como acolhimento. Esta rotina, característica da EPE, acontecia todos os dias, logo pela manhã, no tapete. Neste período, as crianças cantavam a canção do “Bom dia”, dramatizada com língua gestual pela Educadora Cooperante (uma vez que havia crianças que por necessidade tinham aprendido a língua gestual), assinalavam no quadro próprio no dia, mês e ano. Logo após a referida canção, conversavam sobre acontecimentos ocorridos fora da escola e nas suas casas. No início da semana, partilhavam algo do seu interesse, relacionado com acontecimentos ocorridos no fim de semana.

A participação e prática pedagógica pelo(s) estagiário(s) surgia ao longo do dia e conforme as situações desenvolvidas com as crianças. No primeiro dia, o par pedagógico apresentou-se às crianças, e as crianças apresentaram-se, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da linguagem oral das mesmas. O par pedagógico participou em muitas atividades lúdicas no tapete, como jogos, estabelecendo, assim, alguns laços afetivos e

proporcionando o envolvimento com as crianças. Num outro dia, cantaram-se os parabéns a uma criança que fez anos, e o estagiário ajudou a distribuir o bolo. Noutra ocasião e após o Natal, as crianças e o estagiário falaram das suas férias e das prendas que tiveram.

Algumas atividades das Práticas Pedagógicas foram realizadas individualmente e outras em par pedagógico. As atividades da iniciativa do estagiário foram sempre discutidas e planeadas com a Educadora Cooperante e as de par pedagógico discutidas e planeadas com a Educadora Cooperante.

As OCEPE foram muito importantes para delinear o tipo de trabalho a desenvolver com as crianças, e o mesmo incidiu nos domínios de mundo tecnológico e utilização das tecnologias da Área do Conhecimento do Mundo e nos domínios de artes visuais, geometria e medida, linguagem oral e abordagem à escrita da área de Expressão e Comunicação (Lopes da Silva et al., 2016). As atividades tinham lugar em momentos chave, previamente acordados com a Educadora Cooperante, enquadravam-se e interligavam-se sempre que possível com os domínios que necessitavam de ser trabalhados no momento, para além da necessária contextualização, que era feita previamente com as crianças. Apresentam-se na tabela 4 as atividades realizadas na EPE.

Tabela 4

Atividades na EPE

Data da Atividade	N.º e Título da Atividade	Forma de Intervenção	OCEPE e Competências PC
4 janeiro 2023	1 - Jogo Camelot Jr. (desconetada)	Par	Linguagem oral, raciocínio lógico, abstração
6 janeiro 2023	2 - Reis Magos e Menino Jesus (desconetada)	Individual	Geometria e Medida. Pensamento algorítmico
10 janeiro 2023	3 - Robô – Introdução (desconetada)	Individual	Linguagem oral
11 janeiro 2023	4 - Instruções para o Robô (desconetada)	Par	Artes visuais, linguagem oral e abordagem à escrita, geometria e medida. raciocínio lógico, pensamento algorítmico, abstração
17 janeiro 2023	5 – Diferentes Robôs (tangível)	Individual	Mundo tecnológico e utilização das tecnologias
18 janeiro 2023	6 - Robô Blue-bot e Bee-Bot (tangível)	Par	Raciocínio lógico, pensamento algorítmico, abstração

Como se pode observar na tabela 4, as atividades abordaram diferentes domínios das áreas de conteúdo das OCEPE e contribuíram para o desenvolvimento de competências do PC, porque na EPE há necessidade de incluir as bases do PC, como o pensamento lógico, algorítmico, de abstração (Ramos et al., 2022), bem como reforçar o sentido e orientação no espaço (Lopes da Silva et al., 2016).

A primeira atividade, dinamizada a pares, foi baseada no jogo Camelot Jr. A atividade foi introduzida com uma história contada com fantoches previamente preparados (uma princesa, um príncipe e um castelo), como ilustra a figura 8. O jogo é um jogo individual de construção lógica, sendo desenhado para crianças em idade pré-escolar, apresentando vários desafios com diferentes níveis e dificuldades e com peças de madeira.

Com a utilização deste jogo, as crianças tiveram de organizar as torres e as escadas de madeira para criar um caminho contínuo para o príncipe poder chegar à princesa, uma vez que os príncipes ansiavam encontrar-se novamente no castelo, mas a estrada estava intransitável. Desta forma, exercitaram o pensamento lógico, o raciocínio lógico, a abstração e a resolução de problemas. Após a introdução, foram feitas questões às crianças, e as mesmas conseguiram identificar as personagens da história. No jogo, houve algumas crianças que conseguiram resolver os desafios com facilidade, sem a ajuda do estagiário. O jogo tinha diversos níveis de complexidade, e houve crianças que conseguiram chegar a níveis mais elevados do que aqueles que se esperavam inicialmente.

Figura 8

Encenação da peça de teatro e jogo Camelot Jr.



A atividade “Reis Magos e Menino Jesus” decorreu no dia dos Reis. Foi feita uma contextualização sobre os personagens do acontecimento histórico e da sua visita ao Menino Jesus. Primeiramente, as personagens apresentadas foram o Menino Jesus e os três Reis Magos, imagens impressas e coladas na frente de uma garrafa plástica de água. Foi também usado um

tapete quadricular, em acetato. Foi explicado que cada Rei Mago partiria de uma quadrícula inferior no tapete e que o mesmo teria de fazer um percurso nas outras quadrículas até chegar ao Menino Jesus, contornando alguns obstáculos, que foram colocados no tapete e preparados com plasticina.

Para programar este percurso foram usados cartões plastificados, com setas direcionais para a frente, esquerda e direita. As crianças, na sua maioria, conseguiram identificar as personagens da história e, em grupos de duas, aplicaram novas estratégias para contornar os obstáculos e, assim, construir o percurso do Rei Mago, usando a percepção visual e espacial. Esta aplicação recorreu ao uso de setas direcionais, impressas e plastificadas, que foram colocadas por uma criança ao lado do tapete. Para cada movimento no percurso, a outra criança deslocava um Rei Mago de cada vez, com um movimento correspondente à seta colocada, repetindo esta tarefa até chegar à quadrícula do Menino Jesus, construindo, assim, o algoritmo necessário. O desempenho das crianças na identificação do nome de cada figura, na aplicação de novas estratégias de direção para o Rei e o uso da percepção visual e espacial, foram registados numa grelha que se inclui no anexo 1.

Refletindo sobre esta atividade, poder-se-ia ter melhorado a explicação da orientação espacial com as setas direcionais a algumas crianças do grupo, reduzindo o número de passos necessários, pois as crianças tinham idades muito heterogéneas e capacidades diferenciadas, como registado na referida grelha. Apresenta-se a atividade dos “Reis magos e Menino Jesus” na figura 9.

Figura 9

Reis Magos e Menino Jesus



Conforme indicado na tabela 4, as atividades 3 a 6 estiveram relacionadas com o tema robô e foram pensadas para ter um nível gradual de dificuldade, no que se refere à sua aplicação

prática. As referidas atividades foram planejadas isoladamente, uma vez que o estagiário não tinha ainda prática na construção de sequências didáticas. Inicialmente, com a atividade 3, foi apresentado um desenho de um robô e foram levantadas questões sobre o aspeto e a forma do mesmo, às quais as crianças responderam assertivamente. De seguida foi reproduzido o vídeo “olha o robô” de Lena d’Água (*Robô*, 2021), que teve como objetivo introduzir o conceito de que um robô é uma máquina que realiza tarefas e que para realizar estas tarefas têm de se dar ao robô instruções (ser programada). Após a visualização do vídeo foram novamente levantadas questões acerca do mesmo, às quais as crianças conseguiram responder corretamente. No final as crianças coloriram a figura do “robô” apresentada no início e que constam na figura 10.

Figura 10

Atividade 3 - Desenhos dos “robôs” coloridos pelas crianças



Na atividade 4, “Instruções para o robô”, em grupos de duas crianças, uma criança fazia de robô com movimentos retos dos seus membros e a outra dava as instruções direcionais (frente, esquerda, direita, parar), com o objetivo de o “robô” pegar num papel amarrado, que estava colocado numa mesa e colocar o papel num caixote do lixo próximo. Esta atividade foi muito importante para o desenvolvimento das crianças, uma vez que a criança, ao observar o movimento das outras crianças, aprende com os outros (Miranda-Pinto & Osório, 2016) e também é recomendável incluir neste grupo etário atividades desconetadas sobre robôs (Santos et al., 2019). A maioria das crianças compreendeu o sentido e o objetivo da atividade, participando ativamente e com muito entusiasmo. As crianças, no final, fizeram um desenho de um robô. No entanto e de acordo com a Cooperante, podia-se ter diversificado o percurso que o “robô” tinha de fazer, de forma a abranger os vários níveis etários do grupo para que as crianças mais novas realizassem melhor a atividade. Apresentam-se, na figura 11, o(s) desenho(s) de um robô pelas crianças.

Figura 11

Atividade 4 - Desenho de um Robô



Na atividade 5, as crianças viram dois tipos de robôs: um *Blue-bot* e um *Bee-bot*. Foi explicado que os robôs tinham rodas e botões para poderem realizar as suas tarefas: as rodas permitiam o movimento no chão e os botões eram para dar instruções direcionais ao robô. Cada criança experimentou clicar nos botões das setas direcionais, enviando o robô para o colega pretendido. A atividade 6, realizada com o par pedagógico, foi preparada com um tapete quadricular e setas direcionais (frente, esquerda, direita) impressas, um robô *Bee-Bot* e a figura de uma flor “Bela”, preparada com materiais recicláveis. O objetivo era o robô partir de uma quadrícula inferior e alcançar a “Bela”. Para isto as crianças foram agrupadas em grupos de duas, e o estagiário ajudava as crianças a planear e a pensar no percurso (algoritmo) que o robô tinha de fazer. De seguida, as crianças usaram as setas direcionais para dar instruções ao robô e programaram o robô, clicando nos botões de direção do mesmo e correspondentes às setas colocadas no lado do tapete. A maioria das crianças conseguiu construir o algoritmo com as setas, mas só alguns grupos conseguiam programar o robô por completo.

As práticas pedagógicas na EPE foram desafiantes, desde a “ambientação” do estagiário (no início não tinha a ideia prévia de como dirigir-se às crianças) a um público tão jovem e ao espaço peculiar da sala e, por último, às atividades a realizar, que resultaram num balanço muito positivo, na ótica do estagiário, já que aprendeu a contextualizar os temas para que as crianças se sentissem envolvidas e os relacionassem com as suas experiências. Também houve a necessidade de planear cuidadosamente as atividades, uma vez que as crianças estavam a desenvolver diferentes domínios em simultâneo, não esquecendo a orientação espacial, necessária nestas idades. Sempre que possível e ao longo das atividades, procurou-se usar materiais simples e preferencialmente recicláveis (Santos et al., 2019).

B) No 1.º Ciclo do Ensino Básico

Durante as primeiras observações, o estagiário verificou que havia três alunas com dificuldades de leitura e de cálculo e que as mesmas tinham apoio em Português e Matemática. Durante as aulas observadas, a Professora Cooperante pediu ao estagiário para ajudar as referidas alunas na resolução de fichas de trabalho de Português, Matemática e Estudo do Meio. Nesta tarefa, o estagiário teve muito gosto em ajudar, explicando as tarefas pedidas nas fichas, para que as alunas não ficassem muito atrasadas nos conteúdos das referidas áreas curriculares.

Algumas práticas pedagógicas, com as respetivas atividades na sala do 1.º CEB, foram realizadas pelo estagiário e outras em par pedagógico. As atividades da iniciativa do estagiário foram sempre discutidas e planeadas com a Professora Cooperante e as em par pedagógico discutidas e planeadas com a Professora Cooperante.

As Orientações Curriculares (OC) de TIC do 1.º CEB (Direção Geral da Educação, 2018e) foram muito importantes para delinear o tipo de trabalho a desenvolver com os alunos e o mesmo incidiu nas atividades respetivas, nos domínios das OC de Cidadania Digital e Criar e Inovar. Apresentam-se na tabela 5, as atividades realizadas no 1.º CEB.

Tabela 5

Atividades no 1.º CEB

Data da Atividade	N.º e título da Atividade	Forma de Intervenção	Orientações Curriculares TIC Competências PC
7 fevereiro 2023	1 – Vídeo Robô com ficha de trabalho (desconetada)	Individual	Cidadania Digital Abstração
8 fevereiro 2023	2 – Instruções para Robô e desenho (desconetada)	Par	Cidadania Digital Criar e Inovar Pensamento algorítmico Raciocínio lógico Abstração
15 fevereiro 2023	3- Bee-Bot num tapete quadrícula com ficha da adição (tangível)	Par	Cidadania Digital Criar e Inovar Pensamento algorítmico Raciocínio lógico Abstração

28 fevereiro 2023	4 – Quickdraw e Aprendizagem automática (IA) Ver subcap. 3.4.1.	Individual	Cidadania Digital Criar e Inovar Raciocínio lógico Abstração Decomposição Reconhecimento de padrões
----------------------	--	------------	--

As atividades relacionadas com o tema e o uso de robô foram planejadas com grau crescente de dificuldade e justificaram-se pela necessidade de incluir, no 1.º CEB, as bases do Pensamento Computacional, como o pensamento lógico, algorítmico, de abstração, bem como reforçar o sentido e orientação no espaço (Ramos et al., 2022). Desta forma, é sempre recomendável incluir, para este grupo etário, atividades desconetadas sobre robôs e, de preferência, com materiais simples e recicláveis (Santos et al., 2019).

Na atividade 1 foi reproduzido o vídeo “olha o robô” de Lena d’Água (*Robô*, 2021), que teve como objetivo introduzir o conceito de que um robô é uma máquina que realiza tarefas e para realizar estas tarefas tem de se lhe dar instruções (ser programada). Após a visualização, o estagiário questionou os alunos acerca do tema do vídeo, e os alunos realizaram uma ficha de trabalho sobre o referido tema, que se inclui no anexo 2. Com esta ficha de trabalho, pretendeu-se verificar se os alunos tinham apreendido os referidos conceitos. A maioria dos alunos apreenderam e aprenderam os conceitos e não foram detetados erros ortográficos de importância.

A atividade 2, dinamizada com o par pedagógico, decorreu de forma satisfatória na primeira parte, pois, como constatámos e após observação da Professora Cooperante, um pequeno grupo de alunos participou, fazendo um elemento de robô, enquanto o outro escrevia no quadro as instruções com símbolos direcionais (frente, esquerda, direita, parar) e ainda outro lia as instruções do quadro e dava-as ao robô. O objetivo era o “robô” pegar num papel amarrotado, que estava sobre uma mesa, e colocar o mesmo papel num caixote do lixo próximo. Os grupos de alunos que participaram, por vezes com ajuda, conseguiram escrever as instruções no quadro, dar as instruções ao robô. No entanto, o movimento do robô, por vezes, não foi correto, e o estagiário ajudou a corrigir. Na segunda parte da atividade, todos os alunos participaram, desenhando um robô imaginário, e o estagiário observou que as alunas que tinham apoio educativo desenharam um robô mais simples. Apresentam-se na figura 12, momentos da atividade.

Figura 13

Bee-Bot e ficha da adição



O estagiário, numa aula próxima do Carnaval, cooperou na experiência de fazer “flocos de neve”, a partir de espuma de barbear, com os alunos e a Professora Cooperante. Os alunos tocaram na “neve” e gostaram muito da experiência, já que a maioria nunca viu e tocou em “neve”. Neste dia, os alunos estavam fantasiados, cada um com a sua fantasia de Carnaval, como apresentado na figura 14. Esta atividade foi importante para promover a socialização dos alunos com o estagiário e os professores presentes. Após esta experiência, os alunos fizeram leitura recreativa de diversos contos para a turma.

Figura 14

Experiência de “flocos de neve”



As estratégias implementadas ao longo dos Estágios na EPE e no 1.º CEB procuraram ser diversificadas, recorrendo a diversos recursos, com grau crescente de dificuldade, com tecnologia e sem tecnologia (desconetados), conforme indicado nas tabelas 4 e 5. Nas atividades desconetadas na EPE, as crianças participaram ativamente e as atividades contribuíram para o desenvolvimento de competências do PC. Nas atividades com objetos tangíveis, as crianças mostraram-se surpreendidas com os diferentes tipos de robôs, demonstraram muito interesse em programar o robô, e ficaram despertas para a utilização das tecnologias de modo adequado

e construtivo. No 1.º CEB, a atividade 3 proporcionou momentos para “aprender fazendo” ao programar a sequência de passos no robô para chegar à quadrícula do número resultante da adição. Tentou-se usar materiais simples e recicláveis, e as estratégias implementadas levaram os alunos a explorar ativamente os materiais a utilizar. As situações de aprendizagem criadas procuraram dinamizar momentos de intervenção em grande grupo, em pequenos grupos ou individualmente, em função da natureza das atividades a desenvolver e das necessidades e interesses dos alunos.

Como reflexão final, poder-se-ia ter inovado um pouco mais em algumas atividades de robótica apresentadas no 1.º CEB, com outro tipo de robô e desafios, com a articulação com outras áreas do saber, que reforçassem mais as aprendizagens de cada aluno. No entanto e na ótica do estagiário, avaliando os resultados alcançados com as Práticas Pedagógicas implementadas no Estágio em Ensino da Informática I e as aprendizagens alcançadas pelas crianças e alunos, os objetivos propostos no PFI foram cumpridos.

3.2 As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática II

O estagiário observou as aulas da Professora Cooperante nas primeiras duas semanas. Durante estas semanas, o estagiário apresentou-se aos alunos e tomou conhecimento das características da turma, onde eram evidentes alguns casos de discentes com dificuldades nos domínios da leitura e da escrita, de relacionamento na turma, de problemas emocionais e psicológicos, características estas consideradas importantes para futura diferenciação pedagógica. Também foi possível constatar que uma das turmas tinha alunos com métodos de trabalho mais enraizados e era mais participativa que as restantes. As intervenções e as observações iniciaram-se com quatro turmas e tiveram uma programação rotativa semanal, de forma a abranger o número máximo de aulas por turma.

Após as observações, o estagiário fez auto e heteroavaliação com a Professora Cooperante e foi proativo, auxiliando na realização das diferentes tarefas na aula. Teve também a preocupação de adequar as atividades a realizar em cada turma. Assim, as atividades foram acordadas e planeadas com a Professora Cooperante, atendendo aos conteúdos programáticos das AE de TIC, pois a operacionalização das AE traduz-se em conhecimentos, capacidades e atitudes que o aluno deverá ser capaz de adquirir e desenvolver. Sublinha-se a importância de, desde cedo, os alunos utilizarem as tecnologias como ferramenta de trabalho promotora de competências digitais múltiplas, necessárias à aprendizagem na sociedade contemporânea (Direção Geral da Educação, 2019). Esta operacionalização traduziu-se na seleção de conteúdos

dos quatro domínios específicos do respetivo ano escolar das turmas, que ainda não haviam sido abordados, e à diferenciação pedagógica, principalmente no domínio da leitura, com a utilização de enunciados e tutoriais impressos e apoio individual a alguns alunos.

Para a realização destas atividades, foram selecionadas ferramentas digitais, designadamente relacionadas com o domínio Criar e Inovar: processador de texto (embora seja do conteúdo programático do 5.º ano, evidenciou-se ser necessário para quatro turmas); Organização e tratamento de dados, Algoritmos, Programação e Robótica. Como o Estágio decorreu em vários dias da semana, com atividades baseadas nos domínios a trabalhar, apresentam-se na tabela 6, as mesmas.

Tabela 6

Atividades no 2.º CEB

Data da Atividade	N.º e título da atividade	Aplicação Ferramenta digital	Domínios das AE de TIC Competências PC
18 de abril 2023	1- Texto no Word	<i>Microsoft Word e Teams</i>	Comunicar e Colaborar Criar e Inovar
5 de maio 2023	2 - Eficiência Energética	<i>Microsoft Excel e Teams</i>	SRR em ambientes digitais Investigar e pesquisar Criar e Inovar
30 de maio 2023	3 - Criar Algoritmo com extensões de IA no Scratch Ver Subcap. 3.4.1.	Scratch 3 da plataforma Machine Learning for kids e Microsoft Teams	SRR em ambientes digitais Investigar e pesquisar Criar e Inovar Algoritmia Abstração Decomposição
6 de junho 2023	4 – Robô Lego	Robô Lego MindStorms EV3	Criar e Inovar Algoritmia Abstração

A atividade 1 justificou-se, segundo a Professora Cooperante, pelo facto de alguns alunos das quatro turmas não terem abordado o processador de texto convenientemente no ano anterior. Assim, foi proposta a criação de um texto diferente sobre o tema de “o meu carro” (que se associou, e.g. ao carro da família) no processador de texto *Microsoft Word*, que procurou fazer com que os alunos aprendessem a redigir um texto com símbolos e tipos de letra, Webdings e Wingdings, com formatação e caixa de texto.

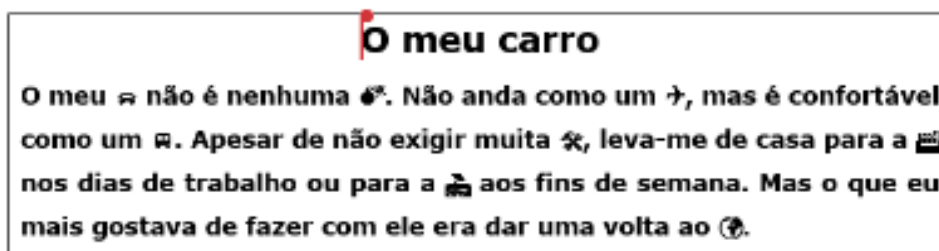
No início da atividade, o estagiário verificou um imprevisto: a aplicação Word não estava ativada nos computadores, e os alunos tiveram de iniciar a sessão na aplicação antes de iniciarem a elaboração do documento, o que levou algum tempo por parte de alguns alunos.

Este imprevisto também teve a sua vantagem: os alunos aprenderam a gravar o documento no *Onedrive*, ficando com a sessão iniciada para este propósito.

Após leitura do texto para a turma, com interpretação dos símbolos, os alunos revelaram ter gostado de tal texto, demonstraram motivação para a tarefa, e aprenderam a redigir, formatar e a inserir uma caixa de texto e símbolos, cumprindo os objetivos propostos. Como reflexão, a Professora Orientadora indicou que a atividade poderia ser melhorada com um tutorial de ajuda para os alunos mais demorados e com mais dificuldade. Esta estratégia permitiria que os alunos resolvessem mais rapidamente alguma dificuldade inesperada e trabalhassem mais ao mesmo ritmo. Poder-se-ia ter dado a liberdade a alguns alunos de usar a criatividade, de forma a criar outro texto ou outros símbolos, desde que usassem as funcionalidades do processador de texto indicadas no enunciado do trabalho. Apresenta-se na figura 15, um trabalho de uma aluna.

Figura 15

Trabalho no Word



O tema da atividade 2 – “Eficiência energética” – foi selecionado atendendo à crescente preocupação ambiental e necessidade de reduzir o consumo de energia elétrica, melhorando a eficiência energética na iluminação das nossas casas, utilizando lâmpadas com tecnologia recente. O objetivo da atividade foi os alunos criarem uma folha de cálculo no *Microsoft Excel*, para calcular o consumo energético total das lâmpadas que tinham na sua casa, com inserção de um gráfico, e tomarem assim consciência da poupança e eficiência energética com lâmpadas de tecnologia *LED*. Segundo as AE de Matemática para o referido ano de escolaridade, os alunos já têm conhecimento, do ano anterior, dos elementos constituintes de um gráfico e de saber interpretá-lo (Direção Geral da Educação, 2019).

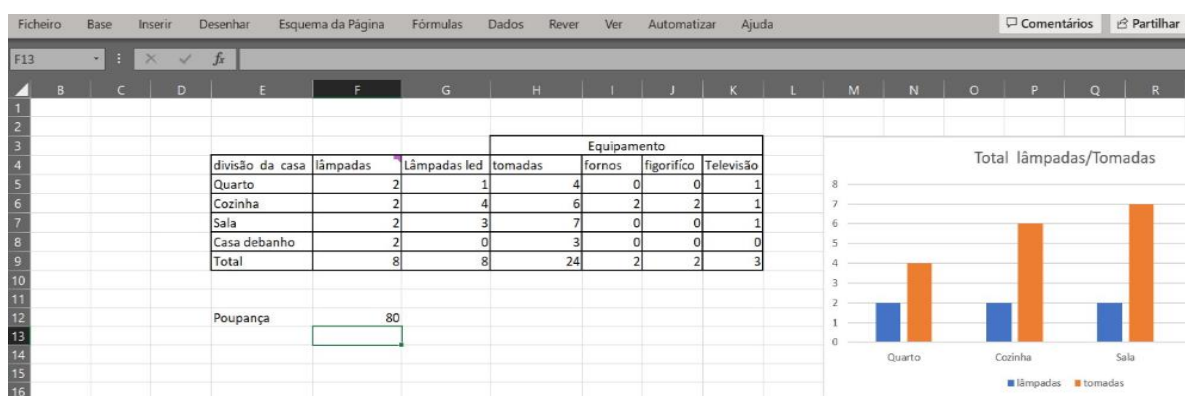
Inicialmente, foi feita uma breve demonstração das funcionalidades básicas do *Excel* e foi criado um tutorial impresso de apoio à atividade para todas as turmas.

Como reflexão concluiu-se que, numa das aulas, houve um imprevisto, e os alunos tiveram de realizar uma tarefa indicada pela Diretora de turma (DT), que constava em preencher

um questionário de inglês na aula de TIC. A professora Orientadora que observou a aula referiu que a tarefa poderia ter sido explicada por um aluno para toda a turma, para acabarem mais cedo e que, na demonstração das funcionalidades da folha de cálculo, o conceito de gráfico poderia ter sido mais explorado com interatividade no *Excel*. De qualquer forma, o imprevisto foi ultrapassado, e o estagiário tentou resolver a situação da melhor forma, alterando a sequência da planificação efetuada. Alguns alunos apresentaram dificuldades na ambientação ao *Excel*, outros na leitura do tutorial, tendo o estagiário dado apoio individualizado. Também houve a recomendação da outra Professora Orientadora para acompanhar o trabalho dos alunos mais de perto, para ter uma visão mais global da turma, e, assim, o estagiário não teria de andar muito na sala para dar o referido apoio. Apresenta-se um exemplo do trabalho de um aluno, na figura 16.

Figura 16

Trabalho no Excel

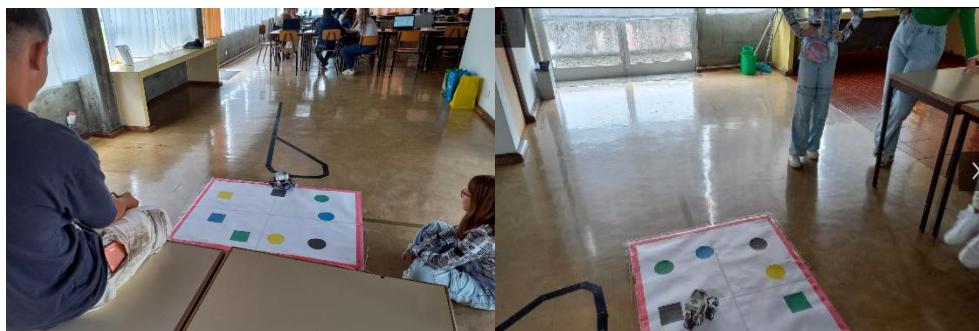


A atividade de robótica foi a última. Segundo Varela-Aldás et al. (2020), o uso de robôs na sala de aula é uma ferramenta que cria ambientes de aprendizagem multidisciplinares, reforça o processo de aprendizagem de cada aluno e desenvolve diferentes competências para os desafios atuais da sociedade. Primeiramente, foi apresentado o robô Lego Mindstorms EV3, e a atividade foi realizada utilizando este robô, um tapete com círculos e quadrículas coloridos com 4 cores e um tablet com um App para interagir com o robô, com base numa instrução enviada via *Bluetooth*. O objetivo foi, através de uma App no tablet, os alunos escolherem uma cor, das quatro apresentadas, e esta instrução era enviada ao robô, que, por sua vez, tentava encontrar a cor respetiva no tapete, usando o sensor de cor acoplado e com emissão de um som. A seguir, era enviada a confirmação para o tablet e na App. Com esta atividade, procurou-se dar a conhecer as tecnologias associadas ao robô e a sequência de passos necessária, i.e. algoritmo, para o robô realizar com sucesso a tarefa.

Como reflexão, o estagiário observou que os alunos já tinham conhecimento do que é um robô e entenderam o processo de comunicação e envio de instruções, a partir do tablet para o robô. Apresentam-se momentos da atividade na Figura 17.

Figura 17

Robô Lego



Ao longo do Estágio em Ensino da Informática II, o estagiário teve sempre a preocupação de melhorar o seu desempenho, corrigindo o conteúdo das planificações seguintes e, após as observações das Professoras cooperante e orientadoras, tentou ter uma lecionação mais assertiva, atendendo a uma melhor gestão dos objetivos, conteúdos e tarefas, bem como dando apoio às aprendizagens dos alunos e à sua regulação, por meio da avaliação formativa. A avaliação dos artefactos desenvolvidos pelos alunos foi efetuada pela Professora Cooperante com conhecimento do estagiário.

Após opiniões das Professoras Orientadora e Cooperante, o estagiário passou a ter prevista uma atividade secundária, relacionada ou não com a atividade principal, para que os alunos que acabassem a atividade da aula mais cedo realizassem uma tarefa, garantido, assim, o reforço das aprendizagens.

Como reflexão final, na ótica do estagiário, as Práticas Pedagógicas implementadas e as produções dos artefactos digitais apresentados, incluindo o com IA (apresentado no subcapítulo 3.4.1) e realizados pelos alunos, contribuíram para o desenvolvimento de competências do PC e para o desenvolvimento das AE de TIC, traduzindo-se em aprendizagens significativas para os alunos, e, assim, os objetivos propostos no PFI, foram na sua maioria cumpridos.

3.3 As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática III

O Estágio em Ensino de Informática III desenvolveu-se num regime de formação diferente dos Estágios anteriores, numa escola, como professor estagiário. Neste regime de formação, conforme o artigo 191.º do Decreto Legislativo Regional 23/2023 de 26 de junho (Estatuto da Carreira Docente - ECD), o professor estagiário rege-se pelo regulamento da instituição de Ensino Superior e pelo Regimento Interno da Escola onde decorre o Estágio, devendo orientar a sua conduta pelo cumprimento dos deveres gerais e específicos dos docentes, previstos no ECD.

O estagiário teve a seu cargo a lecionação da disciplina de TIC a uma turma do 7.º e outra do 9.º ano do CEB, já caracterizadas anteriormente. Esta lecionação decorreu em regime semestral de lecionação e de avaliação, com as referidas turmas repartidas por dois turnos em cada semestre e com cada turno da turma a frequentar a disciplina de TIC.

Como indicado anteriormente, na caracterização das turmas, após reunião dos Conselhos de Turma (CT), o estagiário aplicou as medidas universais da educação inclusiva, pedindo aos alunos sinalizados para se sentarem junto ao quadro interativo e do professor. Após comentários das Professoras Orientadoras, em aulas observadas, incluiu-se a projeção, no quadro interativo, dos enunciados das tarefas propostas, privilegiando a leitura prévia, reforçando, assim, a atenção e o desenvolvimento da leitura, principalmente dos alunos sinalizados com mais dificuldades.

Nas primeiras aulas foram feitas as apresentações e, atendendo às caracterizações das turmas já apresentadas, foram explicadas as regras em sala de aula TIC, incidindo na necessidade do respeito mútuo, da tolerância e da correta utilização dos equipamentos e dos periféricos de informática. Nestas primeiras aulas, foram detetadas algumas anomalias nos computadores e, tal como as posteriores que surgiram ao longo do ano letivo, foram reportadas pelo estagiário ao Conselho Executivo, atendendo a que a sala era utilizada pelos colegas do núcleo Pedagógico e por outros professores da escola.

As atividades planeadas tiveram como objetivo a produção de pequenos projetos e práticas observáveis, incluindo as atividades com IA, capacidades inerentes ao PC, como o pensamento algorítmico e algoritmo, a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões e o raciocínio lógico. Tiveram como preocupação atender aos interesses e necessidades dos alunos, tendo por base o nível de conhecimentos dos mesmos e o desenvolvimento de aprendizagens significativas. Também tiveram como objetivo o desenvolvimento de atitudes e valores essenciais à formação dos alunos, como responsabilidade, autonomia, espírito crítico, resolução de problemas e cidadania ativa. Apresentam-se na tabela 7, as atividades realizadas no 7.º ano de escolaridade

Tabela 7*Atividades no 7.º Ano de Escolaridade*

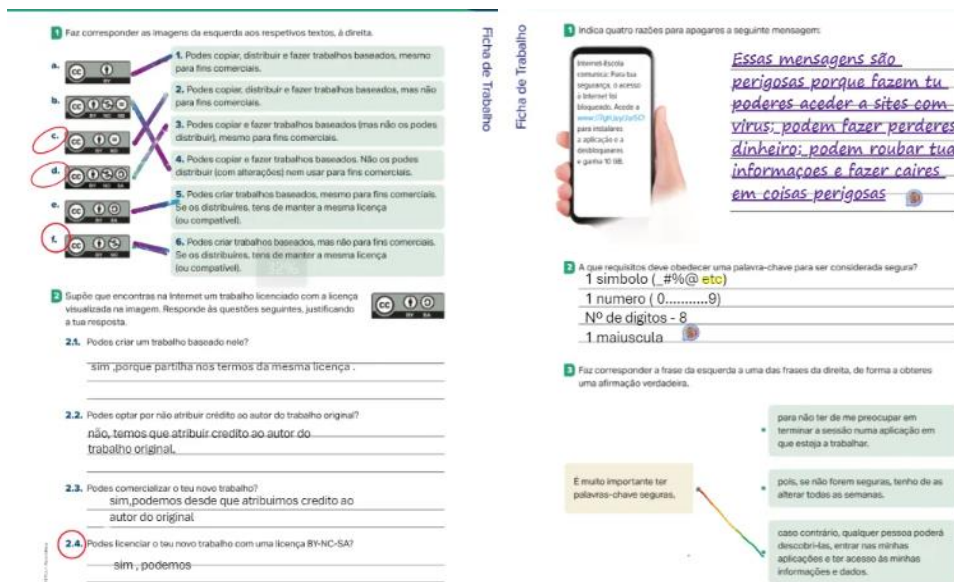
N.º e título da atividade	Aplicação Ferramenta digital	Evento Escolar Tema na disciplina	Domínios das AE de TIC Competências PC
1 – “ID – A tuma marca na Net”	Leitor de multimédia	Dia da <i>Internet</i>	SRR em ambientes digitais Colaborar e Comunicar
2- Direitos de Autor	<i>WhiteBoard e Microsoft Teams</i>	Direitos de Autor e Segurança	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
3- Mensagens Manipuladas ou falsas	<i>WhiteBoard e Microsoft Teams</i>	Segurança na <i>Internet</i>	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
4 – Gestão de pastas e Ficheiros	Explorador do Windows e <i>Microsoft Teams</i>	Sistemas operativos	SRR em ambientes digitais Investigar e Pesquisar Criar e Inovar Abstração
5- Cibersegurança	Panfletos da SeguraNet	Mês Europeu da Cibersegurança	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
6- Marcador de Livro	GIMP e Microsoft Teams	Edição de Imagem	SRR em ambientes digitais Investigar e Pesquisar Criar e Inovar Abstração
7- Sobreposição de Imagem	GIMP e Microsoft Teams	Edição de Imagem	Criar e Inovar Abstração
8- Aprendizagem automática e reconhecimento de Imagem Ver subcap. 3.4.1	BB! Teachable Machine	Imagem	Criar e Inovar Abstração Reconhecimento de Padrões
9- Interação com o robô Robobo Ver subcap. 3.4.1	Robobo com Smartphone	Robótica	Criar e Inovar Abstração

O planeamento de algumas atividades foi feito atendendo a alguns eventos escolares e nacionais, por exemplo, com a atividade 1, a comemoração do dia da *Internet* na semana de seis

de fevereiro – visualização da peça “ID – a tua marca na Net” em versão *streamed* vídeo. Os alunos responderam a questões colocadas sobre as boas práticas a adotar na utilização da internet e durante a visualização do vídeo; nas atividades 2 e 3, foram apresentadas aos alunos as diferentes licenças Creative Commons (CC) de utilização de material protegido pelos direitos de autor; as diferentes formas tecnológicas do envio de mensagem manipuladas ou falsas e como se defender das mesmas, integrando-se no domínio das AE de SRR em ambientes digitais. Depois, os alunos responderam nas fichas de trabalho e fizeram correspondências entre as licenças e o seu significado, utilizando a aplicação *whiteboard*, conforme ilustrado na figura 18. Esta atividade contribuiu para o pensamento crítico na utilização de plataformas digitais.

Figura 18

Fichas de trabalho das atividades 2 e 3



Na atividade 4, o estagiário, inicialmente, apresentou no quadro interativo as operações de gestão de pastas e ficheiros, usando o explorador do *Windows*, e fez uma introdução sobre o nome e extensões de ficheiros. Depois, os alunos realizaram a ficha de trabalho, utilizando o explorador do *Windows* e o navegador da internet, para transferir imagens sobre os temas *hardware*, *software* e dispositivos e criar um repositório de pastas e ficheiros com uma determinada estrutura. Esta atividade justificou-se por os alunos, na sua maioria, terem dificuldade na compreensão da estrutura e na gestão de pastas e ficheiros no sistema operativo *Windows*, explicado, em parte, por utilizarem diariamente e maioritariamente dispositivos móveis. A atividade ajudou também a clarificar os conceitos informáticos atrás referidos, e os alunos aprenderam a criar pastas, subpastas e a guardar ficheiros de imagem de uma pesquisa

na *internet*. Na atividade 5, integrando-se no mês Europeu da Cibersegurança, o estagiário questionou os alunos se já tinham ouvido falar sobre a cibersegurança. Após as respostas corretas da maioria dos alunos, cada aluno leu uma sugestão, a partir dos três panfletos de cibersegurança da Seguranet, que foram distribuídos. A leitura contribuiu para uma melhor apropriação das boas práticas e uma consciência crítica na utilização da *internet*. Em grupo, debateram-se exemplos de aplicação prática, para “estar bem”, “recolher informação” e “continuar seguro” na *internet* relacionadas com as mensagens dos panfletos, que se incluem no anexo 7. Enquadrando-se no tema de edição de imagem, o estagiário apresentou no quadro branco os tipos de ficheiros de imagem que são mais usados, o ambiente de trabalho e as operações mais comuns na ferramenta GIMP para realizar as tarefas propostas. De seguida e utilizando esta ferramenta, os alunos elaboraram um marcador de livro e noutra aula praticaram a seleção e incorporação de imagem noutra imagem. Na atividade 6, marcador de livro, foram previstos temas diversificados, de acordo com os interesses dos alunos e um dos trabalhos foi sobre a judia Anne Frank e destacou-se pela qualidade apresentada. O resultado do artefacto digital inclui-se no anexo 4. Na atividade 7, os alunos aprenderam a seleccionar uma figura-elefante de uma imagem dada (imagem da esquerda), a usar as opções da ferramenta para melhorar a qualidade da figura do elefante e a sobrepor noutra imagem, já existente (imagem do centro e o resultado à direita), conforme apresentado na figura 19.

Figura 19

Sobreposição de imagem



Apresentam-se, na tabela 8, as atividades realizadas em TIC no 9.º ano de escolaridade.

Tabela 8*Atividades no 9.º Ano de Escolaridade*

N.º e título da atividade	Aplicação Ferramenta digital	Evento Escolar Tema na disciplina	Domínios das AE de TIC Competências PC
1 - Protege o teu dispositivo móvel	PowerPoint	Dispositivos móveis - práticas seguras	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
2 - Regras de Segurança das App	Google PlayProtect	Dispositivos móveis - práticas seguras	SRR em ambientes digitais Investigar e Pesquisar Criar e Inovar Abstração
3 - Reconhecimento de Linguagem Natural no ML4K Ver subcap. 3.4.1	Scratch ML4K	Semana Europeia da Programação (CodeWeek)	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Decomposição Reconhecimento de Padrões Pensamento algorítmico
4 - Código de Ética IA Generativa Ver subcap. 3.4.1	DALL-E 3 ChaGPT	Dia da Internet 2024	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
5 - Gravação e representação de áudio Ver subcap. 3.4.1	Science Music	---	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar Abstração
6 - Reconhecimento de áudio em App como agenda pessoal Ver subcap. 3.4.1	C1 e Appinventor do MIT	Programação para dispositivos móveis	SRR em ambientes digitais Investigar e Pesquisar Criar e Inovar Abstração Decomposição Pensamento algorítmico

Na atividade 1, enquadrando-se nas AE de SRR em ambientes digitais, pretendia-se criar e inovar. Após uma introdução feita pelo estagiário sobre segurança de dispositivos e a

indicação do conteúdo da tarefa da aula, os alunos consultaram o material indicado na Escola Virtual da Porto Editora. Depois, criaram uma apresentação numa aplicação de produção de artefactos criativos, como o PowerPoint, acerca da segurança nos dispositivos móveis e em torno das ações passíveis de comprometer esta segurança, como a leitura de códigos QR; download de aplicações e Georeferenciação. Os alunos escolheram uma ação de risco para incluir nos seus trabalhos. Abordaram o risco escolhido, incluindo outras recomendações no uso destes dispositivos, sensibilizando-se para uma utilização segura destes dispositivos, o que se ilustra com um exemplo, na figura 20. Os trabalhos realizados apresentaram muita qualidade.

Figura 20

Apresentação protege o teu dispositivo móvel



Na atividade 2, e enquadrando-se nas AE de SRR em ambientes digitais, criar e inovar e investigar e pesquisar, os alunos pesquisaram, utilizando os tablets fornecidos, a App Google Play Protect, instalaram e executaram a App no sistema Android e analisaram as aplicações que estavam instaladas no dispositivo. Após esta análise, verificaram o relatório de segurança, produzido no dispositivo. Os alunos, com esta atividade, aprenderam a verificar as aplicações e a analisar o relatório produzido pela verificação do Google Play Protect.

As tecnologias emergentes foram abordadas previamente em sala de aula, e os alunos consultaram diversos recursos acerca da IA (vídeos e documentos do Parlamento Europeu). Os alunos, dos dois turnos da turma, efetuaram visitas de estudo ao centro de ciência viva Expolab. As visitas de estudo foram relacionadas com as tecnologias emergentes e a impressão 3D, excetuando a IA, uma vez que esta tecnologia foi mais trabalhada em sala de aula. Durante as visitas, os alunos puderam observar objetos de diferentes materiais e formas, impressos na impressora 3D, interagiram com um sistema de realidade virtual, com o uso de óculos 3D e com ambientes virtuais variados e jogos. Depois, interagiram com um dispositivo de realidade aumentada, colorindo primeiramente uma figura do meio aquático, impressa em papel e entregue antes a cada aluno. Esta figura era captada por uma câmara que transmitia os dados para um sistema, e num ecrã de dimensões apropriadas pôde-se ver a figura a mover-se num

aquário envolvente, com as mesmas características da cor aplicada pelo aluno e com a sua forma. Com estas visitas de estudo, os alunos vivenciaram experiências interativas e dinâmicas, contribuindo para a literacia digital nestas tecnologias emergentes. Apresenta-se um exemplo de uma figura de uma estrela-do-mar colorida por um aluno, na figura 21.

Figura 21

Estrela-do-mar



É recomendado que

(...) a disciplina de TIC deverá ser predominantemente prática e experimental, promovendo a responsabilidade, a integridade, a inclusão, a capacidade de colaboração e de partilha de saberes, a autonomia, a curiosidade, o espírito crítico, a criatividade e, de forma preferencial, em articulação e interação com as restantes disciplinas do currículo. (Roque et al., 2023, p.3)

Neste sentido e ao longo dos dois anos de escolaridade de TIC, os alunos realizaram tarefas práticas e produziram artefactos digitais nas atividades 2 a 4, 5 a 7 do 7.º ano e 1 a 2 do 9.º ano. O objetivo foi desenvolver as AE de TIC de acordo com os respetivos níveis de escolaridade, conforme pormenorizado nas tabelas 7 e 8. Estas atividades incluíram a introdução de conceitos da tecnologia emergente, como a IA, especificamente nas atividades 8 e 9 do 7.º ano e 3 a 9 do 9.º ano, conforme indicado na tabela 11, do subcapítulo 3.4.1.

Como exemplo, na atividade 4 do 7.º ano, relacionada com a gestão de pastas e ficheiros, os alunos aprenderam a criar pastas e subpastas, a gerar ficheiros a partir de downloads de pesquisas específicas na internet e a compactar uma pasta. No 9.º ano, conforme ilustrado na figura 20, os alunos tomaram conhecimento de algumas práticas seguras na utilização de dispositivos móveis e desenvolveram uma apresentação no PowerPoint sobre o tema. No conjunto das atividades, foram abordados temas e conteúdos ligados aos domínios de: Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais; Investigar e Pesquisar; Comunicar e Colaborar; Criar e Inovar, segundo as diretrizes da Direção-Geral da Educação

(2018a, 2018b) e as planificações aprovadas em conselho pedagógico da escola para o 7.º e 9.º anos de TIC.

A avaliação constituiu um aspeto fundamental para o professor, uma vez que lhe permitiu refletir sobre as suas práticas pedagógicas, como forma de procurar melhorá-las e desenvolver aprendizagens nos alunos. Neste sentido, o estagiário teve como principais objetivos, intervir, refletir e melhorar as intervenções futuras e proporcionar o envolvimento com a comunidade educativa e o meio envolvente, como foi já referido, com as duas visitas de estudo realizadas.

O estagiário observou e registou o desempenho dos alunos ao longo de cada semestre, e o mesmo foi tido em conta como elemento importante da avaliação contínua, que se refletiu na avaliação sumativa. No decorrer das atividades, a avaliação formativa foi muito importante, uma vez que permitiu clarificar as dificuldades dos alunos e dar o *feedback* necessário, como elemento crucial para a regulação do processo de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, aquando da utilização das diferentes ferramentas digitais e criação dos artefactos digitais nas suas diferentes fases; colocação de questões na aula; apoio individualizado aos alunos, nomeadamente na atividade 4, em cuja demonstração prática da gestão de pastas e ficheiros, no quadro interativo para toda a turma, o estagiário verificou que alguns alunos ainda tinham dificuldade de criar pastas e subpastas no sistema Windows. O estagiário ajustou a estratégia pedagógica, apoiando individualmente estes alunos na execução prática desta tarefa. Também pode referir-se que foi dado apoio na utilização prática da aplicação Whiteboard, na atividade 2, uma vez que alguns alunos não conheciam a ferramenta e demonstraram dificuldades em usar o rato para traçar uma linha e escrever diretamente na ficha de trabalho.

A classificação dos artefactos digitais produzidos pelos alunos foi efetuada após a conclusão dos mesmos, e o lançamento da avaliação teve dois momentos para cada turno da turma: durante a avaliação intercalar e na avaliação sumativa. A avaliação regeu-se pelos perfis de aprendizagens específicas de TIC, aprovada pelo grupo disciplinar de Informática. No final de cada semestre, os alunos realizaram a sua autoavaliação, que foi tida em conta na avaliação sumativa.

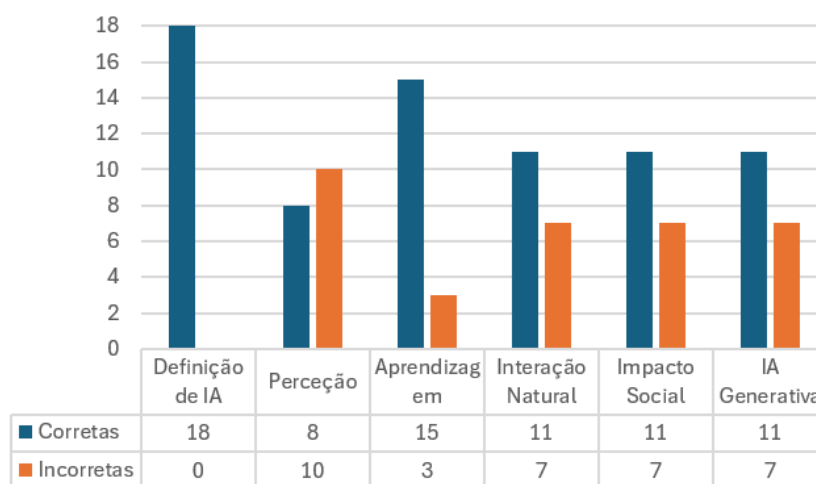
No final do ano letivo foi aplicado um questionário on-line aos alunos do 9.º ano (cf. apêndice 6), através de um formulário no *Microsoft forms*, baseado nos conteúdos trabalhados em IA, na disciplina de TIC, com o objetivo de perceber o conhecimento duradouro – EU, dos alunos sobre a IA, como anteriormente indicado. Este questionário teve seis questões fechadas com resposta múltipla, que abordaram os conceitos das quatro ideias em IA de AI4K12, trabalhadas durante o ano letivo e a IA generativa. A questão aberta foi relacionada com a utilização da IA no dia a dia, e o seu impacto social e foi alvo de uma análise de conteúdo. Esta

estrutura do questionário permitiu uma análise quantitativa, e o universo da amostra foi de dezoito respostas.

Sobre a utilização da IA e o seu impacto na sociedade, os estudantes pensam que a IA pode auxiliar as pessoas nas empresas e no seu emprego; ajudar na realização de tarefas, e.g. tarefas domésticas e na melhoria e desenvolvimento de outras tarefas.

Figura 22

Resultados do inquérito sobre IA

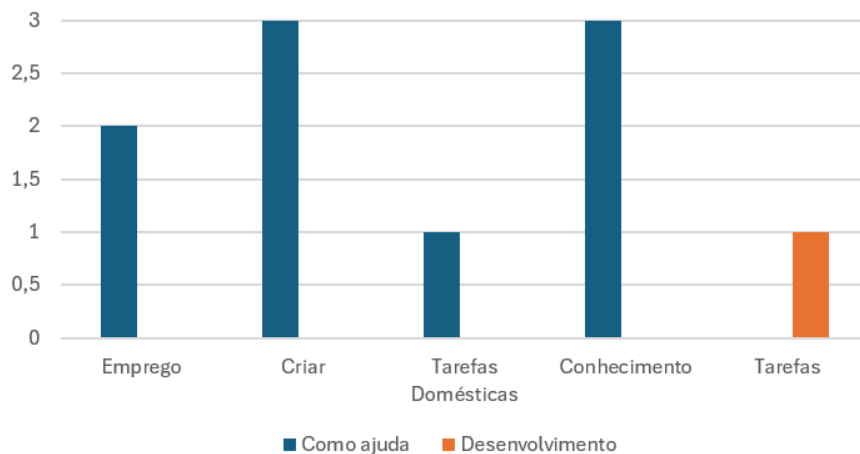


Analisando o gráfico da figura 22 das respostas das questões fechadas, todos os alunos responderam corretamente à definição da IA. Nas questões relacionadas com a percepção, a aprendizagem, a interação natural e o impacto social, obteve-se os níveis percentuais de respostas corretas, de 44%, 61%, 83%, 61%, respetivamente. A percepção em IA foi a que teve um menor número de respostas corretas. Na ótica do estagiário, este resultado deveu-se a que no 1.º turno, devido aos tempos disponíveis para aula no final do semestre, a turma só ouviu falar sobre a ideia e o conceito da percepção, enquanto o 2.º turno aplicou o conceito com o desenvolvimento de um projeto de reconhecimento de áudio e o de uma App como agenda pessoal. Na resposta relacionada com a definição da IA generativa, 61% responderam corretamente.

À questão de como a IA poderia ser utilizada para melhorar a vida das pessoas no dia a dia, com a análise de conteúdo efetuada que se anexa no apêndice 6, foram identificadas duas subcategorias: Como Ajuda e Desenvolvimento, representado na figura 23.

Figura 23

Como a IA pode ser utilizada para melhorar a vida das pessoas



Na subcategoria de “Como ajuda”, um aluno referiu que apoia as empresas e outro que ajuda as pessoas relativamente ao seu emprego; outro aluno referiu que ajuda na criação de imagens, textos e conteúdo; quatro alunos que ajuda no conhecimento e outro que ajuda nas tarefas domésticas. Na subcategoria de Desenvolvimento, um aluno referiu que pode melhorar e desenvolver, algumas tarefas.

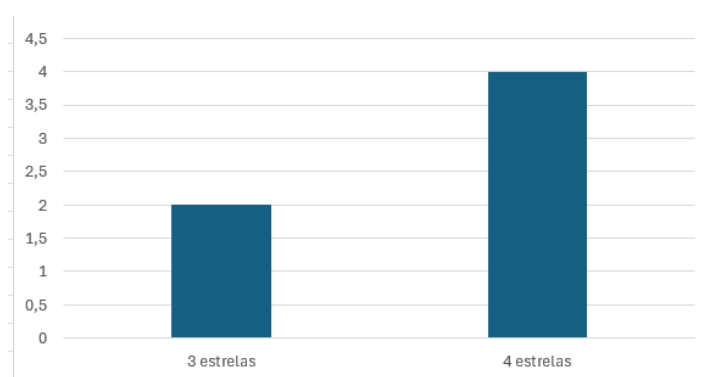
Com base nesta análise, percebe-se que os alunos apreenderam os conceitos definidores da IA, sendo a aprendizagem a ideia da IA que foi mais percebida e retida, com 83%, em parte facilitada pelos trabalhos de projeto realizados, mas também por esta ideia ser transversal e trabalhada na aplicação da maioria das outras ideias ou conceitos da IA. Na análise de conteúdo, os alunos referiram que a IA pode ajudar as pessoas em diferentes contextos e utilizações, por exemplo, como criadora de textos, imagens e diversos conteúdos e como ajuda no conhecimento (4 respostas). Também pode ajudar nas tarefas domésticas, e como hipótese sobressai o uso dos aspiradores robô ou outros eletrodomésticos e o desenvolvimento muito genérico de tarefas no dia a dia, com uma resposta cada.

O estagiário participou no evento escol@tiva promovido pela Câmara Municipal, no pavilhão Carlos Silveira, com o robô *Robobo*. O Projeto *Robobo*, desenvolvido pela Universidade de Coruña, é um projeto baseado em *STEM*, que visa aproximar a robótica educacional, no Ensino Básico e Secundário, das aplicações do mundo real. Este projeto baseia-se na utilização de uma plataforma robótica, numa aplicação para *smartphone*, designada como *Robobo* e num ambiente de programação muito flexível, como o *Scratch*. O *smartphone* fornece capacidades de hardware de alto nível em termos de sensores, comunicações e capacidades de

processamento que permitem criar lições mais práticas e realistas, explorando a interação humano-robô. Neste evento, os alunos puderam experienciar duas atividades diferentes: resposta do robô (com movimento, áudio e apresentação visual no ecrã do smartphone), após toque na “cara” do *Robobo*, e controle remoto do *Robobo*. As atividades foram realizadas com poucos alunos, uma vez que as condições técnicas da rede *wireless* no pavilhão não eram as ideais. Seis alunos, com idades dos 11 aos 14 anos, responderam ao inquérito on-line acerca das atividades (cf. apêndice 9) e verificou-se que eles gostaram mais de controlar remotamente o robô e que pudesse ter havido mais atividades. As atividades que foram possíveis, conforme respostas dos alunos (2 respostas com nível 3 e 4 respostas com nível 4), foram interessantes, com uma pontuação média de 3,67 numa escala numérica de 1 a 5, conforme pode ser visualizado na figura 24.

Figura 24

Classificação das atividades no evento da Escol@tiva



Como reflexão final, na ótica do estagiário, sobre as Práticas Pedagógicas implementadas e desenvolvidas (capacidade de adequação das situações pedagógicas às capacidades dos alunos), mas, sobretudo, sobre o resultado conseguido junto das turmas, em termos de aprendizagem e desenvolvimento (envolvimento e participação dos alunos e aprendizagens concretizadas com a produção dos artefactos digitais mencionados e apresentados), incluindo as atividades com IA, constantes no subcapítulo 3.4.1, os sete objetivos delineados no PFI e neste Relatório foram cumpridos.

3.4 As Práticas Pedagógicas no Estágio em Ensino da Informática IV

O Estágio em Ensino da Informática IV decorreu com uma turma do 10.º ano de escolaridade do curso de formação profissional PROFIJ, já caracterizada anteriormente neste Relatório, na disciplina de TIC.

As observações iniciaram a partir de 15 de janeiro nas aulas da Professora Cooperante, também DT da referida turma. O estagiário fez e registou observações das aulas do colega do par pedagógico quando era lecionada a UFCD 0757 – *Excel* funcionalidades avançadas, a partir de 29 de janeiro. Estas observações foram importantes para registar as dificuldades dos alunos e as dinâmicas de grupo, numa turma tão heterogénea em idades e interesses. Durante as observações, o estagiário planificou a estrutura para a próxima UFCD 0767 – *Internet* Navegação, que tinha a seu cargo para lecionar, incluindo os conteúdos programáticos da referida UFCD, constantes no Catálogo Nacional de Qualificações. A planificação da leção foi ajustada sempre que necessário, à medida que os alunos iam progredindo nas atividades e conforme as sugestões da Professora Cooperante. Estes conteúdos e os objetivos de aprendizagem específicos são os constantes da planificação aprovada de TIC pelo Conselho Pedagógico e pelo grupo disciplinar de TIC das UFCD respetivas.

No início da leção, o estagiário aplicou um questionário diagnóstico de modo online, através do qual se constatou que os alunos já possuíam algumas competências de navegação na *internet*, uso de plataformas e aplicações digitais, tendo-se evidenciado um maior desconhecimento nos fundamentos da *internet*, nos diferentes navegadores e nas medidas de segurança na navegação.

Durante a apresentação de alguns conceitos sobre a *Internet*, os alunos colaboraram com respostas na plataforma *Mentimeter*, apresentadas em tempo real a toda a turma, sobre a utilização e o propósito que faziam da *internet*. Apresentam-se as atividades desenvolvidas neste nível de Ensino, na tabela 9

Tabela 9*Atividades no Ensino Secundário*

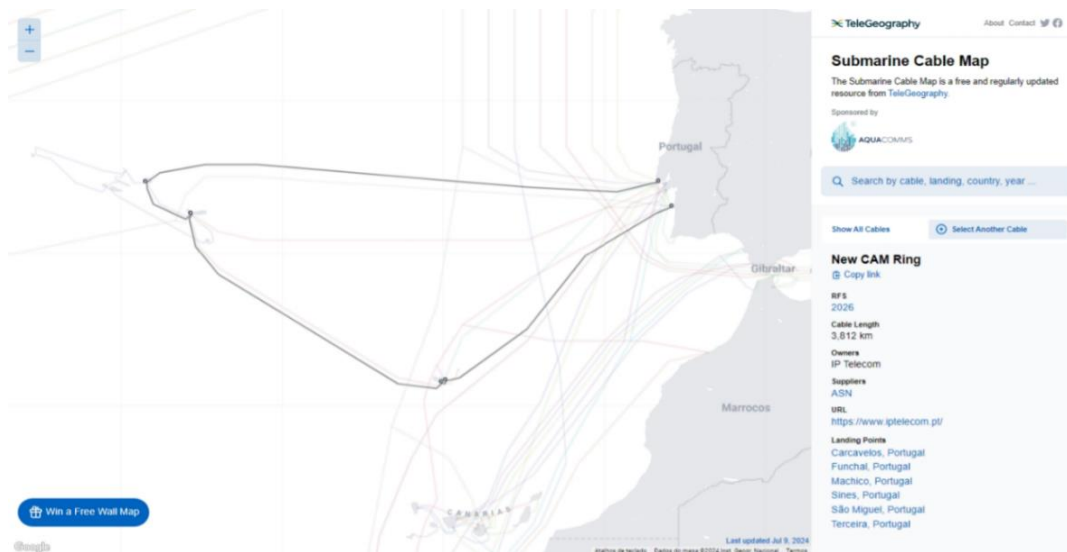
Atividades no Ensino Secundário		
N.º e título da atividade	Plataforma / Aplicação / Ferramenta digital	Recurso didático
1 – Cabos Submarinos da Internet	Submarine Cable Map e Microsoft Teams	Ficha de trabalho
2- Termos da Internet	Tarefa no <i>Microsoft Teams</i>	Ficha de trabalho
3 – Favoritos navegador	Tarefa no <i>Microsoft Teams e navegador</i>	Ficha de trabalho
4 – Personalização navegador	Tarefa no <i>Microsoft Teams e navegador</i>	Guia de personalização do Google Chrome
5- Pesquisa na Internet Detalhes no subcap. 3.4.1	Tarefa no <i>Microsoft Teams Motor de pesquisa e ChatGPT</i>	Ficha de trabalho
6- Portefólio	Padlet	Tutorial Padlet
7- Jogo Pong	Scratch e <i>Microsoft Teams</i>	Guião do Jogo Pong
8-Robótica	Robô Lego MindStorms EV3	-
9- Tickets - Questão Aula	-	Tickets impressos

Na atividade 1 foi proposta aos alunos a realização de uma ficha de trabalho sobre um tema tão atual e pertinente como os cabos submarinos para a *internet* (99% dos dados na *internet* são transmitidos por estes cabos) e o novo cabo que ligará o arquipélago dos Açores ao arquipélago da Madeira a Portugal Continental e deste ao Mundo.

Também foi identificado o cabo “Nuvem”, que ligará Portugal às Bermudas, aos Açores e EUA, prevendo-se que será utilizado pelo Governo dos Açores. Os alunos identificaram os cabos por localização, escreveram e confirmaram a respetiva data de entrada ao serviço na ficha de trabalho. Para apoio, os alunos acediam à plataforma representada na figura 25. A ficha de trabalho é incluída como anexo 10 neste Relatório.

Figura 25

Representação gráfica do novo cabo previsto para os Açores “New CAM Ring”



Note. Plataforma Submarine Cable Map. From “Submarine Cable Map” by TeleGeography (<https://www.submarinecablemap.com/>). Permission not sought.

Na atividade 2, e após alguns conceitos introdutórios sobre os fundamentos da internet, os alunos responderam a uma ficha de trabalho acerca de termos importantes sobre a *internet* e o seu significado. A maior parte da turma respondeu corretamente, uma vez que estes conceitos e termos tinham sido discutidos anteriormente (cf. ilustrado na figura 26).

Figura 26

Ficha de trabalho da atividade 2

FT 2 - Ficha de Trabalho

Combina os termos com as descrições abaixo. Coloca o número do termo na coluna 'Número correspondente'. O termo ("HTTP") foi preenchido como exemplo.

Número	Termo
1	World Wide Web (WWW)
2	Navegador (Web browser)
3	Motor de pesquisa
4	Website
5	Web server
6	HTTP
7	HTTPS

Número correspondente	Descrição
7	Significa <u>Hypertext Transfer Protocol</u> Secure (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro). Criptografa mensagens entre um navegador e o site para que as mensagens não possam ser entendidas por outros dispositivos.
4	Parte da internet que contém websites, páginas web, e ligações entre eles.
3	Um software usado para visualizar informações na <u>World Wide Web</u> .
6	Significa <u>Hypertext Transfer Protocol</u> (Protocolo de Transferência de Hipertexto). As mensagens são enviadas entre um navegador e um site em texto simples e podem ser lidas e compreendidas por outros dispositivos.
2	Um tipo de site que permite pesquisar informações na <u>World Wide Web</u> .
1	Uma série de páginas web localizadas na internet. Elas frequentemente contêm texto e imagens.
5	Uma máquina localizada na internet que contém páginas de sites.

Nas atividades 3 e 4, o estagiário criou um tutorial de apoio impresso a cores para a personalização e configuração do navegador Google *Chrome*, de forma a que os alunos seguissem os passos necessários para realizar a respetiva ficha de trabalho. Os alunos conseguiram realizar a atividade, utilizando o referido tutorial e aprenderam a personalizar o navegador. Na atividade 5 – pesquisa na internet, os alunos pesquisaram no navegador, para responder a questões colocadas na ficha de trabalho, sobre variados assuntos e temas que lhes eram familiares: e.g. – que equipa de futebol ganhou a Liga dos Campeões num determinado ano; qual o carro mais vendido no mundo. Para este efeito os alunos aprenderam a fazer uma pesquisa com termos específicos na *internet* e a usar o *ChatGPT* para facilitar a pesquisa, (cf. ilustrado na figura 27).

Figura 27

Pesquisa na internet (ChatGPT)

- tudo ChatGPT*
- Questões
1. Quantos estados tem os Estados Unidos da América? *50 estados*
 2. Qual é a capital da Austrália? *Canberra*
 3. Atualmente quanto vale em euros um dólar americano? *1€ para 1,10 USD*
 4. Em que ano foi lançado o álbum "A Kind of Magic" dos Queen? *1986*
 5. Qual a população de Portugal (última estimativa)? *10,3 M*
 6. Qual o carro mais vendido no mundo? *Toyota Corolla*
 7. Que capacidade tem o novo estádio da Luz? *65000*
 8. Quem foi o campeão da liga dos campeões em 2017? *Real Madrid*
 9. Qual o desporto mais praticado no mundo e quantos praticantes tem? *4 bilhões*
 10. Quem realizou o filme "Titanic"? *Jean Pierre Jeunès*
 11. Em que data, o Titanic afundou? *14 de abril de 1912*

Os alunos, na atividade 6, criaram o seu portefólio digital e pessoal das disciplinas do seu curso na plataforma Padlet. Para este efeito, foi criado pelo estagiário um guião de edição na plataforma Padlet, para apoio a todos os alunos, aquando da elaboração do seu portefólio digital. Os alunos completaram o seu portefólio com exemplos dos trabalhos nas disciplinas já concluídas e apresentaram-no a toda a turma, contribuindo, assim, para a melhoria da oralidade e para a avaliação final do seu portefólio, que se inclui no anexo 11.

Na atividade 7, os alunos criaram o jogo Pong na plataforma Scratch. O jogo Pong consiste em uma bola que se move de acordo com os ângulos que produz com o embate nas paredes do cenário. O objetivo do jogo é mover uma raquete de forma que a mesma bata na bola. Quando a bola cai fora da raquete, acaba o jogo. O estagiário criou um guião de apoio para o efeito. A explicação dada pelo estagiário acerca da plataforma Scratch, com exemplos

práticos, poderia ter sido mais bem apreendida pelos alunos, se os mesmos aplicassem em simultâneo na plataforma, e assim os alunos tinham-se envolvido mais na atividade. Apesar desta lacuna, a maioria dos alunos criou o jogo no Scratch com cenários e com formas de bola diferentes.

Na atividade 8, o estagiário planificou uma aula alternativa, com a utilização do robô Lego MindStorms EV3 com sensor de cor, um tapete com cores e um tablet com duas aplicações instaladas (uma de deteção de cor e outra de controlo de movimento do robô). Os alunos interagiram com o robô Lego, ora indicando no tablet a cor a ser detetada pelo sensor de cor do robô, ora controlando a velocidade e o movimento do robô através da App e usando o giroscópio do tablet. O robô *Robobo* foi só apresentado aos alunos, pois a *internet* nesta sala não era estável. Todos os alunos participaram com interesse e envolveram-se na atividade. Na atividade 9 e no domínio mais teórico, o estagiário criou quatro *tickets* como questão aula, que eram entregues aos alunos no início de algumas aulas; também constituíram uma ficha de avaliação e abordaram alguns conteúdos lecionados dos temas de fundamentos da *internet* e pesquisas (cf. ilustrado na figura 28).

Figura 28

Ticket Questão Aula

QA1 – Ticket Questão Aula

Ticket de entrada	Qual a diferença entre a internet e a world wide web ?	Nome: Resposta: Enquanto a Internet é uma rede global de computadores que inclui todos os dispositivos físicos que estão ligados, a www é um serviço prestado na internet que inclui recursos como sites, páginas web, links.
-------------------	--	---

Critérios de correção: Questão aula de um instrumento avaliação com total de 4 questões durante a UFCD
pontos: 5 cada questão aula

Para cada definição de internet e da www completa – 2,5 pontos

O estagiário, desta forma, tentou ajustar os recursos, o conteúdo a apresentar e a estratégia pedagógica a usar, para envolver e motivar os alunos que demonstraram maiores dificuldades com a realização das atividades e atendendo ao nível de preparação escolar e emocional destes. Para além deste aspeto, foi dado sempre o apoio necessário e diferenciado aos alunos que revelaram mais dificuldades.

A maioria dos alunos interessou-se pelos conteúdos abordados, pelas ferramentas e plataformas digitais utilizadas, e as aprendizagens foram concretizadas e evidenciadas pela avaliação formativa, que traduziu estas aprendizagens com classificações acima da média dos

alunos que se envolveram e participaram ativamente, concluindo as tarefas. O estagiário previu como objetivo incluir um pequeno projeto, utilizando um modelo de aprendizagem automática de IA, pré-criado e relacionado com o tema de *Phishing*, a ser utilizado em pequeno grupo pelos alunos; no entanto, o tempo disponível não permitiu aplicá-lo. Foi abordado o *Phishing* via *SMS* e em simultâneo a utilização do correio eletrónico, com um exemplo prático, também para os alunos desenvolveram competências de comunicação e de utilização de uma ferramenta colaborativa e comunicacional, como o *Microsoft Outlook*. A avaliação dos artefactos digitais e das fichas de trabalho foi efetuada pelo estagiário, e a avaliação sumativa foi feita pela Professora Cooperante, com conhecimento do estagiário.

Como reflexão final, na ótica do estagiário, sobre as Práticas Pedagógicas (capacidade de adequação das situações pedagógicas às capacidades dos alunos) mas, sobretudo, sobre o resultado conseguido junto da turma, em termos de aprendizagem e desenvolvimento (envolvimento e participação dos alunos e aprendizagens concretizadas), os objetivos delineados no PFI, foram na sua maioria cumpridos.

3.5 A Intervenção Pedagógica com o Ensino da IA nos diferentes ciclos

O Ensino da IA pautou-se pelos recursos associados das cinco grandes ideias da iniciativa AI4K12, pelas OC e AE de TIC dos respetivos anos de escolaridade e por alguns estudos sobre e para a literacia da IA, nos diferentes níveis de ensino. Este Ensino teve sempre como preocupação uma abordagem prática com as atividades desenvolvidas. Um dos recursos consultado de AI4K12 foi as tabelas de progresso das referidas grandes ideias, como guias, em que são especificados os LO – objetivos de aprendizagem (o que os estudantes devem ser capazes de fazer) e os EU – Conhecimento duradouro (o que os estudantes deverão saber), que são indicados nos apêndices 1, 2, 3 e 4, por níveis ou graus de escolaridade (ano 2 até ao ano 12), que, por aproximação, correspondem aos anos escolares em Portugal. Apresenta-se uma parte dessas tabelas das ideias abordadas nas atividades de IA com os conceitos e os objetivos LO e EU que foram trabalhados. Outro recurso foi alguns guiões de atividades na página da iniciativa AI4K12 e na Web & IA (AI4K12, 2023; Web & IA, 2023). Apresentam-se na tabela 10 as atividades com IA, no 1.º e 2.º CEB.

Tabela 10*Atividades com IA no 1.º e 2.º CEB*

Atividades com IA no 1.º e 2.º CEB					
N.º e título da Atividade	Estratégia Pedagógica adotada (Ng et al., 2022)	Recursos e Plataformas (Ng et al., 2022, p.81)	Orientações Curriculares TIC	Evento Escolar ou Tema na disciplina	Áreas da IA abordadas
4 – Quickdraw e ML4K Aprendizagem automática com reconhecimento de imagem (1º CEB)	Aprendizagem baseada em descoberta e experiência	Quickdraw Machine Learning for kids	Cidadania Digital Criar e Inovar	Geometria e medida	Aprendizagem
3 - Criar Algoritmo com extensões de IA no Scratch (2º CEB)	Aprendizagem baseada em projeto	Scratch 3 da plataforma Machine Learning for kids	Criar e Inovar	Algoritmia e Programação	Aprendizagem Percepção

Embora existam estudos de atividades com IA para a Educação Pré-escolar, o estagiário optou por aplicar atividades desconetadas, incidindo particularmente no PC e atendendo à heterogeneidade de idades do grupo de crianças (a partir dos 3 anos). As atividades com IA no Ensino Básico foram planeadas, sempre que possível, em articulação com um tema da disciplina de TIC e (ou) um evento escolar, e, no 1.º, 2.º CEB, as atividades foram planeadas de raiz pelo estagiário e, como já referido, atendendo às diretrizes das tabelas de AI4K12, nas ideias ou áreas da IA abordadas. A avaliação das atividades, com os artefactos digitais produzidos pelos alunos nos 1.º e 2.º CEB foram efetuadas pelas Professoras Cooperantes com *feedback* ao estagiário e no 3.º CEB, a atividade 3 foi avaliada pelo estagiário e professor participante, no Plano Anual de Atividades (PAA) da escola. Neste ciclo, as atividades foram avaliadas pelo estagiário e contribuíram para a avaliação do desempenho e avaliação sumativa dos alunos. No 9.º ano de escolaridade, a apreciação final incidiu sobre o que os alunos apreenderam e sabiam acerca da IA.

A primeira atividade foi concretizada no Estágio em Ensino da Informática I, no 1.º CEB, e teve como objetivo introduzir o que é a aprendizagem automática, através de diferentes meios

e recursos tecnológicos. Nesta atividade, foram utilizadas as plataformas Quick, draw! e ML4K. A plataforma Quick, draw! usa redes neurais para detecção e reconhecimento de rabiscos e desenhos. Com recurso à plataforma, o estagiário fez primeiramente uma introdução ao que são os dados e que os computadores conseguem aprender a partir dos dados, que eram, em contexto, os desenhos feitos pelas pessoas no Quick, draw!. Foram apresentados diferentes desenhos com a forma de uma figura geométrica – o círculo. Também foi referido que os computadores aprendem de forma diferente das pessoas. Os alunos levantaram questões relacionadas com a formas dos desenhos e, num caso, um aluno referiu que era parecido com a lua, o que o estagiário esclareceu, referindo que os círculos não eram perfeitos e tinham sido desenhados por muitas pessoas, e pela forma da linha circular desenhada (padrão da forma) o computador reconhecia-os como círculos.

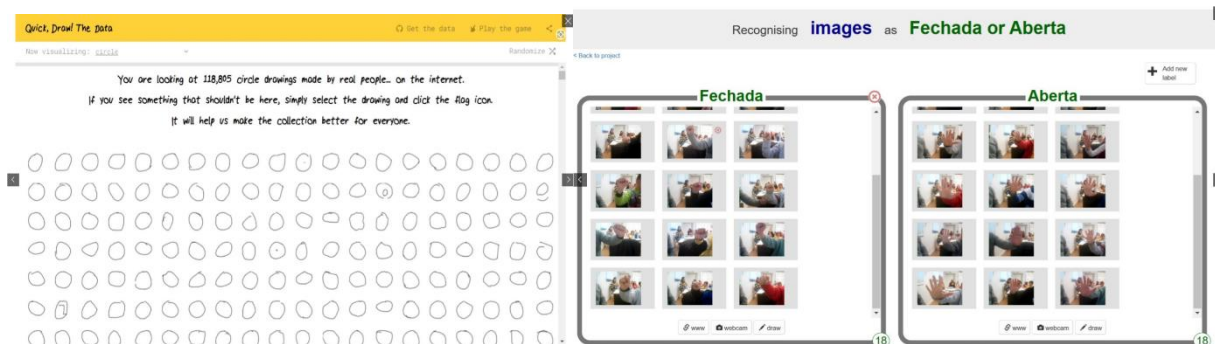
Após a demonstração na referida plataforma, o estagiário apresentou outro exemplo de classificação de imagens de cães e gatos em categorias, num modelo de aprendizagem supervisionada. Os alunos foram questionados acerca das características que diferenciam os cães dos gatos e, após diversas respostas, conclui-se que estas características é que definem o padrão que o modelo usa para reconhecer corretamente uma imagem de um cão e de um gato.

Para construir um novo modelo de reconhecimento de imagem, o estagiário criou um modelo com as categorias de “mão fechada” e “mão aberta”, cujo objetivo foi todos os alunos colocarem a sua mão, aberta e fechada, para ser captada e classificada em cada categoria. Após o modelo estar povoado com as mãos de todos os alunos, foi executado um projeto já previamente configurado no Scratch do ML4K. Os alunos puderam testar o modelo, com a forma da mão fechada ou aberta, que arbitrariamente faziam, e o computador, após o reconhecimento, reproduzia um som, com a descrição da forma da mão encontrada. De referir que não foi necessária uma autorização para ser enviada aos pais, para captar só as mãos dos alunos, conforme confirmado pela professora Cooperante ao estagiário.

Como reflexão, os alunos gostaram muito de ver as imagens dos cães e gatos, ficaram entusiasmados a identificar as características comuns nos mesmos, como também gostaram de colocar e testar o modelo com a sua mão. A atividade foi observada pela Professora Orientadora, e a mesma referiu que se poderia ter cruzado os exemplos de mão aberta e fechada, em simultâneo, pelos alunos no ML4K. A avaliação da atividade foi feita pela Professora Cooperante, que deu um *feedback* positivo da mesma. Apresentam-se exemplos da plataforma Quick draw! (à esquerda) e das categorias de mão fechada e aberta (à direita), na figura 29.

Figura 29

Quick, draw! e aprendizagem automática no ML4K

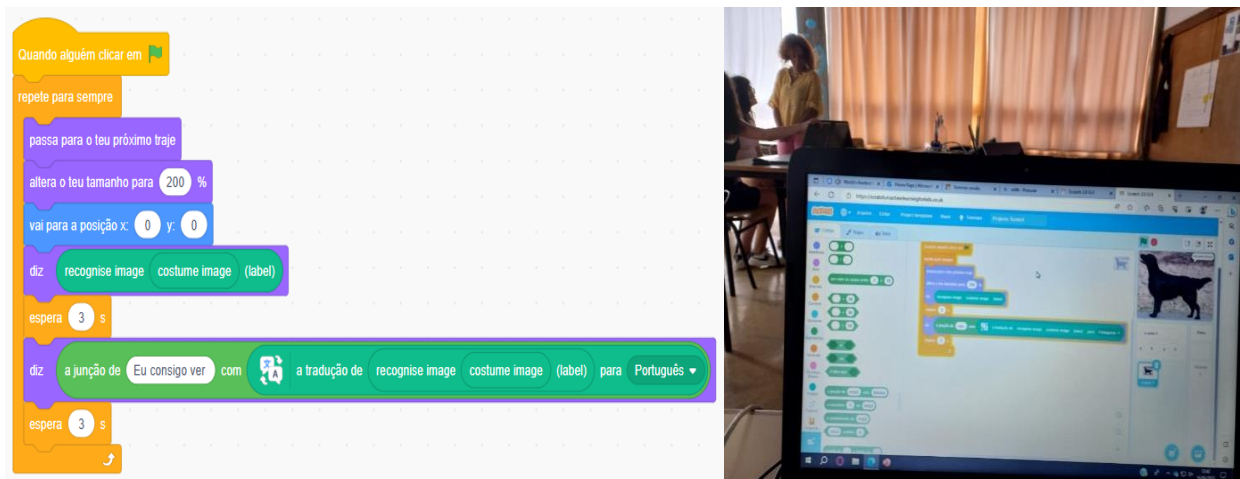


A segunda atividade foi concretizada no Estágio em Ensino da Informática II, no 2.º CEB, e teve como objetivo introduzir a aprendizagem automática e a algoritmia. A atividade foi implementada com recurso ao Scratch da plataforma ML4K, com as extensões de IA *Imagenet* e traduzir da Google, sendo integrada no tema de TIC da algoritmia e programação e nas áreas da IA, de aprendizagem automática e da perceção. A *Imagenet* é um enorme conjunto de dados, de cerca de 15 milhões de imagens, que foi primeiramente desenvolvida na universidade de Stanford nos EUA e aprimorada com contribuições de vários investigadores.

A atividade introduziu os conceitos de aprendizagem automática, com a apresentação de algumas páginas com imagens do livro na kindle “Como aprende a Inteligência Artificial” (Touretzky, 2022) e com a utilização de um guião preparado para o efeito, que inclui a primeira e a última página, no anexo 12. Os alunos, em grupos de dois, implementarem no Scratch ML4K um pequeno algoritmo com a referidas extensões, que tinha como objetivo apresentar as diferentes imagens (animais, paisagens), como trajes do ator, que eram previamente carregados, e identificá-los, apresentando uma legenda em português. Os alunos implementaram o algoritmo com a ajuda do guião e puderam testar a execução do mesmo, apresentando-se exemplo na figura 30.

Figura 30

Aprendizagem automática com extensões do ImageNet e Google Tradutor



A introdução da atividade foi apresentada em três turmas; no entanto, a implementação foi concretizada em duas turmas, devido ao pouco tempo que havia disponível no final do Estágio e de aulas. Os alunos compreenderam o que é a aprendizagem automática, evidenciando-se pelas respostas às questões posteriores à introdução e colocadas aos alunos. Os alunos mostraram-se motivados a inserir os trajes e na execução final do algoritmo, com a deteção da imagem e a respetiva legenda em português. A avaliação da atividade foi integrada na avaliação de TIC e nos domínios respetivos.

No Estágio em Ensino da Informática III, no 3.º CEB, foram abordadas as seguintes ideias de AI4K12: Perceção, Aprendizagem, Interação Natural e Impacto Social com seis atividades. A ideia representação e raciocínio não foi diretamente trabalhada, dado que, segundo as diretrizes de AI4K12, a mesma é das áreas mais complexas da IA, necessitando de uma maior duração nas atividades, que não se conciliou neste nível de Ensino. De modo recorrente, as atividades no 9.º ano de TIC integraram-se no tema das tecnologias emergentes – tecnologia da IA. Apresentam-se na tabela 11 as referidas atividades.

Tabela 11*Atividades de IA no 3.º CEB*

Nº e título da atividade	Domínios das AE	Estratégia Pedagógica adotada (Ng et al., 2022)	Recursos e plataformas (Ng et al., 2022, p.81)	Evento escolar ou tema na disciplina	Áreas da IA abordadas
1 - Aprendizagem automática com reconhecimento de Imagem. Modelo de aprendizagem	Criar e Inovar	Aprendizagem baseada em projeto	Livro “Como aprende a Inteligência Artificial” da ReadyAI no Kindle Ferramenta online !BB e plataforma Teachable Machine	Edição de Imagem (Tecnologias Emergentes)	Aprendizagem Automática
2- Interação com o robô <i>Robobo</i>	Criar e Inovar	Robótica Educativa	Robô <i>Robobo</i> Smartphone	Robótica	Perceção e Interação Natural
3- Reconhecimento Linguagem Natural	SRR em ambientes digitais. Criar e Inovar	Aprendizagem baseada em projeto	Scratch ML4K Extensão de IA baseada no BERT	CodeWeek Interdisciplin aridade com a disciplina de inglês Tecnologias Emergentes	Interação Natural
4 - Código de Ética IA generativa IA Generativa	SRR em ambientes digitais Criar e Inovar	Aprendizagem baseada em projeto	Panfleto saber usar os media- aceito ou talvez não! Modelo para Código de Ética <i>DALL-E 3</i> <i>ChatGPT</i>	Dia da Internet 2024 Rede de Bibliotecas Escolares Tecnologias Emergentes	Aprendizagem Automática Impacto Social

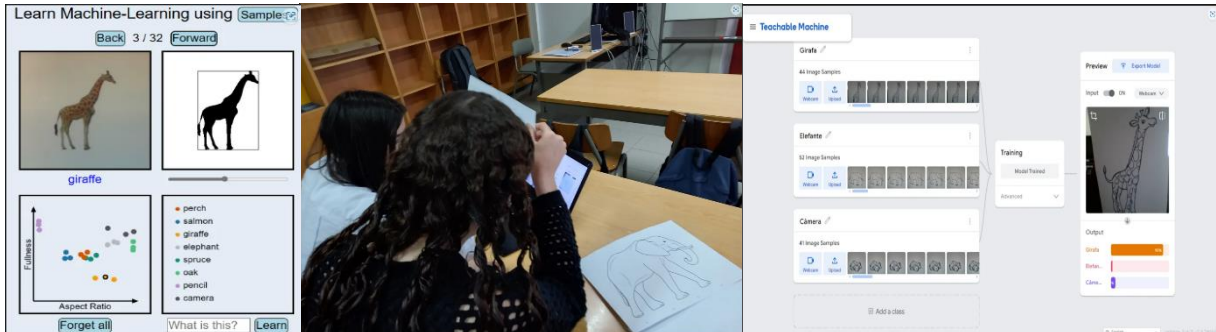
5 -Gravação e representação do áudio	Criar e Inovar	Aprendizagem baseada em projeto	Plataforma Science Music Guia com espectrogramas	—	Percepção (Sensores)
6 - Reconhecimento de áudio em App como agenda pessoal	SRR em ambientes digitais. Criar e Inovar	Aprendizagem baseada em projeto	Plataformas cl e Appinventor do MIT	Tecnologias Emergentes Programação para dispositivos móveis	Percepção Aprendizagem Automática

No 7.º ano, a primeira atividade teve como objetivo introduzir a aprendizagem automática e a criação de um modelo de reconhecimento de imagem, primeiramente com a utilização de uma ferramenta digital online denominada de !BB (not black box), desenvolvida na Finlândia, que foi demonstrada aos alunos. O objetivo desta ferramenta foi o de desvendar a caixa negra da aprendizagem, com a apresentação gráfica da área da imagem e do seu preenchimento ou plenitude. A utilização da plataforma Teachable Machine foi demonstrada com a criação de um modelo de aprendizagem com imagens diferentes e com recurso a folhas A4 impressas com as referidas imagens. As folhas foram distribuídas pelos alunos, e estes, em grupos de dois, criaram o modelo de aprendizagem na referida plataforma, utilizando a *webcam* de um portátil e as imagens impressas. As imagens foram testadas com diferentes formas ou aspetos do mesmo tema, que se incluem no anexo 8, e a precisão do modelo foi expressa em percentagem, com o reconhecimento correto, ou não, da categoria associada à imagem.

O estagiário verificou que os alunos se envolveram na atividade, conseguiram criar um modelo com várias categorias das imagens e testá-lo, com bons resultados em termos de grau de confiança. Na ótica do Estagiário, a atividade contribuiu para uma aprendizagem relevante e significativa da Aprendizagem automática da IA, uma vez que contemplou os LO e EU mais importantes desta ideia da IA. Apresentam-se momentos e exemplos desta atividade na figura 31.

Figura 31

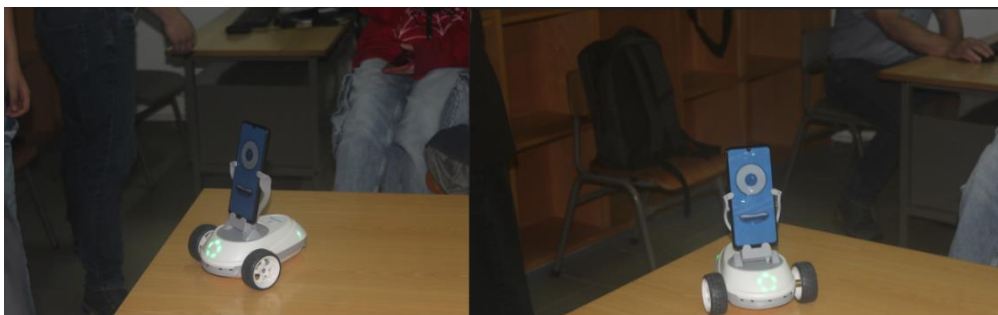
Aprendizagem automática no Teachable Machine e ferramenta !BB



O robô *Robobo* foi utilizado na atividade 2, no 7.º ano de TIC, e o estagiário preparou projetos com pequenos algoritmos no Scratch e na plataforma *Robobo*. Uma das áreas da IA utilizada foi a percepção, com o uso de sensores táteis e da câmara do smartphone pelo *Robobo*, enquadrando-se numa interação humano-robô e, em sentido mais amplo, na Interação Natural em IA, uma vez que o robô respondia apropriadamente e “naturalmente” às ações dos alunos. Os alunos participaram, interagindo com o robô, com toque em diferentes posições na “cara” do robô – resposta apropriada do robô com movimento do “corpo” (*smartphone* acoplado) inclinando-se para trás, produção de áudio e apresentações visuais sugestivas no ecrã do *Robobo*; controle direcional e de velocidade do robô pelo computador (via ligação *wireless*) e deteção da posição (esquerda, meio, direita) de uma bola colorida com resposta áudio pelo *Robobo*. Os alunos participaram ativamente na atividade. Apresenta-se o robô e um exemplo do ecrã do *Robobo* (cf. figura 32).

Figura 32

Robô *Robobo*

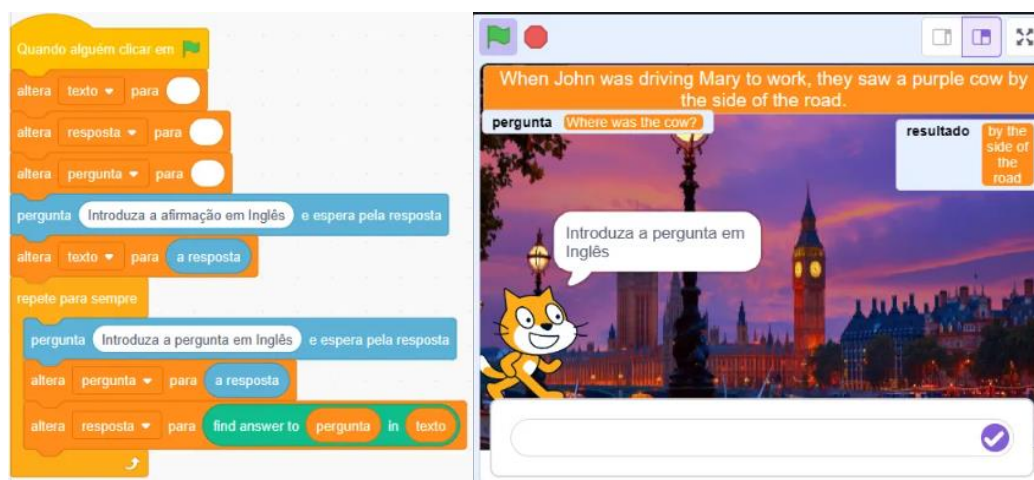


No 9.º ano de escolaridade, a atividade 3 incidiu na ideia Interação Natural, com o reconhecimento natural do inglês. Os alunos, a pares, implementaram, nas aulas de TIC, um algoritmo no Scratch do ML4K com o uso da extensão de IA Question-Answering, que usa a versão *light* do *BERT*. Este algoritmo do *BERT* (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) usa processamento de linguagem natural, que melhorou consideravelmente a compreensão do contexto em consultas de pesquisa, melhorando a qualidade dos resultados dos motores de pesquisa na *internet* (Devlin et al., 2018).

A atividade decorreu durante a semana europeia de programação e teve interdisciplinaridade com o Inglês. Na aula da disciplina, a professora de Inglês utilizou o algoritmo, colocando um texto de entrada, e os alunos poderiam fazer questões às quais, dependendo da correta colocação das mesmas e do contexto, o algoritmo respondia apropriadamente. Esta interação foi também efetuada noutras aulas de TIC. De referir que a atividade foi inscrita no PAA da escola e teve a avaliação de Bom. Como reflexão sobre o decurso das aulas, a propósito desta atividade, é de referir que os alunos já tinham os conhecimentos necessários de programação, por blocos no Scratch, logo apresentaram muita criatividade ao colocar cenários diferentes no palco, como o do “big ben” da cidade de Londres, e tiveram mais dificuldade na construção do algoritmo com os blocos da extensão, que foi ultrapassada com o apoio individual do estagiário aos alunos. Apresentam-se exemplos da atividade na figura 33.

Figura 33

Reconhecimento de Linguagem Natural do inglês

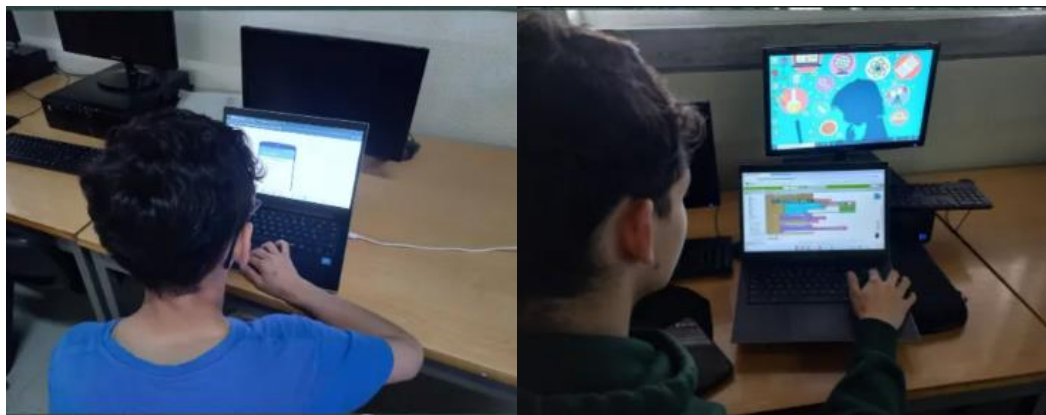


Na atividade 4, integrada no dia da *Internet*, foi utilizada e adaptada uma proposta da rede de bibliotecas escolares. Previamente, os alunos utilizaram ferramentas de GenIA como o *ChatGPT*, para saberem mais sobre as tecnologias emergentes, e viram exemplos da geração de imagens com o *DALL-E* de “um gato num piano” pedida por alguns alunos. Depois, trabalharam, num projeto, as questões éticas da IA e da GenAI, com a avaliação de diferentes cenários de utilização destas tecnologias em ambiente escolar, culminando com a produção de um “código de ética da IA Generativa”, que se enquadrou na ideia Impacto Social e que se inclui no anexo 7. Por forma a completar esta atividade, os alunos debateram algumas questões éticas associadas às diferentes utilizações da IA, e foi dada a conhecer a aprovação da nova Lei de IA da União Europeia – “Eur AI Act”. Com estas atividades, os alunos aprenderam o que é a GenAI (conforme resultado do inquérito no final do semestre), o seu impacto na sociedade e na educação e as questões éticas que se levantam com a sua utilização.

Relativamente às ideias da perceção e aprendizagem automática, os alunos viram previamente e aprenderam com a atividade 5, na plataforma Science Music, como o áudio é representado, através dos respetivos espectrogramas. Depois, na atividade 6, criaram, em grupos de dois elementos, um modelo de reconhecimento de áudio na plataforma do MIT designada para este fim, com a gravação de pequenos clips de áudio, como “bom dia” ou “olá”, com a sua voz, de que se inclui um exemplo do teste, no anexo 8. Este modelo foi importado no MIT App Inventor para criar uma agenda pessoal como App (para cada elemento do grupo) para um dispositivo Android. Esta agenda continha alguns itens ao critério de cada aluno, e a App da agenda era configurada para ser utilizada e visualizada por um só utilizador, após a captação e o reconhecimento da voz da pessoa previamente definida. Os alunos aprenderam o que são sensores no computador e a perceção em IA, a criar um modelo de aprendizagem automática e uma aplicação para dispositivos móveis. Os exemplos dos artefactos são incluídos no anexo 9, e na figura 34 apresentam-se momentos do trabalho dos alunos.

Figura 34

Desenvolvimento da App como agenda



No Ensino Secundário, com a atividade 5 – Pesquisa na internet, o estagiário exemplificou como também se poderia fazer pesquisa usando a GenAI e a ferramenta *ChatGPT*. Foi proposto aos alunos que criassem uma conta na referida plataforma. Muitos alunos criaram a respetiva conta e efetuaram com facilidade as pesquisas necessárias para responder à ficha de trabalho, já apresentada na figura 27. Desta forma, os alunos tiveram uma abordagem prática na utilização da IA e especificamente da GenAI.

Um pouco antes do início do ano letivo, o estagiário esteve presente no vigésimo terceiro encontro Português de IA (EPIA2023), na ilha do Faial, onde assistiu à apresentação de um sistema de aprendizagem personalizada de IA para o Ensino Secundário, com o uso de um simulador e do robô *Robobo*. Este robô foi apresentado aos alunos do Ensino Secundário. Como foi referido, nesta turma de formação profissional do curso PROFIJ, não foi possível apresentar um modelo de aprendizagem automática de deteção de *phishing*, que estava planeado, por falta de tempo letivo disponível.

Capítulo IV – A mobilização da IA em Educação na perspectiva dos Professores

Neste capítulo será apresentado um estudo acerca da forma como os professores mobilizam a IA na Educação. Primeiramente é feito um enquadramento do estudo e, seguidamente, são mencionados os objetivos. Numa fase posterior, são abordados os procedimentos metodológicos que foram selecionados para esta investigação, assim como os procedimentos de recolha e tratamento dos dados. No final, são analisados todos os dados recolhidos e é feita a discussão dos resultados, apresentando-se as respetivas conclusões.

4.1 Enquadramento do Estudo

Conforme já referido na introdução, no subcapítulo IA na Educação, a integração da IA tem tido uma crescente importância na Educação e nas práticas Educacionais. Assim, esta investigação procurou saber de que forma os professores de diferentes grupos disciplinares e níveis de ensino, a lecionar em quatro escolas da Ilha de São Miguel, mobilizam a IA nas suas práticas pedagógicas, que preocupações éticas se levantam com esta mobilização, e também a necessidade e a importância da formação nesta área.

4.2 Metodologia da Investigação

Esta investigação do tipo misto e de carácter exploratório foi implementada no final do Estágio em Ensino da Informática III, a partir da análise quantitativa e qualitativa e com a análise de conteúdo que foi obtida e elaborada a partir dos dados recolhidos, procurando conhecer como os professores mobilizam a IA na Educação. No que se refere à abordagem quantitativa, conforme Henriques e Santos (2021),

A abordagem quantitativa na investigação no campo educacional tem acrescentado um valor significativo no conhecimento e interpretação de fenómenos transversais, na identificação de tendências, na comparação entre categorias gerais e na realização de análises extensivas. Estas análises a partir de dados quantitativos resultam de desenhos metodológicos cuidados e são sustentadas por perspectivas teóricas consistentes. Concorrem para enformar políticas públicas educacionais, para a administração e gestão educacional como instrumentos de apoio à tomada de decisão, entre muitos outros aspetos (p.9).

4.2.1 Instrumentos de recolha de dados

Os instrumentos de recolha de dados são muito importantes em qualquer investigação, pois a sua escolha determina e permite recolher as informações que são pertinentes para a consecução dos objetivos delineados. O instrumento de recolha de dados escolhido foi o questionário que, de acordo com Santos e Henriques (2021), é um dos instrumentos de recolha de dados que, juntamente com a entrevista, faz parte da técnica de recolha de dados, identificada por múltiplos autores como inquérito, sendo muito usada na investigação educacional.

O questionário foi do tipo misto, com perguntas fechadas e abertas, e foi elaborado após uma pesquisa exaustiva de publicações na área do estudo (cf. apêndice 7), após um estudo piloto e apreciação de especialista na área e, por fim, após duas versões de teste, antes de ser disponibilizado aos professores. O questionário continha um consentimento informado, e importa salvaguardar que, no decorrer de todo o processo de recolha de dados, foram tidas em conta todas as questões éticas e deontológicas subjacentes a todo e qualquer processo investigativo, nomeadamente no que se refere ao anonimato dos participantes e à obtenção do seu consentimento informado e esclarecido. O questionário incluiu 16 questões, 12 de respostas fechadas, que foram quantitativamente analisadas, e 4 de respostas abertas, que foram analisadas recorrendo à análise de conteúdo.

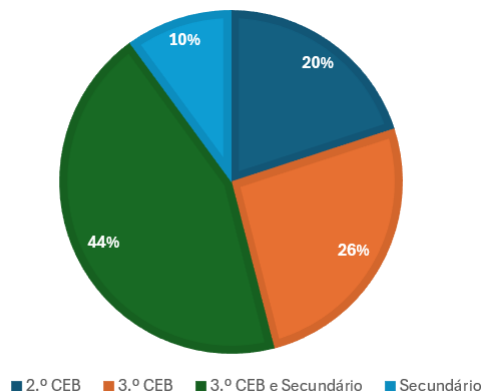
4.2.2. A amostra

Nesta investigação participaram 50 professores dos 2.º, 3.º CEB e do Ensino Secundário, de quatro Escolas da Ilha de São Miguel, que aceitaram participar no inquérito, após pedido direto aos respetivos Conselhos Executivos.

No que respeita às idades dos inquiridos, 4% (2 professores) têm entre 31 e 40 anos, 44% (22 professores) têm entre 41 e 50 anos, 50% (25 professores) têm entre 51 e 60 anos e 2% (1 professor) tem mais de 61 anos. No que se refere ao género, 66% (33 professores) são do género feminino e 30% (5 professores) são do género masculino. Dos inquiridos, 4%, preferiram não indicar o seu género (2 respostas). Ao nível da formação académica, 66% (33 professores) tem o grau de Licenciatura, 18% (9 professores) tem Pós-graduação, 14% (7 professores) tem Mestrado e, finalmente, 2% (1 professor) tem Doutoramento. Respeitante ao nível de ensino dos professores, 20% (10 professores) lecionam no 2.º CEB, 26% (13 professores) só no 3.º CEB, 44% (22 professores) no 3.º CEB e Secundário e 10% (5 professores) lecionam só no Secundário, conforme ilustrado na figura 35.

Figura 35

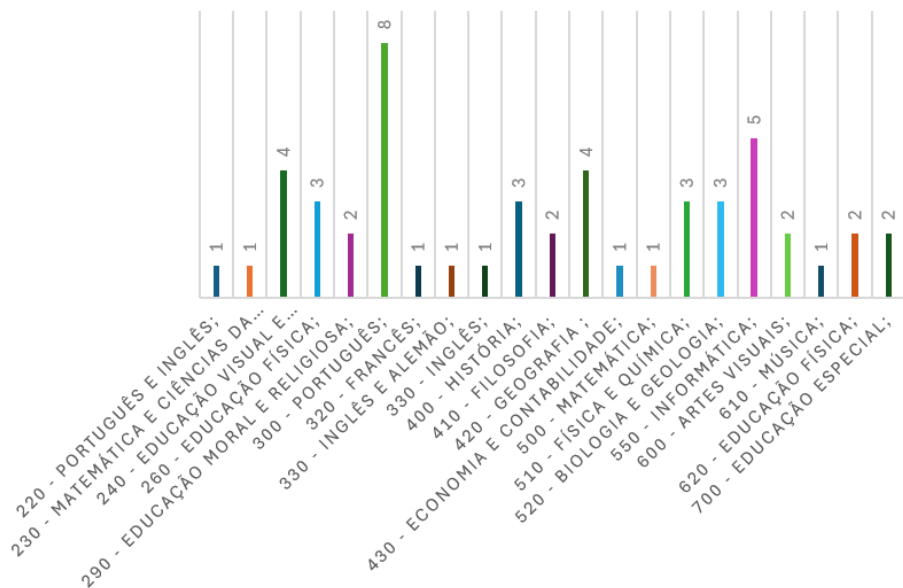
Níveis de Ensino dos Inquiridos



Analisando os grupos disciplinares dos inquiridos, constata-se que o Grupo disciplinar 300 – Português foi onde se obteve o maior número de respostas, seguido do grupo 550 – Informática, com 5 respostas, do grupo 240 – Educação Visual Tecnológica e do grupo 420 – Geografia, com 4 respostas cada. Os restantes grupos disciplinares tiveram número inferior de respostas (cf. figura 36).

Figura 36

N.º de respostas por grupo disciplinar



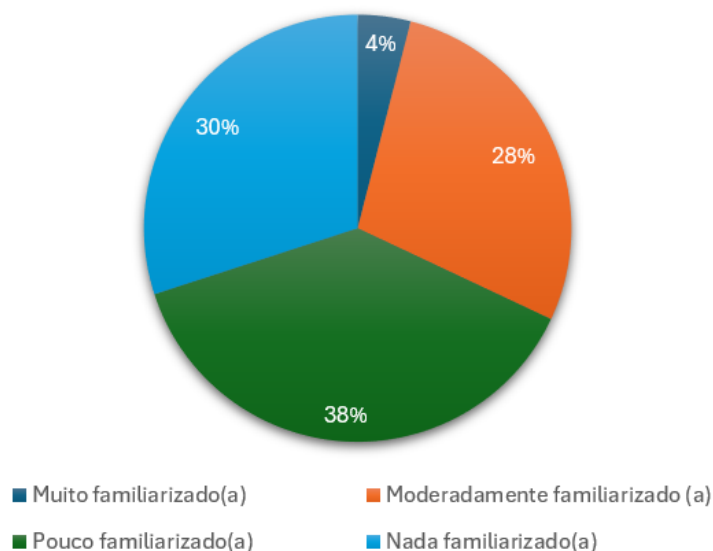
4.3 Apresentação e Análise de resultados

Apresentam-se os resultados a partir das análises, já anteriormente referidas, dos dados recolhidos.

Ao perguntar o grau de familiaridade com o uso da IA na Educação, verificou-se que o maior número dos professores inquiridos, 38% (19 respostas), está pouco familiarizado(a), seguido dos que estão nada familiarizados(as), com 30% (15 respostas), moderadamente familiarizado(a), com 28% (14 respostas), e só uma pequena parcela é que assinalou estar muito familiarizados(as), com 4 % (2 respostas), como ilustrado na figura 37.

Figura 37

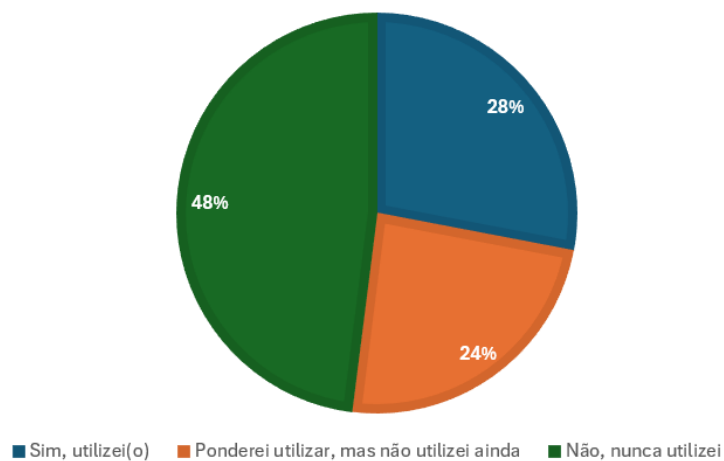
Familiarização com o uso da IA



No que se refere à utilização das ferramentas ou recursos baseados em IA, a maioria respondeu que nunca os utilizou, com 48% (24 respostas), seguido dos inquiridos que os utilizaram ou utilizam com 28% (14 respostas) e, finalmente, dos que ponderam utilizar, mas não utilizaram, com 24% (12 respostas), cf. ilustrado na figura 38.

Figura 38

Utilização de ferramentas e recursos de IA



A razão para os professores indicarem que nunca utilizaram uma ferramenta ou recurso de IA na sua prática letiva é, na sua grande maioria, a falta de formação específica, com 72% (26 respostas). Com 14% das respostas (5 respostas), surgem outros motivos, como a falta de ferramentas ou recursos gratuitos (8% das respostas; 3 respostas) e a possível redução ou substituição do papel do Professor (5% das respostas; 2 respostas), cf. ilustrado na figura 39.

Figura 39

Motivo para a não utilização de ferramenta ou recurso de IA

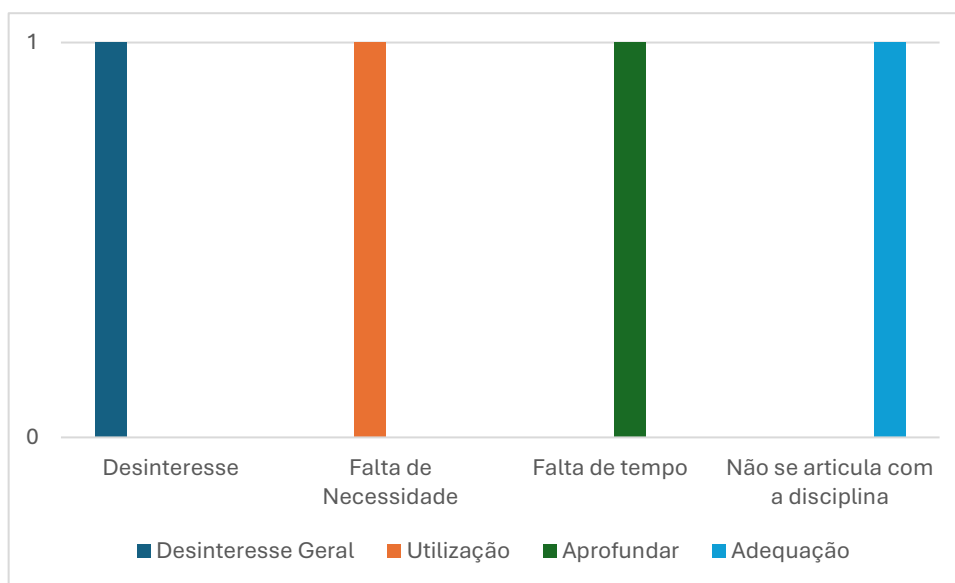


Os motivos apresentados pelos inquiridos para a não utilização de ferramentas ou recursos de IA, de acordo com a análise de conteúdo que se anexa no apêndice 8, são de 4 ordens de razão, sendo elas: (1) desinteresse, (2) falta de necessidade, (3) falta de tempo e (4) não se articula com a disciplina. Destas categorias emergiram 1 dimensão para cada, sendo as dimensões e os motivos de:

- a) Desinteresse geral – com “desinteresse”.
- b) Utilização – com “não ter sentido necessidade da sua utilização”.
- c) Aprofundar – com “a falta de tempo para aprofundar o assunto”.
- d) Adequação – com “recursos de IA para a disciplina de Educação Física ainda não são muito adequados”. Apresentam-se estas dimensões e motivos na figura 40.

Figura 40

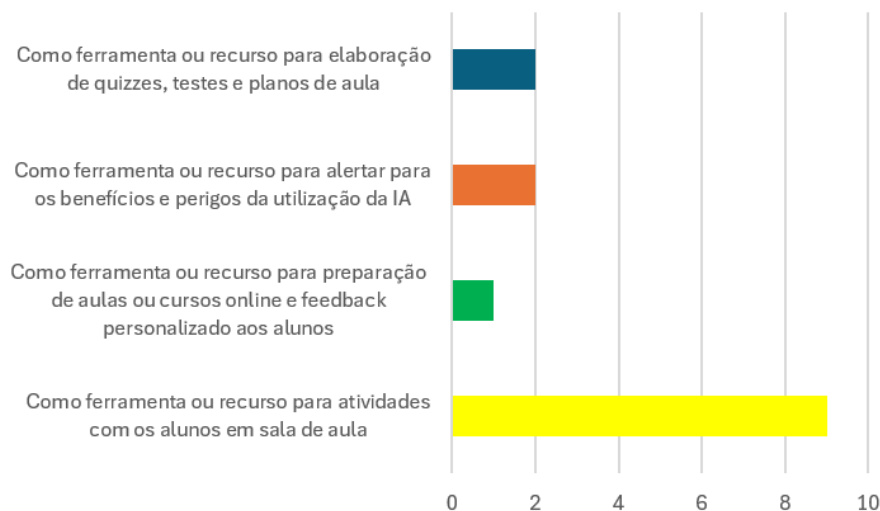
Motivos da não utilização de ferramentas ou recursos de IA



Dos 14 professores que responderam que já utilizaram ferramentas ou recursos de IA, pretendeu-se saber com que objetivo os utilizam ou utilizaram. A maioria respondeu que as utiliza(ou) para atividades com os alunos em sala de aula (9 respostas), para alertar para os benefícios e perigos da IA (2 respostas), para a elaboração de quizzes, testes e planos de aula (2 respostas) e, por fim, para a preparação de aulas ou cursos online e feedback personalizado aos alunos (1 resposta). Verifica-se, portanto, a importância das ferramentas de IA para a ajudar o Professor na aplicação de atividades em sala de aula (cf. figura 41).

Figura 41

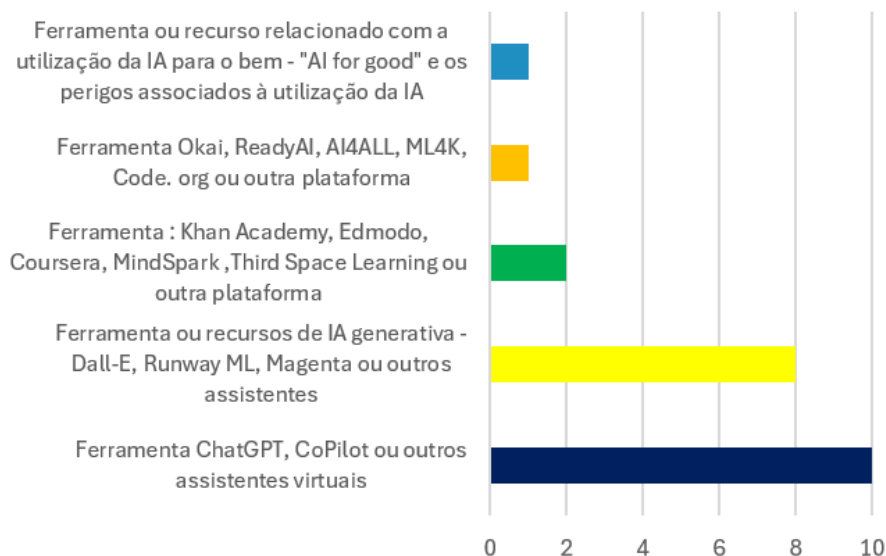
Objetivos da utilização de ferramentas de IA



Especificando as ferramentas que são utilizadas, os inquiridos indicaram que as mais utilizadas são o *ChatGPT*, *Copilot* e outros assistentes virtuais (10 respostas) e os recursos de GenAI, tais como *DALL-E*, *Runway ML*, *Magenta* e outros assistentes (8 respostas), o que confirma a recente e crescente utilização destes assistentes (Harry, 2023). A utilização de outras ferramentas de preparação de aulas e cursos on-line, como *Khan Academy*, *Edmodo*, *Coursera*, *MindSpark*, *Third Space Learning* ou outra plataforma, obteve 2 respostas, as ferramentas para Ensino da IA como *ReadyAI*, *AI4All*, *ML4K*, *Code.org* obteve 1 resposta e as ferramentas relacionadas com a utilização da IA para o bem “AI for Good” e os perigos associados à utilização da IA também obteve 1 resposta, conforme ilustrado na figura 42.

Figura 42

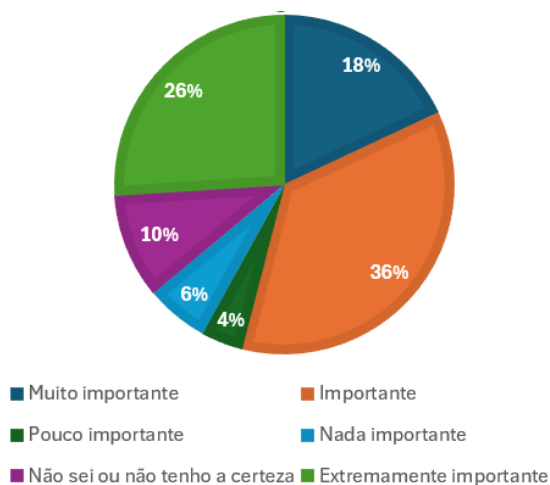
Ferramentas ou recursos de IA utilizados



Dos 50 inquiridos, 36% (18 respostas) acham importante ter formação para utilizar as ferramentas de IA em contexto de sala de aula; 26% (13 respostas) consideram extremamente importante; 18% (9 respostas) assinalaram como muito importante; 10% (5 respostas) indicaram não saber ou não ter a certeza; para 6% (3 respostas) é nada importante e para 4% (2 respostas) é pouco importante (cf. figura 43).

Figura 43

Importância da formação em IA



Procurando perceber as razões para a importância atribuída na resposta anterior, após a análise de conteúdo, sobressaíram três subcategorias, a saber: (1) Conhecimento – A formação como importante para um conhecimento que é reduzido, (2) Contra a IA – Pouca fiabilidade da IA e contra a IA no geral, e (3) Formação – Formação específica para utilizar as ferramentas e conhecer as questões éticas.

Da subcategoria Conhecimento emergiram 3 dimensões, a saber:

- a) Geral – De uma forma geral o conhecimento dos inquiridos é reduzido (3 respostas), embora o considerem importante;
- b) Atualização – A necessidade de atualização para prevenir e aplicar; um inquirido considera que os professores “devem-se prevenir para poder aplicar”, e os inquiridos acham que a atualização com formação específica é importante para poder aplicar, com 3 respostas.
- c) Utilização – A necessidade da formação para utilizar adequadamente, para supervisionar e contribuir para o desenvolvimento dos alunos (1 resposta). Os inquiridos consideram que os docentes devem ter um bom conhecimento das capacidades das ferramentas, de forma a haver supervisão da utilização pelos alunos (1 resposta) e a boa utilização destas ferramentas para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (2 respostas). Ainda nesta dimensão e com 5 respostas, situou-se a aplicação, o melhor possível das ferramentas de IA, no aspeto pedagógico. Um inquirido indicou que as ferramentas tecnológicas devem ser utilizadas de acordo com a faixa etária dos alunos. Outros inquiridos responderam que as ferramentas de IA podem facilitar o trabalho do docente e, assim, aproximar os alunos (2 respostas) e outro respondeu que pode ser facilitadora do trabalho do docente e de motivação para os alunos (1 resposta).

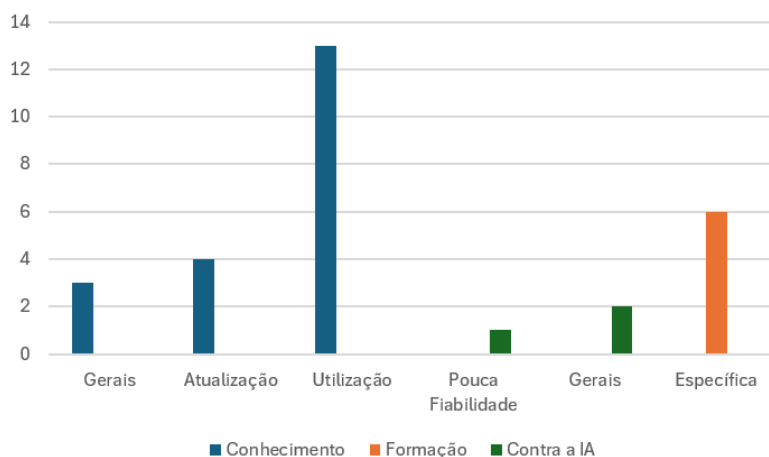
Da subcategoria Contra a IA, emergiram duas dimensões

- a) Pouca fiabilidade – 1 inquirido indicou que a IA é pouco fiável
- b) Geral – 2 inquiridos indicaram que é mais importante que os alunos adquiram habilidades manuais e outro respondeu que é a favor de a IA ser usada só na medicina.

Da subcategoria Formação, emergiu 1 dimensão. Os inquiridos consideraram (3 respostas) que a formação específica em ferramentas de IA é importante para orientar, aplicar e usufruir como uma ferramenta de Ensino; 1 inquirido considerou que a formação é importante para ter novas visões no domínio da ética e da útil utilização (cf. figura 44).

Figura 44

Importância da Formação para utilizar a IA



Antes de estar concluído o questionário, foi pedido aos inquiridos para partilharem uma informação ou experiência de utilização da IA em Educação. Da análise de conteúdo efetuada, sobressaíram duas subcategorias: utilização – Para poder realizar diversas tarefas com as ferramentas de IA e Formação – como item relevante para esclarecer sobre as ferramentas digitais. Da subcategoria Utilização emergiram cinco dimensões:

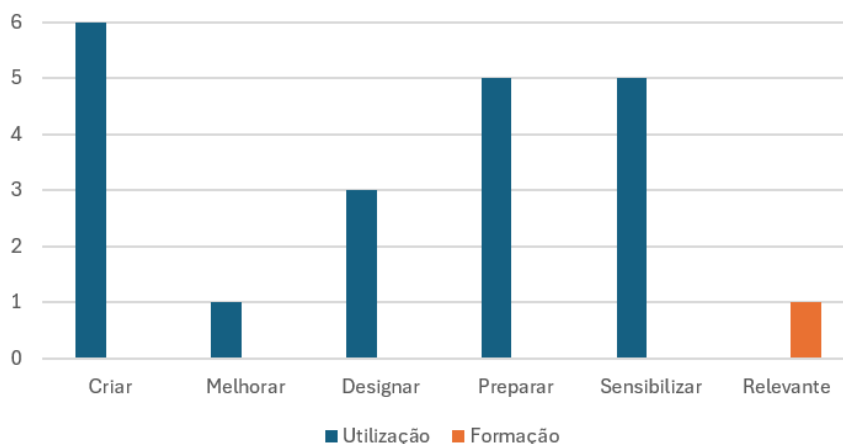
- criar – relativamente à utilização, 1 inquirido respondeu que cria imagens, testes, quizzes, questionários e 2 indicaram criar exercícios.
- Melhorar – os inquiridos indicaram que utilizam para melhorar textos (1 resposta)
- Preparar – para designar tarefas aos alunos (1 resposta)
- Sensibilizar – para preparar os jovens para as regras (1 resposta) e sensibilizar para as questões éticas (1 resposta) e para o Bem (1 resposta).

Da subcategoria Formação emergiu 1 dimensão:

- Relevante – 1 inquirido indicou que a formação que teve em IA foi relevante e esclarecedora e que o consciencializou para uma melhor utilização (cf. figura 45).

Figura 45

Utilização da IA em Educação



4.4 Conclusões e limitações

Após a apresentação e a análise subsequente dos resultados, importa refletir sobre os mesmos para extrair conhecimento e, assim, conseguir dar resposta ao objetivo inicial que foi delineado neste estudo.

Pelas análises efetuadas, é de salientar que os níveis etários dos inquiridos se situam na sua maioria entre os 41 e os 60 anos e nos níveis de Ensino do 3.º CEB e Secundário. Conclui-se que a maioria dos professores dos diferentes níveis de ensino e grupos disciplinares, já indicados, justificado pelos fatores mencionados anteriormente, não utilizaram a IA e estão ainda pouco familiarizados com o seu uso e o das suas ferramentas. Como referido anteriormente por Holmes e Neves (2020), verifica-se, pela análise, que a formação específica tem a sua importância em várias dimensões, de forma a contribuir para a sua familiarização: desde o conhecimento para uma correta utilização das ferramentas com fins pedagógicos em sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, e a atualização para poder aplicar a IA como ferramenta no Ensino, adquirindo novas visões no domínio da ética e para uma útil e melhor utilização.

Segundo as respostas dos inquiridos, a utilização da IA e das suas ferramentas tem também a vantagem de efetuar uma aproximação digital aos alunos e é facilitadora do trabalho do professor e dos alunos, como se confirma e é referido anteriormente por Chiu et al. No entanto, ainda se verifica uma certa “desconfiança” na utilização destas ferramentas, considerando-se serem mais úteis, por exemplo, na medicina.

Dos professores que utilizam ou já utilizaram a IA, constata-se que as ferramentas como os chatbots (e.g. *ChatGPT*) e outros assistentes virtuais já são amplamente utilizados, como destaca Hosseini et al. (2023), com as últimas experiências nas escolas e as suas vantagens associadas e também, como refere Chiu et al. (2023), especificamente na motivação dos alunos e no apoio para a melhoria das experiências de aprendizagem.

Os referidos professores também consideram que as ferramentas de IA permitem criar e melhorar diferentes artefactos digitais, designar tarefas aos alunos e sensibilizá-los, como referido em Harry (2023), o qual refere que a IA nas práticas educacionais necessita de considerações éticas na sua implementação e, ao mesmo tempo, de preparar e sensibilizar os jovens para a ética e para a utilização da IA para o bem.

Como limitações, este estudo não permitiu associar os níveis de Ensino e grupos disciplinares aos aspetos anteriormente indicados, e, assim, caraterizar estes níveis e grupos respetivos, dado que não foi possível fazer a associação destes indicadores pelas respostas dadas, perspetivando como os professores mobilizam a IA na Educação. Outra limitação do estudo foi a de a amostra se ter limitado a algumas Escolas da Ilha de São Miguel, pois poderia, com o tempo necessário, ser alargada à Região e ao País.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É crucial destacar o papel significativo que os Estágios tiveram na minha formação pessoal e profissional, como futuro professor. Neste contexto, após um percurso extenso, composto por quatro Estágios em Ensino da Informática, torna-se essencial realizar uma reflexão global e pessoal sobre todo o trabalho desenvolvido nas práticas pedagógicas, nos diferentes contextos educativos. Este percurso foi marcado não só por aprendizagens importantes, mas também por várias dificuldades e limitações que encontrei ao longo do caminho.

Assim, é importante, desde já, evidenciar as diferentes marcas que este percurso deixou. Após esta caminhada exigente, desenvolveram-se competências pessoais, que tornam a ação educativa mais completa e consistente, fundamentada na confiança, otimismo e, também, no pensamento crítico exercitado durante este período de formação. No plano profissional, também se desenvolveu uma variedade de competências, incluindo a capacidade de comunicar de forma objetiva e clara, a ajuda, a cooperação e o espírito de equipa com os colegas dos pares pedagógicos na realização de determinadas tarefas, com os orientadores pedagógicos, com as professoras cooperantes e, acima de tudo, com todas as crianças e alunos com quem trabalhei.

Tendo em conta a prática educativa desenvolvida nos Estágios em Ensino da Informática I, II, III, na EPE e no 1.º, 2.º, 3.º CEB, respetivamente, é importante destacar o interesse que os alunos demonstraram durante a realização das atividades propostas, que foram planeadas e exploradas conforme as necessidades e interesses das crianças e dos alunos, tentando sempre trabalhar as Orientações Curriculares da EPE e de TIC no 1.º CEB e todas as AE de TIC no 2.º e 3.º Ciclos, de maneira integrada. Em alguns casos, e especificamente no 3.º CEB, essa integração englobou as tecnologias emergentes, como a IA.

No Estágio em Ensino da Informática IV, as atividades propostas, conforme anteriormente referido, foram planeadas após a aplicação de um questionário diagnóstico, que recolheu os conhecimentos prévios e as dificuldades que os alunos tinham na *internet* e na sua navegação, com o recurso a plataformas interativas e atuais.

Durante estes Estágios, a observação e a interação direta com as crianças e alunos permitiram adquirir uma compreensão mais profunda das suas necessidades, motivações e interesses. Esta compreensão revelou-se crucial para a adaptação das atividades pedagógicas e para o desenvolvimento de estratégias educativas que promovessem o envolvimento ativo e uma aprendizagem significativa.

Refletindo sobre os desafios encontrados, percebe-se que o processo de adaptação e a criação de um ambiente de aprendizagem inclusivo e estimulante nem sempre foram tarefas fáceis. A diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem, bem como a necessidade de gerir uma sala de aula com diferentes níveis de autonomia e comportamento, foram algumas das dificuldades enfrentadas. Contudo, estas experiências contribuíram significativamente para o crescimento profissional, ensinando a importância da persistência, da flexibilidade e da inovação pedagógica.

É também importante salientar o papel dos orientadores pedagógicos e dos docentes cooperantes, que foram essenciais no percurso formativo. A orientação, *feedback* construtivo e partilha de experiências práticas enriqueceram a formação e ajudaram a desenvolver uma visão mais crítica e reflexiva sobre a prática educativa.

Prosseguindo e fazendo um balanço geral das práticas pedagógicas em função dos objetivos traçados e acerca do primeiro objetivo, que era observar os diferentes contextos educativos na Educação Pré-Escolar, no Ensino Básico e Secundário, deve dizer-se que o delineado foi alcançado com sucesso. A observação atenta destes níveis de ensino revelou serem contextos bastante distintos, exigindo estratégias e atividades diferenciadas. Este reconhecimento foi crucial para adaptar as práticas pedagógicas às necessidades específicas de cada ciclo e faixa etária e, assim, garantir uma abordagem educativa mais eficaz.

O segundo objetivo, relacionado com o planeamento de sequências didáticas, também foi cumprido. As práticas pedagógicas foram desenhadas com base nos interesses e necessidades das crianças e alunos, com um fio condutor que promovia a articulação entre algumas áreas curriculares, na EPE e nos 1.º, 2.º, 3.º Ciclos do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Esse planeamento visou criar um processo de aprendizagem coerente e contínuo, beneficiando, assim, o desenvolvimento das competências de todas as crianças e alunos.

No que se refere ao terceiro objetivo, relacionado com as sequências didáticas diversificadas e adequadas às necessidades, também foi cumprido. As sequências didáticas implementadas em TIC e com IA foram diversificadas e adaptadas às necessidades e potencialidades dos alunos. A inclusão de atividades práticas com robótica educativa demonstrou ser uma estratégia eficaz para envolver os alunos e estimular a curiosidade científica. No entanto, é necessário continuar a explorar novas ferramentas e metodologias pedagógicas, para uma melhor compreensão das aplicações da IA e da sua utilização.

Quanto ao quarto objetivo, a análise das intervenções pedagógicas desenvolvidas, houve o cuidado e a preocupação de, no final de cada uma das atividades desenvolvidas, se proceder

a uma análise do trabalho desenvolvido, com o intuito de identificar necessidades a colmatar e oportunidades de melhoria.

Relativamente ao quinto e sexto objetivos, de atividades com robótica educativa e de atividades motivadoras abordando os conceitos de IA, a implementação destas atividades foi eficaz para fomentar a interação e o interesse dos alunos. Estas atividades permitiram aos alunos perceber como a IA funciona e explorar as suas aplicações práticas, desenvolvendo, ao mesmo tempo, competências críticas e criativas. A abordagem de temas como o impacto social e as questões éticas associadas, e a sua regulamentação pela recente Lei da IA da União Europeia, contribuiu para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o uso destas tecnologias, um aspeto considerado fundamental na formação de cidadãos informados e responsáveis.

Acerca do sétimo objetivo, a avaliação do desempenho dos alunos nas atividades propostas permitiu identificar obstáculos e dificuldades e foi fundamental para o ajuste das estratégias pedagógicas. A análise contínua e reflexiva dos resultados permitiu a melhoria das práticas educativas, garantindo que todos os alunos desenvolvessem as competências necessárias para navegar no mundo digital e tecnológico atual. A integração das atividades de IA com a disciplina de TIC revelou-se uma prática benéfica, facilitando uma abordagem o mais prática possível e uma aprendizagem mais coesa e contextualizada.

Relativamente à avaliação e apreciação realizada dos alunos do 9.º ano de escolaridade, relacionada com o tema deste Relatório, conseguiu-se perceber que os alunos apreenderam os conceitos definidores das ideias da IA e as diferentes formas de atuação da IA, o impacto social e as questões éticas associadas. A investigação também revelou que os alunos têm algum conhecimento e estão confiantes na utilização da IA em diferentes tarefas do dia a dia.

No que se refere à investigação “Mobilização da IA na Educação” e como síntese, verifica-se que os professores estão despertos para a influência crescente e a utilidade da IA na Educação, mas há uma lacuna de formação específica para esta classe profissional, necessária para que mais professores utilizem as ferramentas de IA da melhor forma e nos diversos contextos educativos. Esta formação ajuda os professores a implementar práticas que beneficiem os alunos, a melhorar os processos pedagógicos e a promover um ambiente de aprendizagem inclusivo e atualizado, uma vez que cada ferramenta tem potencialidades e limitações próprias. Confirma-se uma utilização diversificada das ferramentas de IA por parte de alguns professores (cf. ilustrado na figura 34), de assistentes virtuais, como o *ChatGPT* e outros recursos de GenIA, como era esperado, para facilitar o seu trabalho e o dos alunos, de forma a contribuir para o desenvolvimento das suas aprendizagens.

Em resumo, este Relatório sublinha a relevância de uma abordagem pedagógica inovadora e flexível, que incorpore tecnologias emergentes, como a IA, no contexto educativo, desde os primeiros anos de escolaridade, promovendo o desenvolvimento de um conjunto diversificado de competências, incluindo as do PC, o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. A integração curricular da IA na disciplina de TIC e a sua abordagem em outras áreas de estudo é fundamental, de forma a preparar os alunos para um futuro social e laboral, cada vez mais tecnológico.

Um dos principais desafios reside na formação específica e necessária para os professores, recorrendo à utilização de plataformas e ferramentas digitais modernas, bem como nas implicações éticas da sua utilização, uma questão que deve envolver professores, alunos, pais e toda a comunidade escolar.

Através da observação crítica e da implementação de estratégias pedagógicas diversificadas é e será possível proporcionar uma educação mais rica e relevante, preparando os alunos para os desafios do futuro.

O que cada criança e jovem precisa é de alguém que tenha orgulho nele, alguém que o ajude a encontrar a alegria natural e a curiosidade. Alguém que o ajude a explorar, ao seu próprio ritmo, tópicos que o fascinem. Alguém que o ajude a acender a sua chama. Com uma abordagem prática, o Ensino da IA, contribuirá, certamente, para acender essa chama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, C. E., Pente, P., Lernermeier, G., Turville, J., & Rockwell, G. (2022). Artificial Intelligence and Teachers' New Ethical Obligations. *The International Review of Information Ethics*, 31(1). <https://doi.org/10.29173/irrie483>
- Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional I.P. (2023). *Catálogo Nacional de Qualificações*. <https://catalogo.anqep.gov.pt/>
- Coordination Office of INCoDe.2030 Initiative, FCT, ANI, Ciência Viva & AMA (2019). *AI Portugal 2030. Portuguese National Initiative on Digital Skills*. https://www.incode2030.gov.pt/wp-content/uploads/2022/01/julho_incode_brochura.pdf
- AI4K12. (2023, Novembro 1). *Activity Resource Guides for teaching Artificial Intelligence in K-12*. <https://Ai4k12.org/activities>
- Anjos, R. S. d., Terto, M. L. de O., Araújo, N. H. de L., Silva, S. M. P. da, & Cavalcante, A. G. (2022). Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e Geotecnologias para a Cartografia Escolar. *Revista Geografias*, 16(1), 76–94. <https://doi.org/10.35699/2237-549x.2020.24134>
- Anwar, N. (2023). Report review: Reimagining our futures together: a new social contract for education, edited by Mary de Sousa, Paris, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2021, 186 pp. *Globalisation, Societies and Education*, 1–3. <https://doi.org/10.1080/14767724.2023.2269103>
- Bellas, F., Guerreiro-Santalla, S., Naya, M., & Duro, R. J. (2023). AI Curriculum for European High Schools: An Embedded Intelligence Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 399–426. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0>
- Bellas, F., Naya, M., Varela, G., Llamas, L., Prieto, A., Becerra, J. C., Bautista, A., & Duro, R. J. The Robobo project: Bringing educational robotics closer to real-world applications. *International Conference on Robotics and Education RiE 2017*. DOI: 10.1007/978-3-319-62875-2_20. https://pure.itu.dk/ws/portalfiles/portal/82085470/2017_Rie_postprint.pdf
- Borasi, R. (2024). An AI Wishlist from School Leaders. *Phi Delta Kappan*, 105(8), 48–51. <https://doi.org/10.1177/00317217241251882>
- Cabral, G. D. M., Souza, E. M. M. de, Maldaner, J. J., Senna, M. L. G. S. de, & Cavalcante, R. P. (2020). Formação de Professores para o Ensino Técnico em Informática: Breves Considerações. *Revista Sítio Novo*, 4(1), 99. <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2020.v4.i1.99-111p>

- Cabrito, B. (2023). O Ensino Básico e Secundário em Portugal: Expansão e Financiamento nas últimas décadas. *Fineduca - Revista de Financiamento da Educação*, 13. <https://doi.org/10.22491/2236-5907132740>
- Cavalcante, J. a., Nazário, F. F., Malagueta, A. d. S., & Libório Filho, J. d. M. (2023). Explorando a inteligência artificial no ensino médio: introdução à ia com alunos do 1º utilizando a plataforma code.org. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(8), 2364-2385. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i8.11050>
- Chiu, T. K. F., Moorhouse, B. L., Chai, C. S., & Ismailov, M. (2023). Teacher Support and Student Motivation to Learn with Artificial Intelligence (AI) Based Chatbot. *Interactive Learning Environments*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044>
- Correia, J., Henriques, S., & Dias-Trindade, S. (2021). Transitar para um Ensino Remoto Emergencial. *Educação Sociedade & Culturas*, 59, 73–95. <https://doi.org/10.24840/esc.vi59.337>
- Cruz, J. C. P., Moya, N. G. O., Hermosa, E. M. M., & Bejarano, J. E. C. (2024). Explorando los avances tecnológicos en la promoción de la Inclusión Educativa: La contribución fundamental de la Inteligencia Artificial en el proceso de Aprendizaje. *Reincisol*, 3(5), 1006–1018. [https://doi.org/10.59282/reincisol.v3\(5\)1006-1018](https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(5)1006-1018)
- Devlin, J., Chang, M., Lee, K., & Toutanova, K. (2018a). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1810.04805>
- Dey, A. (2016). Machine Learning Algorithms: A Review. (*IJCSIT*) *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7 (3), 2016, 1174-1179. <https://ijcsit.com/docs/Volume%207/vol7issue3/ijcsit2016070332.pdf>
- Direção Geral da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos | 7.º Ano | 3.º ciclo | TIC*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Direção Geral da Educação. (2018b). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos | 9.º Ano | 3.º ciclo | TIC*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Direção Geral da Educação. (2018c). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos | 12.º Ano | Secundário | TIC*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>
- Direção Geral da Educação. (2018d). *Orientações Curriculares | Articulação com o Perfil dos Alunos | 4.º ano | 1.º Ciclo*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>

- Direção Geral da Educação. (2019). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos / 6.º Ano / 2.º ciclo / TIC*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Direção Regional da Educação. (2024, Julho 2). *Habilitação Profissional para a Docência*. <https://edu.azores.gov.pt/seccoes/habilitacao-profissional-para-a-docencia/>
- Fernandes, P., Leite, C., Marinho, P., Murillo, X., & Silva, S. M. d. (2021). Editorial. *Educação Sociedade & Culturas*, 59, 5–9. <https://doi.org/10.24840/esc.vi59.345>
- Ferreira, A. G., & Mota, L. (2013). A Formação de Professores do Ensino Secundário em Portugal no Século XX. *Revista de Educação Puc-Campinas*, 18(1), 115. <https://doi.org/10.24220/2318-0870v18n1a1904>
- Ferreira, L. M. (2023). O uso da Tecnologia como Suporte de Ensino-Aprendizagem. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar*.4(8),e483793. <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i8.3793>
- Figueiredo, M. C., Amante, S., Gomes, H., Gomes, M. C., Rego, B., Gomes, D., & Duarte, R. P. (2021). *Algorithmic Thinking in Early Childhood Education: Opportunities and Supports in the Portuguese Context*. *Edulearn Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1885>
- Figueiredo, M., & Gomes, D. (2021). Children and Technology: Preoccupations, Practices and Participation in Early Childhood Education. *Iceri Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/iceri.2021.0975>
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methaodos Revista de Ciencias Sociales*, 11(2). <https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- Freire, D. J. (2024). Information and Communication Technologies as Learning Tools at School. *Revista Ibero-Americana de Humanidades Ciências e Educação*, 10(1), 732–746. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i1.12988>
- Guerreiro-Santalla, S., Crompton, H., & Bellas, F. (2023). RoboITS: a Simulation-Based tutoring system to support AI education through robotics. In *Communications in computer and information science* (pp. 396–402). https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_62
- Guidance for generative AI in education and research. (2023). In *UNESCO eBooks*. <https://doi.org/10.54675/ewzm9535>
- Harry, A. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal and Hummanity (Injury)*, 2(3), 260–268. <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Heintz, F. (2022). The Computational Thinking and Artificial Intelligence Duality. Em *Computational Thinking Education in K–12*, 143–152. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/13375.003.0012>

- Henriques, S., & Santos, J. R. (2021). Inquérito por Questionário: contributos de conceção e utilização em contextos educativos. *Universidade Aberta eBooks*. <https://doi.org/10.34627/3s9s-k971>
- Herrera, M. E. C. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria. *Latam Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1459>
- Hessel, A. M. D. G. & Lemes, D. d. O. (2024). Criatividade da inteligência artificial generativa. *TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, 28,119-130. <https://doi.org/10.23925/1984-3585.2023i28p119-130>
- Holmes, W., & Neves, M. (2020). IA na Educação: Oportunidades e Preocupações. In Junior, J.B.B.; Piedade, J.M.N.; Wunsch, L.P & de Medeiros, L.F. (orgs.). *Formação no contexto do pensamento computacional, da robótica e da Inteligência artificial na educação*, 38-67. Edufma.
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.
- Hosseini, M., Gao, C. A., Liebovitz, D. M., Carvalho, A. M., Ahmad, F. S., Luo, Y., MacDonald, N., Holmes, K. L., & Kho, A. (2023). An exploratory survey about using ChatGPT in education, healthcare, and research. *PLoS ONE*, 18(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292216>
- Ichim, A. E. (2023). The Use of Artificial Intelligence in Educational Diversity Management. *Journal of Public Administration Finance and Law*, 27, 154–158. <https://doi.org/10.47743/jopafll-2023-27-13>
- Kahn, K., & Winters, N. (2021). Constructionism and AI: A history and possible futures. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1130–1142. <https://doi.org/10.1111/bjet.13088>
- Kim, S., Jang, Y., Kim, W., Choi, S., Jung, H., Kim, S., & Kim, H. (2021). Why and What to Teach: AI Curriculum for Elementary School. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(17), 15569–15576. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17833>
- Libanio, F. C., de Souza Castelar, W. A., & Garcia, D. I. B. (2022). O uso das tecnologias com o público alvo da educação especial no contexto educacional inclusivo. *Research Society and Development*, 11(1), e20011124668. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24668>
- Lim, H. (2024). Unplugged K-12 AI Learning: Exploring Representation and Reasoning with a Facial Recognition Game. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 38(21), 23285–23293. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30376>

- Lopes da Silva, Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). Intelligence Unleashed. Em *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*. Pearson.
<https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/pt-PT//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Menolli, A. L. A., Bragagnolo, A., Goncalves, R. F., & Neto, J. C. (2021). Factors Related to the Quality of Computer Science Teacher Education Courses: A Public Data Analysis. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 209–226.
<https://doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.209>
- Miao, Y., Jong, M. S., & Dai, Y. (2022). Pedagogical Design of K-12 Artificial Intelligence Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 14(23), 15620.
<https://doi.org/10.3390/su142315620>
- Mintz, J. (2023). Artificial Intelligence and K-12 Education: Possibilities, Pedagogies and Risks. *Computers in the Schools*, 40(4), 325–333. <https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2279870>
- Miranda-Pinto, M., & Osório, A. (2016). As TIC em contexto de Educação de Infância : Atividades sobre Pensamento Computacional e Programação. *ATAS XIII Congresso SPCE Fronteiras, diálogos e transições na educação.*, 1623–1629.
- Naya, M., Varela, G., Llamas, L., Bautista, M., Becerra, J., Bellas, F., Prieto, A., Deibe, A., & Duro, R. (2017). A versatile Robotic Platform for Educational Interaction. In *The 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications*.
https://idaacs.net/storage/conferences/2/abstracts/i17-052-camera_ready.pdf
- Neuhold, R. D. R., & Pozzer, M. R. O. (2024). A tríade universidade, escola e profissão na formação docente: Considerações sobre a verticalização nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. *Revista Portuguesa de Educação*, 37(1), e24006.
<https://doi.org/10.21814/rpe.28819>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S., & Chu, S. K. W. (2022). *AI Literacy in K-16 Classrooms*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0>
- Nunes, A., & Mamede, E. (2021). Orientação Espacial no Pré-Escolar: Lateralidade e Posição Relativa. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 8(1), 76–93.
<https://doi.org/10.17979/reipe.2021.8.1.6712>

- Nurjanah, A. (2024). Artificial Intelligence (AI) Usage in Today's Teaching and Learning Process: A Review. *Syntax Idea*, 6(3), 1517–1523. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i3.3126>
- Parreira, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021). O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29,113 <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002803115>
- Pereira, M. M. (2023). A Importância da Formação Continuada em Informática Básica para a Utilização de Ferramentas Educacionais Digitais por Professores do Ensino Fundamental I. *Revista Ibero-Americana de Humanidades Ciências e Educação*, 9(6), 1645–1655. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i6.10358>
- Ramos, J., Espadeiro, R., & Monginho, R. (2022). *Introdução à programação, robótica e ao pensamento computacional na educação pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico. Necessidades de formação de educadores e professores*. (1ª edição). Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. <https://www.ciep.uevora.pt>
- Ramos, M. (2023). *Educação 5.0: Simulação em Plataformas Adaptativas para o Ensino em Saúde*. <https://doi.org/10.17143/cAIED.xxviiiicAIED.2023.230344>
- Robot. (2022, Dezembro 15). [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=VEcxjqRF0CY&ab_channel=LenadAguaVEVO
- Roque, E., Filipe, H., & Xambre, L. (2023). *TecnIC 9*. Raiz Editora.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition*. Pearson Higher Ed.
- Sabuncuoglu, A. (2020). Designing One Year Curriculum to Teach Artificial Intelligence for Middle School. *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 96–102. <https://doi.org/10.1145/3341525.3387364>
- Santos, C., Romero, M., Vallerand, V., & Nunes, M. A. (2019). *Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional*. By Universidade Federal de Sergipe- Université Cotê d'Azur; Vol. 2. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). <http://almanaguesdacomputacao.com.br>
- Saravanan, R., & Sujatha, P. (2018). A State of Art Techniques on Machine Learning Algorithms: A Perspective of Supervised Learning Approaches in Data Classification. *2018 Second International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 945–949. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8663155>
- Serpa, M. (2010). *Compreender a Avaliação. Fundamentos para Práticas Educativas*. Colibri.

- Silva, E. (2024, Junho 30). Temos de voltar às bases fundadoras que fizeram Guimarães uma cidade única - Entrevista a Paulo Novais. *Jornal de Guimarães*. <https://jornaldeguimaraes.pt/noticias/temos-de-voltar-as-bases-fundadoras-que-fizeram-guimaraes-uma-cidade-unica/>
- Silva, J. C. a. B., da Silva, K. C. a. B., & de Farias Silva Júnior, M. (2024). O uso da Inteligência Artificial em cursos à distância. *Revista Ilustração*, 5(2), 61–69. <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v5i2.300>
- Silva, L. F., Lima, F. d. B., Ferreira, J., França, S. V. A., & Diniz, J. R. B. (2024). Análise e pesquisa textual com apoio de ia: proposta pedagógica para o desenvolvimento e competências informacionais. *Anais do I Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (SBC-EB 2024)*. <https://doi.org/10.5753/sbceb.2024.1701>
- Silveira, A. C. J. d. & Vieira, N. (2019). A inteligência artificial na educação: utilizações e possibilidades. *Interritórios*, 5(8), 206. <https://doi.org/10.33052/inter.v5i8.241622>
- Souza, Z. M. dos S. (2024). Revolucionando a Educação com a Inteligência Artificial: Explorando Potencialidades e Desafios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades Ciências e Educação*, 10(1), 912–924. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i1.12954>
- Tannenbaum, N., & Spradley, J. P. (1980). Participant observation. *Anthropological Quarterly*, 53(4), 260. <https://doi.org/10.2307/3318111>
- Tang, K. H. D. (2024). Implications of Artificial Intelligence for Teaching and Learning. *Acta Pedagogica Asiana*, 3(2), 65–79. <https://doi.org/10.53623/apga.v3i2.404>
- TeleGeography. (2024, Abril). *Submarine Cable Map*. <https://www.submarinecablemap.com>
- Trindade, A. S. C. E. d. & Oliveira, H. P. C. d. (2024). Inteligência artificial (ia) generativa e competência em informação: habilidades informacionais necessárias ao uso de ferramentas de ia generativa em demandas informacionais de natureza acadêmica-científica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 29. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/47485>
- Touretzky, D. (2022). *Como aprende a inteligência artificial* (ReadyAI, Ed.). ReadyAI. <https://interactideas.pt>
- Touretzky, D.S., & Gardner-McCune, C (2022). Artificial Intelligence Thinking in K-12 (Cap.8). In Siu-Cheung Kong and Harold Abelson (Eds.), *Computational Thinking Education in K-12: Artificial Intelligence Literacy and Physical Computing*. The MIT Press.
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9795–9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>

- UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- Vandenberg, J., Min, W., Catete, V., Boulden, D., & Mott, B. (2023). Leveraging Game Design Activities for Middle Grades AI Education in Rural Communities. *Proceedings of the 18th International Conference on the Foundations of Digital Games*, 1–4. <https://doi.org/10.1145/3582437.3587193>
- Varela-Aldás, J., Miranda-Quintana, O., Guevara, C., Castillo, F., & Palacios-Navarro, G. (2020). Educational Robot Using Lego Mindstorms and Mobile Device. Em J. Nummenmaa, F. Pérez-González, B. Domenech-Lega, J. Vaunat, & F. Oscar Fernández-Peña (Eds.), *Advances and Applications in Computer Science, Electronics and Industrial Engineering* (pp. 71–82). Springer International Publishing.
- Vogel, B. G. de M. (2021). Implementação de Funcionalidades e Avaliação da Ferramenta de Aprendizagem Avaa (Ambiente Virtual de Aprendizagem de Algoritmos). *Anais dos Seminários de Iniciação Científica*, 23. <https://doi.org/10.13102/semic.v0i23.6345>
- Web & IA. (2023, Novembro 6). *Plataforma Web de Inteligência Artificial*. <https://webia.uac.pt>
- Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- Wong, G. K. W., Ma, X., Dillenbourg, P., & Huan, J. (2020). Broadening artificial intelligence education in K-12. *ACM Inroads*, 11(1), 20–29. <https://doi.org/10.1145/3381884>
- Zatti, E. A. (2024). Plataforma GenIA: Uma Proposta de Uso da Inteligência Artificial e da Programação Intuitiva na Criação de Objetos de Aprendizagem. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 12(30), 01–23. <https://doi.org/10.33361/rpq.2024.v.12.n.30.720>

Legislação consultada

Decreto Legislativo Regional 23/2023 de 26 de junho (ECD)

Decreto-Lei 43/2007 de 22 fevereiro

Decreto-Lei 79/2014 de 14 de maio

Decreto-Lei 112/2023 de 29 de novembro

Decreto-Lei 23/2024 de 19 de março

Lei 46/86 de 14 de outubro

Portaria 52/2016 de 16 de junho












Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de junho 2024 –

- Eur AI Act

ANEXOS

Anexo 3 – Ficha da Adição 1.º CEB

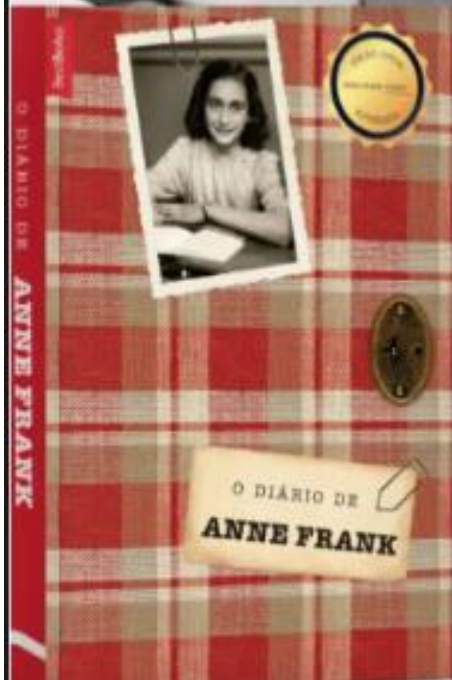
2. Calcular as adições e registar os comandos direcionais

 Voar para...	Programação
 1 $61+28=89$	
 2 $76+12=88$	
 3 $56+43=99$	
 4 $34+32=66$	
 5 $43+22=65$	
 6 $80+10=90$	
 7 $15+13=28$	
 8 $36+22=58$	
 9 $26+12=38$	
 $90+10=100$	

1. Efetua o cálculo das adições:

Anne Frank

Anne Frank foi uma adolescente alemã, de origem judaica, vítima do Holocausto.



Anexo 5 – Panfletos da Seguranet



Anexo 6 – 2 desenhos do mesmo tema (utilizados para teste no modelo de aprendizagem)



Nosso código de Ética da IA Generativa

Os princípios que devem seguir para utilizar a IA Generativa corretamente são: copiar os links para a biografia, fazer os trabalhos autonomamente e não usar a IA Generativa apenas para copiar o trabalho. Além disso, utilizar linguagem com respeito para melhorar os seus trabalhos, enriquecer novos conhecimentos a partir das ferramentas da IA Generativa

Resposta às questões para reflexão, em pequeno grupo. Fica preparado para partilhar no final, com os colegas da turma!

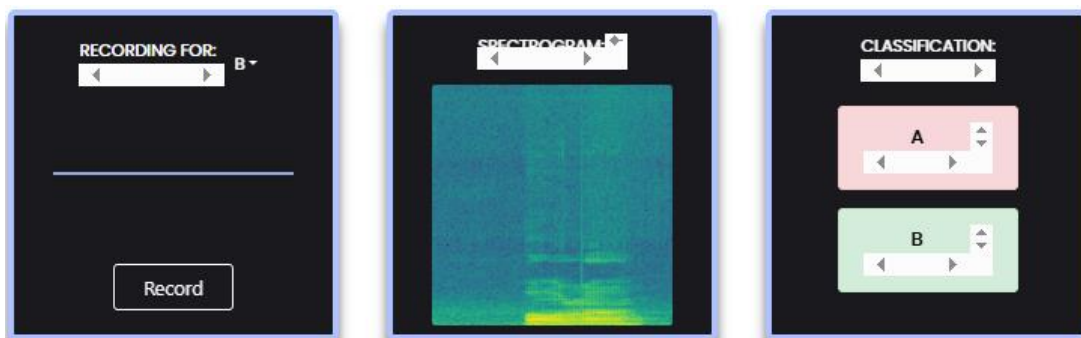
- 1- Os cenários que consideramos aceitáveis têm em comum, melhorar os seus trabalhos, enriquecer novos conhecimentos a partir das ferramentas da IA, assim podem melhorar a aprendizagem e saberem várias informações.

- 2- Os cenários que consideramos inaceitáveis têm em comum, que ao entregar os seus trabalhos esquecem de colocar os links onde foram tirar essa informação, ou seja, estão a **demostrar** plágio. Deveria ser de forma autónoma, sem diminuir o esforço e assim melhorariam as suas aprendizagens.

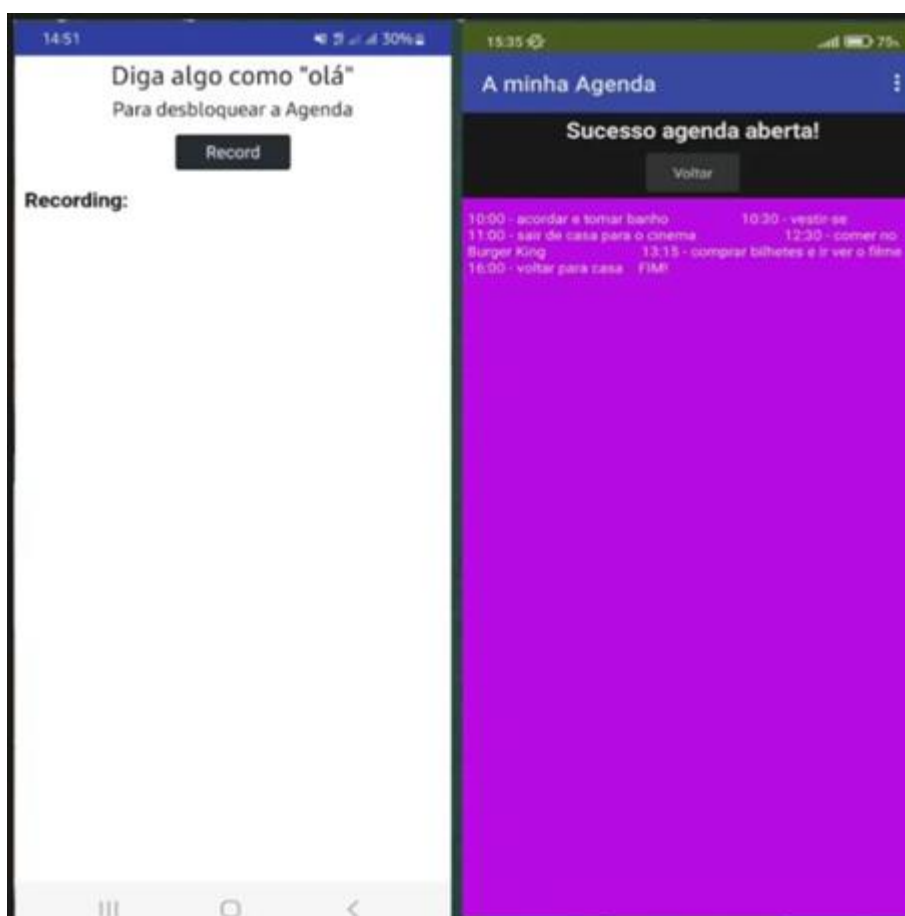
- 3- Nós não tivemos divergências.

- 4- Os princípios que devem seguir para utilizar a IA corretamente são: copiar os links para a biografia, fazer os trabalhos autonomamente e não usar a IA apenas para copiar o trabalho. Além disso, utilizar linguagem com respeito para melhorar os seus trabalhos, enriquecer novos conhecimentos a partir das ferramentas da IA.

Anexo 8 – Teste do Modelo de Áudio (detecção da categoria B)



Anexo 9 – Ecrãs da App como Agenda



Anexo 10 – Ficha de Trabalho – Ensino Secundário

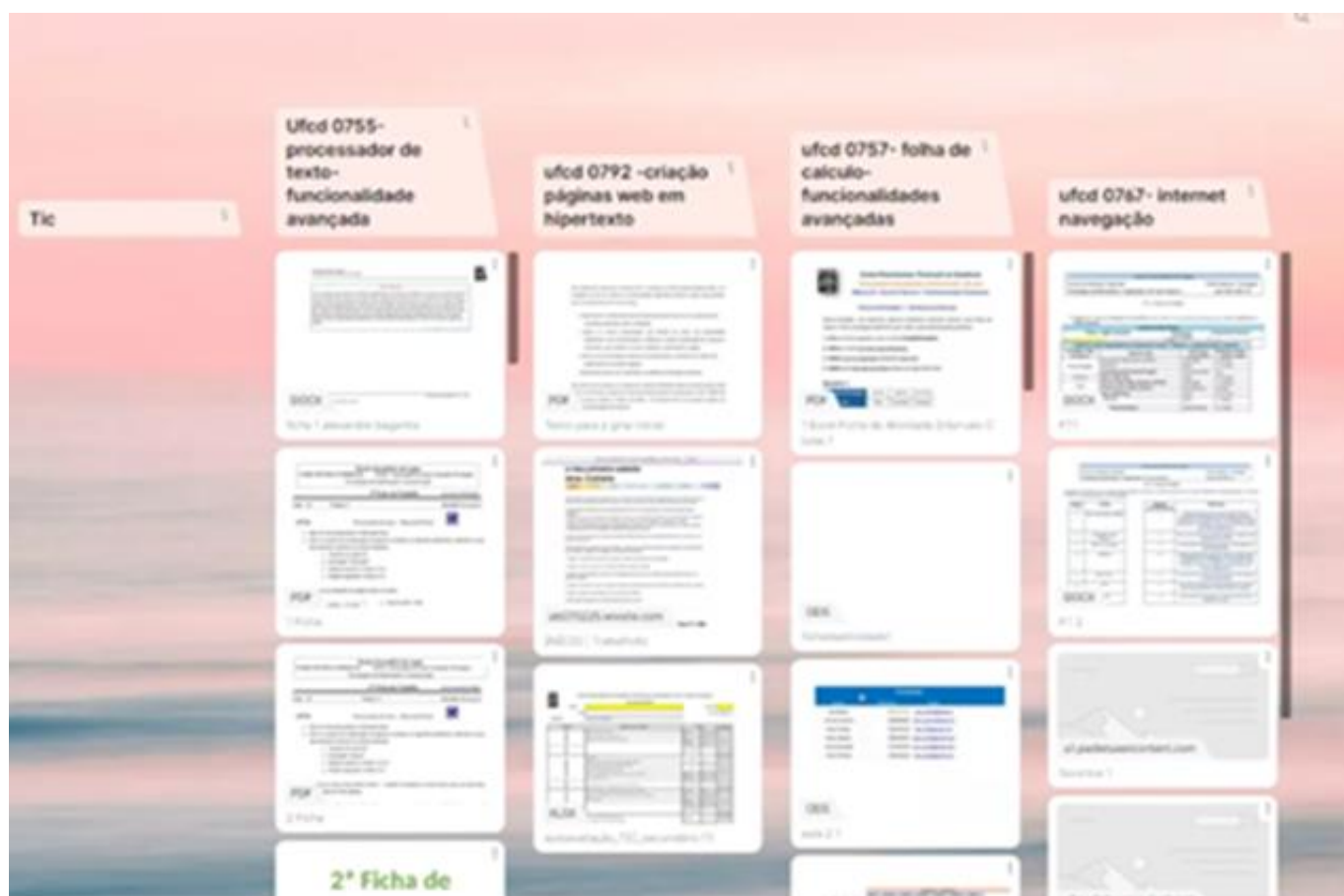
FT1 - Ficha de Trabalho

- Depois de veres as instruções do professor, usa o site www.submarinecablemap.com, para completares a tabela seguinte:

Tabela de cabos submarinos de comunicação Açores – Madeira - Continente para a Internet			
Localidade portuguesa	Nome do Cabo	Entrada em serviço (RFS)	Distância em Km (Cable Length)
Ponta Delgada	AFOS	Jul 98	1100
	CAM Ring	2003	1120
	Columbus – III Azores -Portugal	1999	n.a
Terceira	New CAM Ring	2026	3812
Faial	AFOS	Jul 98	1100
	Flores-Corvo Cable System	2014	685
Funchal	CAM Ring	2003	1120
	Continente-Madeira	Fev 2000	1179
	EllaLink	Jun 2021	6200
	New CAM Ring	2026	3812
Carcavelos	2Africa	2024	45000
	ACE	2012	17000
	BUGIO	1996	73
	Columbus -III Azores-Portugal	1999	n.a
	Continente-Madeira	Fev.2000	1179
	Medusa	2025	8760
	New CAM Ring	2026	3812
	Olisipo	2025	110

Tabela do cabo Nuvem		
Países / região conetados	Entrada em serviço (RFS)	Proprietário (Owners)
Portugal, Bermuda, Estados Unidos	2026	Google

Anexo 11 - Portefólio na plataforma Padlet



Anexo 12 – Guião da atividade de IA no 2.º CEB (1.ª e última página)

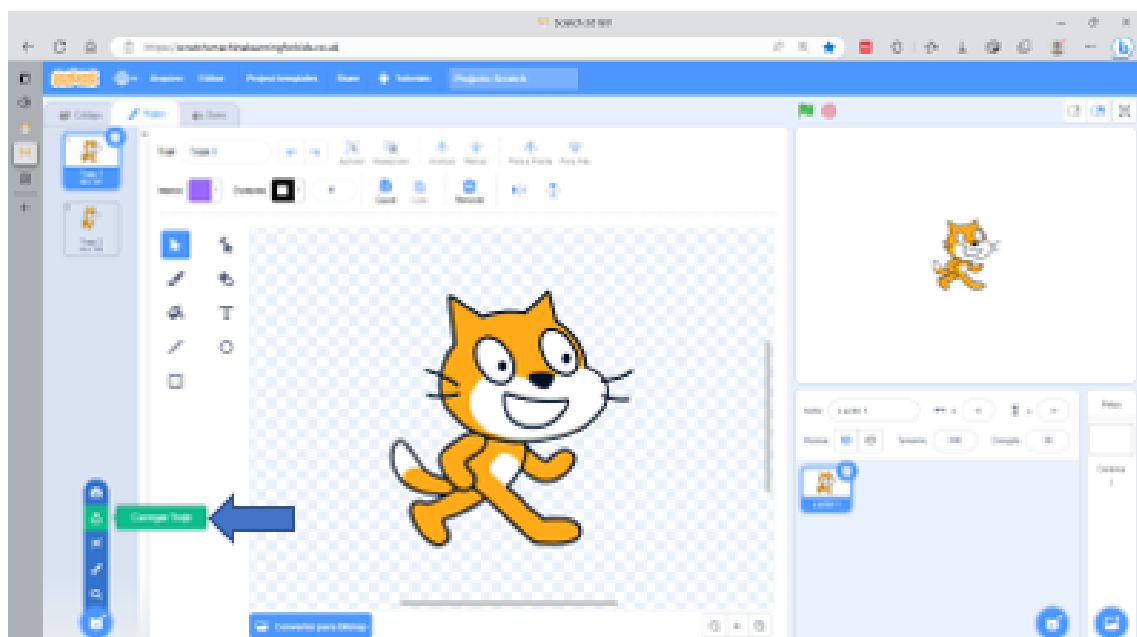
Atividade: Criar um algoritmo com extensões de Inteligência Artificial no Scratch 3 ML4K

O objetivo do algoritmo a elaborar é o de apresentar no palco do Scratch as imagens selecionadas e apresentar a legenda da mesma, em português, usando as extensões do [ImageNet](#) e do tradutor da Google.

- A. inicia sessão no Office e transfere uma das pastas de imagens disponíveis na equipa [do teams](#), para o computador.
- B. No motor de busca Google.pt, escreve Scratch ML4K. No resultado seguinte, clica onde diz [Scratch](#)

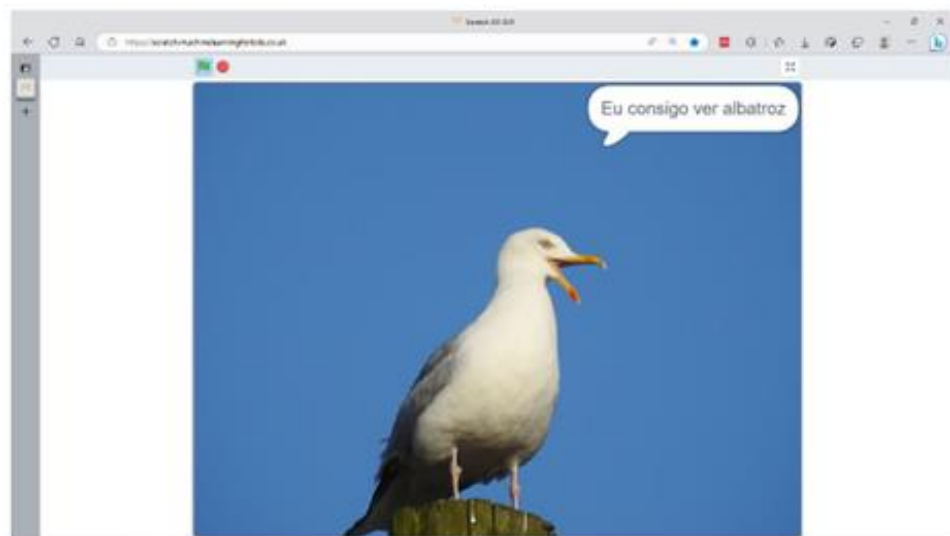
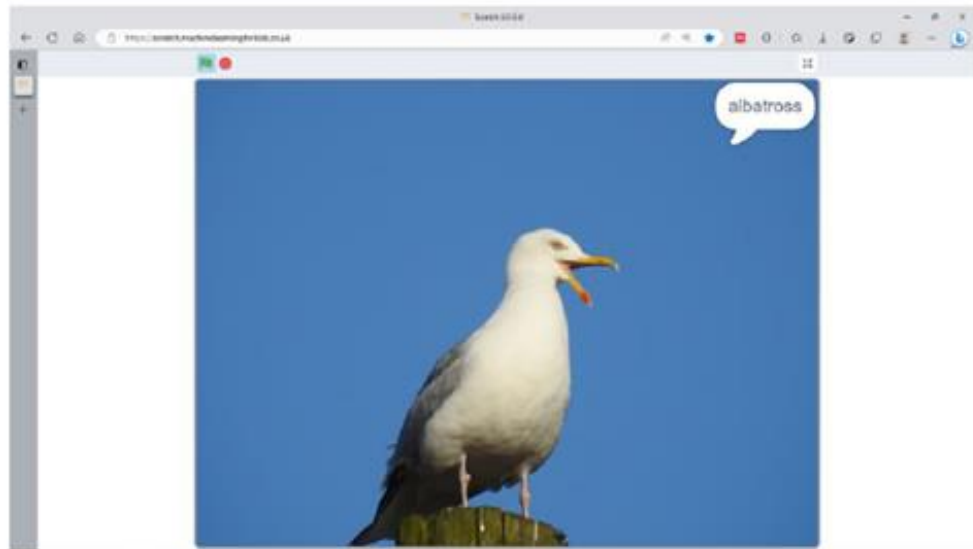


- C. Carrega novos trajes clicando primeiro em carregar traje e depois seleciona as imagens da pasta que transferiste da equipa no Teams.



- I. Depois de colocares os blocos necessários, executa o algoritmo clicando na bandeira verde. O resultado no palco do Scratch, poderá ser o seguinte, primeiro com a legenda em inglês e depois, já com a tradução em português.

Se o resultado não for o esperado, pede ajuda ao professor.



- J. Guarda o projeto no computador p.ex. nos documentos e para entregares o trabalho, anexa-o na tarefa da equipa no Teams.

APÊNDICES

Big Idea #1: Perception	<i>Computers perceive the world using sensors.</i>	Perception is the extraction of meaning from sensory information using knowledge.	The transformation from signal to meaning takes place in stages, with increasingly abstract features and higher level knowledge applied at each stage.	LO = Learning Objective: what students should be able to do. EU = Enduring Understanding: what students should know.
Concept	K-2	3-5	6-8	9-12
Sensing (Living Things) 1-A-i	LO: Identify human senses and sensory organs. EU: People experience the world through sight, hearing, touch, taste, and smell.	LO: Compare human and animal perception. EU: Some animals experience the world differently than people do. Unpacked: Bats and dolphins use sonar. Bees can see ultraviolet. Rats are have no color vision; dogs are red-green colorblind. Dogs and rats can hear higher frequencies than humans.	LO: Give examples of how humans combine information from multiple modalities. EU: People can exploit correlations between senses, such as sight and sound, to make sense of ambiguous signals. Unpacked: In a noisy environment, speech is more understandable when the speaker's mouth is visible. People learn the sounds associated with various actions (such as dropping an object) and can recognize when the sound doesn't match their expectation.	N/A -- for AI purposes, this topic has already been adequately addressed in the lower grade bands. Other courses, such as biology or an elective on sensory psychology, could go into more detail about topics such as taste, smell, proprioception, and vestibular organs. Possible enrichment material: look at optical illusions (Müller-Lyer illusion, Kanizsa triangle) and ask which ones are computer vision systems also subject to.
Sensing (Computer Sensors) 1-A-ii	LO: Locate and identify sensors (camera, microphone) on computers, phones, robots, and other devices. EU: Computers "see" through video cameras and "hear" through microphones.	LO: Illustrate how computer sensing differs from human sensing. EU: Most computers have no sense of taste, smell, or touch, but they can sense some things that humans can't, such as infrared emissions, extremely low or high frequency sounds, or magnetism.	LO: Give examples of how intelligent agents combine information from multiple sensors. EU: Self driving cars combine computer vision with radar or lidar imaging. GPS measurement, and accelerometer data to form a detailed representation of the environment and their motion through it.	LO: Describe the limitations and advantages of various types of computer sensors. EU: Sensors are devices that measure physical phenomena such as light, sound, temperature, or pressure. Unpacked: Cameras have limited resolution, dynamic range, and spectral sensitivity. Microphones have limited sensitivity and frequency response. Signals may be degraded by noise, such as a microphone in a noisy environment. Some sensors can detect things that people cannot, such as infrared or ultraviolet imagery, or ultrasonic sounds.
Sensing (Digital Encoding) 1-A-iii	N/A	LO: Explain how images are represented digitally in a computer. EU: Images are encoded as 2D arrays of pixels, where each pixel is a number indicating the brightness of that piece of the image, or an RGB value indicating the brightness of the red, green, and blue components of that piece.	LO: Explain how sounds are represented digitally in a computer. EU: Sounds are digitally encoded by sampling the waveform at discrete points (typically several thousand samples per second), yielding a series of numbers.	LO: Explain how radar, lidar, GPS, and accelerometer data are represented. EU: Radar and lidar do depth imaging: each pixel is a depth value. GPS triangulates position using satellite signals and gives a location as longitude and latitude. Accelerometers measure acceleration in 3 orthogonal dimensions. Unpacked: Radar and lidar measure distance as the time for a reflected signal to return to the transceiver. GPS determines position by triangulating precisely timed signals from three or more satellites. Accelerometers use orthogonally oriented strain gauges to measure acceleration in three dimensions.

Note. No conceito de “Sensing” e na coluna de K 9-12 os principais LO e EU contemplados com as atividades 5 e 6, no 3.º CEB.

Big Idea #1: Perception	Computers perceive the world using sensors.	Perception is the extraction of meaning from sensory information using knowledge.	The transformation from signal to meaning takes place in stages, with increasingly abstract features and higher level knowledge applied at each stage.	LO = Learning Objective: what students should be able to do. EU = Enduring Understanding: what students should know.
Concept	K-2	3-5	6-8	9-12
Processing (Sensing vs. Perception) 1-B-i	<p>LO: Give examples of intelligent vs. non-intelligent machines and discuss what makes a machine intelligent.</p> <p>EU: Many machines use sensors, but not all use them intelligently. Non-intelligent machines are limited to simple sensing. Intelligent machines demonstrate perception.</p> <p>Unpacked: Cameras and phones can record and play back images and sounds, but extracting meaning from these signals requires a computer with artificial intelligence.</p>	<p>LO: Use a software tool such as a speech transcription or visual object recognition demo to demonstrate machine perception, and explain why this is perception rather than mere sensing.</p> <p>EU: Perception is the extraction of meaning from sensory signals.</p> <p>Unpacked: speech recognition and face detection are examples of perception. An automatic door activated by a pressure pad or ultrasonic sensor does not exhibit perception because it is just reacting to the raw signal rather than using knowledge to extract meaning from the signal.</p>	<p>LO: Give examples of different types of computer perception that can extract meaning from sensory signals.</p> <p>EU: There are many specialized algorithms for perceptual tasks, such as face detection, facial expression recognition, object recognition, obstacle detection, speech recognition, vocal stress measurement, music recognition, etc.</p>	<p>LO: Explain perception algorithms and how they are used in real-world applications.</p> <p>EU: Many devices and services rely on specialized perception algorithms, e.g., license plate readers, zip code readers, face-based phone unlocking, tagging people in Facebook posts, object identification (e.g., Google Lens), or voice-based customer service.</p>
Processing (Feature Extraction) 1-B-ii	<p>LO: Give examples of features one would look for if one wanted to recognize a certain class of objects (e.g., cats) in an image.</p> <p>EU: The visual features of an object include its subparts, textures, and colors.</p> <p>Unpacked: to recognize cats one would look for ears, paws, whiskers, and a cat-shaped nose and tail; for textures that look like fur; and for coloration patterns typical of cats.</p>	<p>LO: Illustrate how face detection works by extracting facial features.</p> <p>EU: Face detectors use special algorithms to look for eyes, noses, mouths, and jaw lines.</p> <p>Unpacked: Facial recognition goes one step further and tries to determine whose face has been detected. Recognition is based on quantifiable properties such as distance between the eyes or shape of the jaw line.</p>	<p>LO: Illustrate the concept of feature extraction from images by simulating an edge detector.</p> <p>EU: Locations and orientations of edges in an image are features that can be detected by looking for specific arrangements of light and dark pixels in a small (local) area.</p>	<p>LO: Explain how features are extracted from waveforms and images.</p> <p>EU: A speech spectrogram shows the energy present in a waveform in various frequency bands. Formants are auditory features defined as regions of concentrated energy in the spectrogram. Feature extraction from images begins with detecting edges in the image, or intensity gradients at multiple scales.</p> <p>Unpacked: Different formant patterns are associated with different speech sounds, i.e., different vowels and consonants.</p>
Processing (Abstraction Pipeline: Language) 1-B-iii	<p>LO: Describe the different sounds that make up one's spoken language, and for every vowel sound, give a word containing that sound.</p> <p>EU: In order for a computer to understand speech, it has to be able to recognize the sounds from which words are constructed.</p> <p>Unpacked: There are 15 vowel sounds in American English: 5 short, 5 long, and 5 "other". Words for the 5 short vowels are: bid, bed, bad, bog, and bug.</p>	<p>LO: Illustrate how sequences of words can be recognized as candidate words, even if some sounds are unclear.</p> <p>EU: Going from sounds to words is one step in the abstraction pipeline for speech understanding.</p> <p>Unpacked: consider the problem of guessing a four letter word given only partial information about the sound in each position, e.g., the first sound is either "r" or "d", and the second sound is either "i" or "n". Knowledge about the constraints between adjacent sounds in a word can be used to narrow down the possibilities. In this case, only "rri" is a valid word-initial sequence in English.</p>	<p>LO: Illustrate how sequences of words can be recognized as phrases, even if some of the words are unclear, by looking at how the words fit together.</p> <p>EU: Information at higher levels of representation can be used to resolve ambiguities in lower levels of the language abstraction pipeline.</p> <p>Unpacked: in a three-word phrase, if the first word might be "seat" or "sea" or "see", the second word might be "the" or "a" or "of", and the third word might be "moody" or "movie", then the most likely phrase is "see the movie" because it's both grammatical and statistically common. Alternatives such as "seat a moody" sound similar, but are neither grammatical nor statistically common.</p>	<p>LO: Illustrate the abstraction hierarchy for speech understanding, from waveforms to sentences, showing how knowledge at each level is used to resolve ambiguities in the levels below.</p> <p>EU: The spoken language hierarchy is: waveforms -> articulatory gestures -> sounds -> morphemes -> words -> phrases -> sentences.</p> <p>Unpacked: To go from noisy, ambiguous signals to meaning requires recognizing structure and applying domain knowledge at multiple levels of abstraction. A classic example: the sentences "How to recognize speech" and "How to wreck a nice beach" are virtually identical at the waveform level.</p>

Note. No conceito de “Processing (feature extraction e abstraction pipeline:Language)” e na coluna de K 9-12 os principais LO e EU contemplados com as atividades 5 e 6, no 3.º CEB.

Big Idea #1: Perception	<i>Computers perceive the world using sensors.</i>	Perception is the extraction of meaning from sensory information using knowledge.	The transformation from signal to meaning takes place in stages, with increasingly abstract features and higher level knowledge applied at each stage.	LO = Learning Objective: what students should be able to do. EU = Enduring Understanding: what students should know.
Concept	K-2	3-5	6-8	9-12
Processing (Abstraction Pipeline: Vision) 1-B-iv	LO: Demonstrate figure/ground segmentation by identifying the foreground figures and the background in an image. EU: Visual scenes have a structure that includes a background and a foreground, with foreground objects partially occluding (blocking) the background. Unpacked: Understanding that scenes have structure to them is a way to approach the problem of machine perception of images. Computers have to do foreground/background segmentation in order to pick out the objects in an image.	LO: Illustrate how the outlines of partially occluded (blocked) objects in an image differ from the real shapes of the objects. EU: Understanding complex scenes requires taking into account the effects of occlusion when attempting to recognize objects. Unpacked: consider two oreal boxes, one in front of and partially occluding the other. Students could be asked to draw (on a separate sheet of paper) the outline of each box as it appears in the image. The occluding box will be a rectangle, but the occluded box will be a concave polygon. Students could then be asked to draw the true outline of the box as a dotted line in the original image. They should realize that they are inferring the true outline; the box could be defective and have a different shape in the region they can't see.	LO: Describe how edge detectors can be composed to form more complex feature detectors, e.g., for letters or shapes. EU: The progression from signal to meaning takes place in stages, with increasingly complex features extracted at each stage. Unpacked: Example: detecting an "A" by looking for a combination of three oriented edges. Edges are detected by looking at pixels.	LO: Demonstrate how perceptual reasoning at a higher level of abstraction draws upon earlier, lower levels of abstraction. EU: Scenes are composed of objects, which are composed of surfaces and boundaries. Boundaries are marked by contours, which are composed of edges, which are made up of pixels. Relationships between objects in a scene, such as one object occluding another, are inferred from the arrangement of their surfaces and boundaries.
Domain Knowledge (Types of Domain Knowledge) 1-C-i	LO: Describe some things an intelligent agent must "know" in order to make sense of a question. EU: To understand spoken requests, computers must know our vocabulary and pronunciation conventions, and they must be able to distinguish a question from a command. Unpacked: Understanding a spoken query such as "Will it rain today?" requires all the above knowledge.	LO: Demonstrate how a text to speech system can resolve ambiguity based on context, and how its error rate goes up when given ungrammatical or meaningless inputs. EU: Speech recognition systems are trained on millions of utterances, allowing them to distinguish common from uncommon sequences of words, which helps them select the most likely interpretation of the signal. Unpacked: Compare the transcription of "the jockey reined in the horse" vs. "the king reigned in which" or "two ways to go is one too many". To explore grammatical influences, compare the transcription accuracy of a sentence read with normal word order vs. the same sentence read with the word order (not the individual words) reversed, e.g., "see the view" vs. "view the sea".	LO: Classify a given image (e.g., "traffic scene", "nature scene", "social gathering", etc.) and then describe the kinds of knowledge a computer would need in order to understand scenes of this type. EU: Domain knowledge for vision includes knowing what kinds of objects are likely to appear in a scene, where they are likely to appear in relation to other objects, and how occlusions and shadows can alter object appearances. Unpacked: In a traffic scene, cars appear on roads, some traffic signs appear alongside of roads but not in the road, some signs appear above the road, and pedestrians appear on sidewalks, in crosswalks, and occasionally on roads. In a nature scene, the top of the image is likely to be blue sky and the bottom of the image is likely to be green grass or trees.	LO: Analyze one or more online image datasets and describe the information the datasets provide and how this can be used to extract domain knowledge for a computer vision system. EU: Domain knowledge in AI systems is often derived from statistics collected from millions of sentences or images. Unpacked: sample image databases: ImageNet: https://image-net.org/ Coco: http://cocodataset.org/#explore Word prediction when typing texts or emails is an example of the use of statistical prediction similar to what is found in high level perception systems. Analyzing large collections of images produces statistics about what kinds of objects are likely to co-occur in a scene.

Note. No conceito de “Domain Knowledge” e na coluna de K 6-8 o principal LO e EU contemplados com a atividade 3, no 2.º CEB.

Big Idea #3: Learning	Concept	Computers can learn from data.	K-2	LO = Learning Objective: What students should be able to do. 3-5	EU = Enduring Understanding: What students should know. 6-8	Unpacked descriptions are included when necessary to illustrate the LO or EU 9-12
<p>Nature of Learning (Humans vs. machines)</p> <p>3-A-i</p>	<p>LO: Describe and provide examples of how people learn and how computers learn.</p> <p>EU: Computers learn differently than people.</p> <p>Unpacked: People learn by observation, by being told, by asking questions, by experimentation, by practice, and by making connections to past experience. Computers learn by finding patterns in data, or by trial and error.</p> <p>Activities: Describe a time when you learned something by being told, by watching another person, or by asking questions. A demo such as Teachable Machine can be used to illustrate a computer learning something from positive and negative examples.</p>	<p>LO: Differentiate between how people learn and how computers learn.</p> <p>EU: Both people and computers can learn by finding patterns in data, or by trial and error. But people are flexible learners who can adapt to unfamiliar situations and learn in other ways, such as by observing others, by asking questions, or by making connections to prior learning.</p> <p>Unpacked: People are natural learners, while computers have to be programmed to learn. Presently there are two ways that computers can be programmed to learn: they can learn by finding patterns in human-supplied examples, or they can learn by trial and error.</p>	<p>LO: Contrast the unique characteristics of human learning with the ways machine learning systems operate.</p> <p>EU: People learn by observation, by being told, by asking questions, by experimentation, by practice, and by making connections to past experience. Computers learn by applying specialized algorithms to large amounts of training data, or by thousands or even millions of trial and error experiences, to solve narrowly defined problems.</p> <p>Unpacked: People are flexible learners who employ multiple strategies. Computers use specialized algorithms that require large amounts of data or many trials, and only solve narrowly defined problems. While humans can construct reasons by explicitly programming them, for complex problems it is often more convenient to let the machine learning algorithm do the work.</p>	<p>LO: Model how supervised learning identifies patterns in labeled data.</p> <p>EU: When learning to classify labeled data, the patterns (or rules) that are discovered can be expressed as weights in a neural network or nodes in a decision tree.</p> <p>Unpacked: This extends the K-2 version by having students draw a decision tree instead of merely verbalizing their proposed rule. In addition, the task can be made richer in 3-5 by increasing the number of classes or by making the class definitions more complex. For example, a fish could be poisonous if it is either red with a square head or blue with a round head or purple with pointy spines and any shape head. Each node of the decision tree can test one feature value, e.g., color, so complex features require deeper trees.</p>	<p>LO: Identify patterns in labeled data and determine the features that predict labels.</p> <p>EU: Classes can be defined in terms of feature values. The relevant features can be inferred by examining labeled examples.</p> <p>Unpacked: To give students a feel for the problem of learning to classify we must ask them to learn a class that's not intuitively obvious, e.g., learn "poisonous fish" by examining cartoon fish images labeled "poisonous" or "not poisonous". They can then be asked to describe which features indicate a fish is poisonous, e.g., red fish with square heads. Using images as input simplifies the task because the features are intuitive, even though the classification rule should not be.</p>	<p>LO: Define supervised, unsupervised, and reinforcement learning algorithms, and give examples of human learning that are similar to each algorithm.</p> <p>EU: Both supervised and unsupervised learning algorithms find patterns in data. Supervised learning uses features to predict the class label supplied by a teacher; unsupervised learning groups similar instances together, creating its own classes. Reinforcement learning uses trial and error to find a policy for choosing actions that maximizes the reinforcement signal.</p> <p>Unpacked: Supervised learning is like being corrected by a coach. Unsupervised learning is like noticing that your store has three kinds of customers based on their distinctive purchasing patterns. Reinforcement learning is like trying different moves in a video game and seeing which yields the most points (greatest reward).</p>
<p>Nature of Learning (Finding patterns in data)</p> <p>3-A-ii</p>	<p>LO: Model how machine learning constructs a reasoner for classification or prediction by adjusting the reasoner's parameters (its internal representations).</p> <p>EU: Supervised learning adjusts the parameters of a mathematical model (selected in advance by a human) to generate correct classifications or predictions. This model could be a simple linear equation, a high-degree polynomial, or an even more complex nonlinear equation such as a deep neural network. The internal representations that encode the relationship between inputs and outputs express the "patterns" found in the data.</p> <p>Unpacked: In regression, we pick a mathematical model such as a linear equation $y=mx+b$ and then adjust its parameters to fit a set of data points as best we can. The model can then be used to predict a y value for any x value.</p> <p>Linear regression can be done with a ruler by eyeballing the distance between the line and the points. Students can model polynomial or logistic regression by giving them a graphical display with sliders to control the parameter values. They can manually adjust the sliders to reach what they perceive as a best fit to the data. More advanced students can be shown how quality of fit can be measured mathematically using mean squared error. For classification problems the Y value is either 1 for "in class" or 0 for "not in class," and the decision boundary is the line or surface $y=0.5$.</p>	<p>LO: Model how unsupervised learning finds patterns in unlabeled data.</p> <p>EU: Unsupervised learning is useful when we don't know in advance what classes exist. It discovers patterns (or classes) in data by grouping nearby points into clusters. Once a set of clusters has been found, new points can be classified based on distance from the cluster boundaries.</p> <p>Unpacked: This can be done graphically using points in the plane and visually constructing cluster boundaries by outlining (e.g., drawing an ellipse around) each cluster.</p>	<p>LO: Model how supervised learning identifies patterns in labeled data.</p> <p>EU: When learning to classify labeled data, the patterns (or rules) that are discovered can be expressed as weights in a neural network or nodes in a decision tree.</p> <p>Unpacked: This extends the K-2 version by having students draw a decision tree instead of merely verbalizing their proposed rule. In addition, the task can be made richer in 3-5 by increasing the number of classes or by making the class definitions more complex. For example, a fish could be poisonous if it is either red with a square head or blue with a round head or purple with pointy spines and any shape head. Each node of the decision tree can test one feature value, e.g., color, so complex features require deeper trees.</p>	<p>LO: Model how supervised learning identifies patterns in labeled data.</p> <p>EU: When learning to classify labeled data, the patterns (or rules) that are discovered can be expressed as weights in a neural network or nodes in a decision tree.</p> <p>Unpacked: This extends the K-2 version by having students draw a decision tree instead of merely verbalizing their proposed rule. In addition, the task can be made richer in 3-5 by increasing the number of classes or by making the class definitions more complex. For example, a fish could be poisonous if it is either red with a square head or blue with a round head or purple with pointy spines and any shape head. Each node of the decision tree can test one feature value, e.g., color, so complex features require deeper trees.</p>	<p>LO: Model how supervised learning identifies patterns in labeled data.</p> <p>EU: When learning to classify labeled data, the patterns (or rules) that are discovered can be expressed as weights in a neural network or nodes in a decision tree.</p> <p>Unpacked: This extends the K-2 version by having students draw a decision tree instead of merely verbalizing their proposed rule. In addition, the task can be made richer in 3-5 by increasing the number of classes or by making the class definitions more complex. For example, a fish could be poisonous if it is either red with a square head or blue with a round head or purple with pointy spines and any shape head. Each node of the decision tree can test one feature value, e.g., color, so complex features require deeper trees.</p>	<p>LO: Model how supervised learning identifies patterns in labeled data.</p> <p>EU: When learning to classify labeled data, the patterns (or rules) that are discovered can be expressed as weights in a neural network or nodes in a decision tree.</p> <p>Unpacked: This extends the K-2 version by having students draw a decision tree instead of merely verbalizing their proposed rule. In addition, the task can be made richer in 3-5 by increasing the number of classes or by making the class definitions more complex. For example, a fish could be poisonous if it is either red with a square head or blue with a round head or purple with pointy spines and any shape head. Each node of the decision tree can test one feature value, e.g., color, so complex features require deeper trees.</p>

Note. Nos conceitos de “Nature of Learning” e nas colunas de K2, K 6-8 e K 9-12, os principais LO e EU da ideia aprendizagem automática com as atividades no 1.º, 2.º e 3.º CEB.

Big Idea #3: Learning Concept	Computers can learn from data. K-2	LO = Learning Objective: What students should be able to do. 3-5	EU = Enduring Understanding: What students should know. 6-8	Unpacked descriptions are included when necessary to illustrate the LO or EU 9-12
Nature of Learning (Training a model) 3-A-iii	LO: Demonstrate how to train a computer to recognize something. EU: Computers can learn from examples. Unpacked: With instructor assistance, Teachable Machine could be used to recognize hand gestures or sounds.	LO: Train a classification model using machine learning, and then examine the accuracy of the model on new inputs. EU: Computers can learn to classify instances or predict values by being shown labeled examples. If the results on new inputs are unsatisfactory, additional training may be required to improve the accuracy. Activity: Using Teachable Machine or Machine Learning for Kids, training examples can be supplied by webcam input or collected from an image search on the web, and the model can be trained on a task such as recognizing pictures of cats.	LO: Train and evaluate a classification or prediction model using machine learning on a tabular dataset. EU: Computers can learn to classify instances or predict values by examining feature values. If the results on new inputs are unsatisfactory, additional training may be required to improve the accuracy. Unpacked: Within a tabular dataset, each training example is a row in the table and is described by a set of feature values; the features are the columns of the table. Classification assigns each example to one of a discrete set of classes (e.g., cat or dog); prediction outputs a continuous value, such as predicting a person's height from their age. The learning algorithm is likely to be a decision tree learner rather than a neural network. Activity: Sites like MachineLearningForkids and eCrafterLearn include decision tree learning. The learning algorithm figures out which are the relevant features and what values they should have for each class.	LO: Use either a supervised or unsupervised learning algorithm to train a model on real world data, then evaluate the results. EU: In supervised learning the model is trained on a training set to produce the correct labels for labeled data. We evaluate the results by measuring the percent of items in a test set that are labeled correctly. In unsupervised learning, the model is trained to assign each input to a cluster of similar inputs. The clusters are determined by the learning algorithm since there are no labels attached to the training data. We evaluate the results by examining the clusters to see if they capture useful distinctions in the dataset. Unpacked: Both supervised and unsupervised learning algorithms find patterns in data. In supervised learning, the "pattern" is the relationship between feature values and class labels. In unsupervised learning the pattern is the way that data is grouped into clusters. Real world data sets are now widely available on the web. In earlier grade bands students might test their trained models on a few new data points, but in this grade band students are asked to quantitatively measure the performance of a trained model on a nontrivial test set.
Nature of Learning (Constructing vs. using a reasoner) 3-A-iv	N/A	LO: Demonstrate how training data are labeled when using a machine learning tool. EU: In preparation for training a model, training data can be labeled by first defining the classes (the labels) and then adding examples for each class separately. After training, new data can be presented to the model and it will predict the class, but the data are unlabeled so the model receives no feedback about the correctness of its class predictions. Unpacked: Teachable Machine provides three classes by default and has a separate "Hold to Record" button for each class, so training examples are implicitly labeled based on which class they are recorded for. After training, the model is classifying webcam input in real time but receives no feedback.	LO: Explain the difference between training and using a reasoning model. EU: Machine learning algorithms use labeled training data to construct reasoning models that do classification or prediction. During training, the reasoning model runs on the training inputs and the learning algorithm adjusts the model to make its outputs more closely match the labels. Once training is complete, the reasoning model can be applied to new data to solve problems or make decisions. Using a trained reasoning model this way does not change it; only the learning algorithm can change the model.	LO: Illustrate what happens during each of the steps required when using machine learning to construct a classifier or predictor. EU: The steps are: deciding what problem you want to solve, figuring out where you will obtain the training data, choosing a feature set, figuring out how to label the data, running the learning algorithm, use of a cross-validation set to decide when training should stop, and using a test set to measure performance. Unpacked: The cross-validation set is used to avoid overfitting. The test set consists of examples that were not used during training or for cross-validation, so it provides an unbiased prediction of the reasoner's performance on new inputs.

Note. Nos conceitos de “Nature of Learning (training a model)” e nas colunas de K 2, K 6-8 e K 9-12, os principais LO e EU da ideia aprendizagem automática com as atividades no 1.º, 2.º e 3.º CEB.

Big Idea #4: Natural Interaction		Intelligent agents require many types of knowledge to interact naturally with humans.	
Concept	K-2	3-5	6-8
Natural Language (Ambiguity of language) 4A-ii	<p>LO: Illustrate the ambiguity of language by giving examples of homophones and homonyms and showing how the correct word can be determined using context.</p> <p>EU: Different words may sound the same, but people and computers can use the surrounding words to determine the correct one.</p> <p>Unpacked: homonyms (e.g., "bear" can be either a noun or a verb) and homophones (bear/bare, there/their/they're, or which/witch). This is called <i>lexical ambiguity</i>.</p> <p>Activity: Use this Speech Demo to see alternative interpretations of homophones.</p>	<p>LO: Illustrate how understanding a sentence could be challenging for a computer by giving sentences where a pronoun could refer to either of two nouns.</p> <p>EU: Sentences can have multiple meanings depending on which noun a pronoun is thought to be referencing. People and (to a lesser extent) computers can use context and world knowledge to select the most likely meaning.</p> <p>Unpacked: An example of <i>reference ambiguity</i> is "John handed Pedro his cellphone", because "his" could refer either to John or to Pedro. Often world knowledge can resolve this type of ambiguity, as in this example: "The trophy would not fit in the suitcase because it was too large/small." The choice of "large" vs. "small" changes our decision about what "it" refers to. <i>Reference ambiguity</i> is an issue of <i>semantics (meaning)</i>. The parse tree (grammar) is the same for both sentences, but the meanings are different. Compare this with attachment ambiguity discussed in 6-8.</p>	<p>LO: Illustrate how understanding a sentence could be challenging for a computer by giving sentences where a prepositional phrase could attach in either of two places, and show how this ambiguity can sometimes be resolved based on meaning.</p> <p>EU: Language is often ambiguous, but some possible meanings can be ruled out if they don't make sense. Computers are not yet as good as people at using context and world knowledge to make these judgments.</p> <p>Unpacked: "John saw the man with the telescope" is ambiguous because it's unclear who had the telescope. But "John saw the man with the violin" is unambiguous. <i>Attachment ambiguity</i> is an example of <i>syntactic ambiguity</i> because the parse trees are different: "with the telescope" could attach to either "John" or "the man". Semantic knowledge (meaning) can help humans choose the most plausible parse. Compare this with reference ambiguity discussed in 3-5.</p>
	<p>LO = Learning Objective: What students should be able to do. EU = Enduring Understanding: What students should know. Unpacked descriptions are included when necessary to illustrate the LO or EU</p>	<p>LO: Illustrate how understanding a sentence could be challenging for a computer by describing multiple senses of a given word.</p> <p>EU: A single word can have multiple senses. People use context and world knowledge to determine the correct sense, but computers don't typically represent meaning with this degree of subtlety.</p> <p>Unpacked: Multiple senses is called "polysemy". For example, "book" can refer either to a commercial product ("the book was a bestseller"), a collection of words ("the book's language is appropriate for middle school students"), or a physical instantiation of the text ("the book was heavy in my backpack"). Similarly, "class" can refer either to an academic course ("a math class"), a specific instance ("Tuesday morning math class at Riverdale High"), or the persons attending it ("the teacher addressed the class"). Compare this with lexical ambiguity due to homonyms and homophones discussed in K-2. Modern AI systems using neural nets and huge training sets take a statistical approach to resolving word sense ambiguity, but statistics alone aren't as powerful as humans' common sense.</p> <p>Activity: Use Google Translate to explore how computers resolve multiple senses of a word when selecting appropriate words for the translation.</p>	

Note. No conceito de “Natural Language” e na coluna de K9-12, os principais LO e EU da ideia interação natural com as atividades no 3.º CEB.

Concept		K-2	3-5	6-8	9-12
AI & The Economy (Effects on Employment) 5-C-ii	<p>LO: Describe some jobs that no longer exist due to advances in technology.</p> <p>EU: New technology changes the types of jobs that are available for people.</p> <p>Unpacked: The automobile reduced our reliance on horses, which eliminated jobs for farmers and horse trainers but created jobs for auto mechanics. Factory automation enabled mass production, which reduced the need for blacksmiths, yarn spinners, and weavers but created jobs for people who build and maintain the factories.</p>	<p>LO: Describe how a job will change due to the introduction of AI or robotic technologies.</p> <p>EU: As AI and robotic technologies are adopted in the workplace, the ways people perform their jobs will change.</p> <p>Activity: Students can read grade-appropriate articles that describe jobs being updated with the use of AI technologies and robots, e.g., warehouse workers working alongside robots.</p>	<p>LO: Predict a new type of job that might arise, or how an existing type of job might change or go away, as a result of the adoption of AI technologies.</p> <p>EU: Cultures change as new technologies are adopted, and as a result some types of jobs are reduced and new types of jobs appear.</p> <p>Activity: Develop a "job description" of the future for a given profession - what will working with AI and robotic systems look like? What skills will be required?</p>	<p>LO: Investigate the skills needed for AI-enabled careers.</p> <p>EU: AI-aligned skills will be relevant throughout the workforce, not just for programmers. Most types of work will involve some interaction with AI technologies.</p> <p>Unpacked: As new technologies are adopted, the nature of work will change over a person's lifetime. People can expect to learn continually throughout their careers. AI-aligned skills that are becoming important include: collecting and curating datasets for machine learning; interacting with intelligent agents that help people do their jobs; training robots to complete specific tasks; use of AI-powered creative tools for image creation and manipulation; and knowledge engineering for AI systems.</p>	
AI for Social Good (Democratization of AI Technology) 5-D-i	N/A	<p>LO: Describe and use some of the AI extensions or plugins available in a programming framework familiar to you.</p> <p>EU: AI is becoming part of everyone's toolbox through extensions or plugins that support development of AI applications serving the needs of many different communities.</p> <p>Unpacked: Examples for Scratch include speech to text, text to speech, face recognition, sentiment analysis, question answering, and visual classifier extensions.</p>	<p>LO: Create a novel application using some of the AI extensions or plugins available in the programming framework of your choice.</p> <p>EU: AI is becoming part of everyone's toolbox through extensions or plugins that support development of AI applications serving the needs of many different communities.</p> <p>Unpacked: Examples for Scratch include speech to text, text to speech, face recognition, sentiment analysis, question answering, and visual classifier extensions. There is a similar list for MIT App Inventor. Calypso has many of these features built in.</p>	<p>LO: Create a novel application using some of the AI tools available in the programming framework of your choice.</p> <p>EU: AI tools are becoming commonplace and freely available, and can be used by people without advanced degrees or expensive equipment.</p>	
AI for Social Good (Using AI to Solve Societal Problems) 5-D-ii	<p>LO: Describe how AI can be used to solve a societal problem</p> <p>EU: AI can be used to create a classifier that solves a problem important to society.</p> <p>Unpacked: Classifiers can be trained to distinguish wildlife from manufactured items, recyclables from non-recyclables, or healthy from diseased plants.</p> <p>Activity: Use an AI for Social Good application to contribute to a solution to a societal problem.</p> <p>Resource: Code.org's AI For Oceans - https://studio.code.org/oceans/</p>	<p>LO: Design a solution to a societal problem that makes use of AI technology</p> <p>EU: AI is being used to solve societal problems such as environmental protection, energy conservation, and improved public health.</p>	<p>LO: Research a societal problem and describe how AI technologies can be used to address that problem.</p> <p>EU: AI technologies for perception, reasoning, and machine learning can be applied to many types of societal problems.</p> <p>Resources: UN's 16 Sustainable Development Goals - https://sdgs.un.org/goals Google's AI for Social Good page https://ai.google/social-good</p>	<p>LO: Evaluate an AI for Social Good project in terms of the problem it is addressing and the project's actual or potential impact.</p> <p>EU: "AI for social good" is the use of AI technologies to solve societal problems.</p> <p>Unpacked: "Social good" or common good seeks to provide the greatest benefit to the greatest number of people, to make the world a better place. This includes goals such as energy conservation, environmental protection, protection of endangered species, better public health, and prevention of human trafficking.</p> <p>Resources: Google blog post on social good projects: https://blog.google/technology/ai/30-new-ai-for-social-good-projects/ Nature article on AI for social good: https://www.nature.com/articles/s41467-020-16871-z</p>	

Note. No conceito de "AI for Social Good" e na coluna de K 9-12, os principais LO e EU da ideia impacto social com a atividade no 3.º CEB.

Big Idea #5: Societal Impact

Concept		3-5	6-8	9-12
Ethical AI <i>(Diversity of Interests and Disparate Impacts)</i> 5-A-i	<p>LO: Evaluate the ways a decision impacts people differently.</p> <p>EU: Computers can sometimes make a decision that works for most people but harms or disadvantages other people.</p>	<p>LO: Evaluate how an AI technology can have different effects on different groups of people.</p> <p>EU: The decisions made when developing an AI system can impact different people and communities in different ways.</p> <p>Unpacked: Some examples of AI technology that work differently for different groups include: speech recognition that works well for native English speakers but poorly for speakers with accents, and some facial recognition software that works well for adult white males but less reliably for women, children, or people with darker skin tones.</p>	<p>LO: Evaluate the ways various stakeholders' goals and values influence the design of AI systems.</p> <p>EU: The behavior of AI systems is determined by the choices of the designers, which may involve tradeoffs between conflicting goals and values, if other stakeholders' perspectives aren't given sufficient weight, there could be negative consequences for users.</p> <p>Unpacked: Stakeholders include the designers, the users, other people concerned with the welfare of the users, and possibly advertisers or content creators. For an example of a conflict, consider app designers whose goal is to entice people to watch ads so that they can make money. This may negatively impact users who are seduced into wasting too much time viewing content, or who have their world views distorted by repeated exposure to misinformation selected for its likelihood of attracting clicks, or parents who want their children to spend their time more productively.</p>	<p>LO: Explain how use of AI systems has led to disparate impacts on different groups.</p> <p>EU: Different groups of people may be affected differently by AI systems.</p> <p>Unpacked: Disparate impacts can occur when the designers of a system do not adequately consider differences among users. For example, using past medical expenditures to estimate how sick a patient is assumes that everyone has the same level of health coverage. Using this estimate to direct more aggressive care to the sickest patients will have disparate impacts on people with less health coverage. Undetected biases in machine learning systems (e.g., resume screening applications) can also have disparate impacts on some groups.</p> <p>Resource: https://www.scientificamerican.com/article/racial-bias-found-in-a-major-health-care-risk-algorithm/</p>
	<p>LO: Discuss the characteristics of systems that are fair and unfair and the impact on people when a system is not fair.</p> <p>EU: AI systems should be designed to benefit people. Creators of these systems should make sure that their systems treat everyone fairly.</p> <p>Activity: Facilitate an in-class exercise focused on fair distribution of limited goods, such as deciding how to share 10 pieces of candy among 15 students, to help students think personally about what fairness and unfairness feel like.</p> <p>Resources: Fairness teaching guide, Fairness & Justice</p>	<p>LO: Evaluate how an AI system meets the design criteria of transparency and explainability.</p> <p>EU: An AI system is <i>transparent</i> if we know what data and decision making criteria it uses. Part of transparency is having the system provide <i>explanations</i> for its decisions.</p> <p>Resources: https://apinventor.mit.edu/about/terms-of-service https://teachablemachine.withgoogle.com/fair#Basics https://quickdraw.withgoogle.com/data https://experiments.withgoogle.com/quick-draw (see article and video)</p>	<p>LO: Evaluate how an AI system meets the design criteria of accountability and respect for privacy.</p> <p>EU: Accountability in AI systems means designers and decision makers take responsibility for the system's actions. Respect for privacy means the system does not act in ways that violate people's privacy rights.</p>	<p>LO: Analyze an AI system to determine whether it satisfies ethical design criteria.</p> <p>EU: To ensure that AI systems are helpful and not harmful, ethical design criteria include: fairness, transparency, explainability, accountability, respect for privacy, and adherence to societal values.</p> <p>Unpacked Fairness means treating people equally. Transparency means disclosing what information a system uses and how it uses it. Explainability means being able to justify the decisions a system makes. Accountability means being clear about who is responsible for the actions an AI system takes. Respect for privacy means not acting in ways that could undermine people's privacy. Adherence to societal values means not acting in ways counter to those values.</p> <p>Resources: Catalog of resources on AI ethics: https://aiarists.org/ai-ethics Model Cards (promoting transparency and accountability): https://modelcards.withgoogle.com/about</p>
<p>Ethical AI <i>(Ethical Design Criteria)</i> 5-A-ii</p>	<p>LO: Evaluate how an AI system meets the design criteria of transparency and explainability.</p> <p>EU: An AI system is <i>transparent</i> if we know what data and decision making criteria it uses. Part of transparency is having the system provide <i>explanations</i> for its decisions.</p> <p>Resources: https://apinventor.mit.edu/about/terms-of-service https://teachablemachine.withgoogle.com/fair#Basics https://quickdraw.withgoogle.com/data https://experiments.withgoogle.com/quick-draw (see article and video)</p>	<p>LO: Evaluate how an AI system meets the design criteria of accountability and respect for privacy.</p> <p>EU: Accountability in AI systems means designers and decision makers take responsibility for the system's actions. Respect for privacy means the system does not act in ways that violate people's privacy rights.</p>	<p>LO: Analyze an AI system to determine whether it satisfies ethical design criteria.</p> <p>EU: To ensure that AI systems are helpful and not harmful, ethical design criteria include: fairness, transparency, explainability, accountability, respect for privacy, and adherence to societal values.</p> <p>Unpacked Fairness means treating people equally. Transparency means disclosing what information a system uses and how it uses it. Explainability means being able to justify the decisions a system makes. Accountability means being clear about who is responsible for the actions an AI system takes. Respect for privacy means not acting in ways that could undermine people's privacy. Adherence to societal values means not acting in ways counter to those values.</p> <p>Resources: Catalog of resources on AI ethics: https://aiarists.org/ai-ethics Model Cards (promoting transparency and accountability): https://modelcards.withgoogle.com/about</p>	

LO = Learning Objective: What students should be able to do.
 EU = Enduring Understanding: What students should know.
 Unpacked descriptions are included when necessary to illustrate the LO or EU

Note. No conceito de “Ethical AI (Ethical Design criteria)” e na coluna de K 9-12, os principais LO e EU da ideia impacto social com a atividade no 3.º CEB.

Apêndice 5 – Questionário de IA aplicado aos alunos do 9º ano

Este questionário é sobre a Tecnologia Emergente IA e que aborda os conteúdos que foram tratados na disciplina de TIC

1. O que é a IA?

- A capacidade dos computadores de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana
- Um tipo de hardware usado para aumentar a capacidade de armazenamento de dados
- Um software específico para edição de vídeo e imagem
- Um conjunto de regras fixas usadas para resolver problemas matemáticos
- Não sei

2. A percepção em Inteligência Artificial refere-se à capacidade de:

- compreender e responder a comandos humanos em linguagem natural
- interpretar e processar dados sensoriais como imagens e sons
- aprender a partir de dados históricos para prever eventos futuros
- interagir com humanos através de interfaces de utilizador
- Não sei

3. A interação natural em IA envolve:

- utilizar algoritmos complexos para resolver problemas matemáticos
- compreender e gerar linguagem humana, como no processamento de linguagem natural
- armazenar grandes quantidades de dados de forma eficiente.
- desenhar circuitos eletrônicos para melhorar o desempenho do hardware
- Não sei

4. O impacto social e as questões éticas associadas à IA, para melhorar a produtividade e a segurança, pode incluir:

- aumento da eficiência em tarefas repetitivas e perigosas
- eliminação completa da necessidade de intervenção humana em todas as áreas
- substituição de todas as profissões humanas por robôs
- garantia de privacidade absoluta e segurança dos dados
- Não sei

5. A aprendizagem em IA, também conhecida como aprendizagem automática, é:
- a capacidade dos computadores de executar tarefas sem precisar de energia elétrica
 - a capacidade dos sistemas de IA de melhorar o desempenho com base em experiências anteriores
 - a criação de interfaces de utilizador intuitivas e fáceis de usar
 - a utilização de inteligência humana para programar algoritmos de computador
 - Não sei
6. A IA generativa refere-se a:
- sistemas de IA que podem criar conteúdo novo, como imagens, texto ou música.
 - programas que apenas respondem a perguntas com base em uma base de dados fixa.
 - algoritmos que simulam exclusivamente o comportamento humano em jogos
 - ferramentas que ajudam na criação de hardware de computador
 - Não sei
7. Descreve com palavras tuas, um exemplo de como a IA pode ser utilizada para melhorar a vida das pessoas no dia-a-dia (se não te lembras, escreve não).

Apêndice 6 – Grelha análise de conteúdo do questionário aos alunos do 9.º ano

Questionário Alunos sobre a IA					
Categoria	Subcategoria	Dimensões	Indicadores	U.R.	Frequência
Exemplo como a IA pode ser utilizada para melhorar a vida das pessoas	Como Ajuda	Gerais	Empresas	Pode ajudar em certas empresas que podem ter IA.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Emprego	Funcionários	Ajuda no emprego, ou seja, professores, médicos entre outros.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Criar	Imagens	Ajuda na criação de novas imagens, texto ou conteúdo e ajuda no desenvolvimento do conhecer e saber.	<input checked="" type="checkbox"/>
			Textos	Ajuda na criação de novas imagens, texto ou conteúdo e ajuda no desenvolvimento do conhecer e saber.	<input checked="" type="checkbox"/>
			Conteúdo	Ajuda na criação de novas imagens, texto ou conteúdo e ajuda no desenvolvimento do conhecer e saber.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Tarefas domésticas	Gerais	A Inteligência Artificial pode ser usada para ajudar as pessoas nas tarefas domésticas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Conhecimento	Gerais	A IA pode ajudar na resolução e explicação de alguns conhecimentos ou dúvidas se as pessoas necessitarem. Por exemplo, quando temos uma dúvida e a IA nos responde e esclarece a nossa dúvida	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

				<p>A IA pode ajudar em várias áreas. Ajuda no conhecimento e na pesquisa e a IA, nos dias de hoje, é muito importante, como se fosse melhor amiga do Homem. Ajuda na criação de novas imagens, texto ou conteúdo e ajuda no desenvolvimento do conhecer e saber. A IA é uma ferramenta que ajuda o humano nas mais variadas questões, sendo uma ferramenta de apoio e inovação.</p> <p>Pode ajudar para sabermos a meteorologia</p>	
	Desenvolvimento	Tarefas	Gerais	Um exemplo de que a IA pode ser utilizada para melhorar a vida das pessoas é melhorar e desenvolver alguma tarefa.	☒

Apêndice 7 – Questionário “Mobilização da IA em Educação” – Professores

Identificação do estudo, documentação ou livro consultado	Objetivo do estudo a realizar	Perguntas no questionário
	<p>Termo Consentimento Informado</p>	<p>O atual trabalho de investigação insere-se num estudo que decorre no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática, da Universidade dos Açores e tem como objetivo analisar a forma como os docentes mobilizam a Inteligência Artificial na sua prática letiva.</p> <p>Com este trabalho, pretende-se contribuir para um melhor conhecimento sobre este tema, sendo necessário, para tal, incluir neste estudo a participação dos docentes.</p> <p>A sua colaboração no estudo é fundamental e não lhe trará nenhuma despesa ou risco. A sua participação é voluntária e as suas respostas são confidenciais, sendo os resultados tratados estatisticamente, sem quaisquer elementos que permitam identificar os participantes no estudo.</p> <p>Pode desistir a qualquer momento, sem que tal opção tenha consequências para si.</p> <p>No caso de ter alguma questão adicional sobre o objetivo deste estudo, não hesite em contactar o responsável pelo estudo - Jorge Pacheco, através do e-mail: 20072656@uac.pt</p> <p>Com base na informação anterior, concorda em participar ?</p> <p><input type="radio"/> SIM</p>
<p>(Henrique & Santos, 2021)</p>	<p>Caraterização Mobilização da IA</p>	<p>2- Indique a sua idade?</p> <p><input type="radio"/> 20 a 30 anos</p> <p><input type="radio"/> 31 a 40 anos</p> <p><input type="radio"/> 41 a 50 anos</p> <p><input type="radio"/> 51 a 60 anos</p> <p><input type="radio"/> mais de 61 anos</p> <p>3- Indique a sua formação mais recente:</p> <p><input type="radio"/> Bacharelato</p> <p><input type="radio"/> Licenciatura</p> <p><input type="radio"/> Pós-graduação</p> <p><input type="radio"/> Mestrado</p> <p><input type="radio"/> Doutoramento</p>

		<p>4- Indique o seu género.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Feminino <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Prefiro não dizer <p>5- Indique em que nível educativo leciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 2.º Ciclo do Ensino Básico <input type="radio"/> 3.º Ciclo do Ensino Básico <input type="radio"/> 3.º Ciclo do Ensino Básico e Secundário <input type="radio"/> Secundário <p>6- Indique o seu grupo disciplinar, por favor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 200 - Português, Estudos Sociais / História <input type="radio"/> 210 - Português e Francês <input type="radio"/> 220 - Português e Inglês <input type="radio"/> 230 - Matemática e Ciências da Natureza <input type="radio"/> 240 - Educação Visual e Tecnológica <input type="radio"/> 250 - Educação Musical <input type="radio"/> 260 - Educação Física <input type="radio"/> 290 - Educação Moral e Religiosa <input type="radio"/> 300 - Português <input type="radio"/> 320 - Francês <input type="radio"/> 330 - Inglês <input type="radio"/> 330 - Inglês e Alemão <input type="radio"/> 400 - História <input type="radio"/> 410 - Filosofia <input type="radio"/> 420 - Geografia <input type="radio"/> 430 - Economia e Contabilidade <input type="radio"/> 500 - Matemática <input type="radio"/> 510 - Física e Química <input type="radio"/> 520 - Biologia e Geologia <input type="radio"/> 530 - Educação Tecnológica <input type="radio"/> 550 - Informática <input type="radio"/> 600 - Artes Visuais <input type="radio"/> 610 - Música <input type="radio"/> 620 - Educação Física <input type="radio"/> 700 - Educação Especial
<p>Holmes & Neves (2020, p.49)</p>	<p>Mobilização da IA</p>	<p>7- Qual é o seu grau de familiaridade com o uso da inteligência artificial (IA) em Educação?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Muito familiarizado <input type="radio"/> Moderadamente familiarizado <input type="radio"/> Pouco familiarizado <input type="radio"/> Não familiarizado

<p>(Ng et al., 2022, p.11,15)</p> <p>Holmes & Neves (2020, p. 56)</p> <p>(Harry, 2023, p.262)</p>	<p>Mobilização da IA</p>	<p>8- Já utilizou ou utiliza ferramentas ou recursos baseados em IA na sua prática letiva?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sim, utilizei ○ Sim, considere, mas não utilizei ainda ○ Não, nunca utilizei <p>8.1 Porque motivo nunca utilizou uma ferramenta ou recurso de IA na sua prática letiva?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de formação específica ○ Falta de ferramentas ou recursos gratuitos ○ Possível redução ou substituição do papel do professor ○ Outro motivo <p>8.1.1 Se respondeu "Outro motivo", refira qual:</p> <hr/> <p>8.2 - Com que objetivo e quais as ferramentas ou recursos de IA utilizou ou utiliza na sua prática letiva?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Como ferramenta ou recurso para elaboração de quizzes, testes e planos de aula ○ Como ferramenta ou recurso para atividades com os alunos em sala de aula ○ Como ferramenta ou recurso para ensinar conceitos de IA ○ Como ferramenta ou recurso para alertar para os benefícios e perigos da utilização da IA ○ Outra utilização <p>8.2.1 - Se respondeu "Outra utilização", refira qual:</p> <hr/> <p>8.3 - Quais as ferramentas ou recursos de IA que já utilizou ou utiliza na sua prática letiva?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ferramenta ou recurso de preparação de aulas ou cursos online e feedback personalizado aos alunos: Khan Academy, Edmodo, Coursera, MindSpark ,Third Space Learning ou outra plataforma ○ Ferramenta ou recurso para elaboração de quizzes, testes e planos de aula: <i>ChatGPT</i>, <i>CoPilot</i> ou outros assistentes virtuais ○ Ferramenta ou recurso de apoio para atividades com os alunos em sala de aula: recursos de IA generativa - <i>DALL-E</i>, <i>Runway ML</i>, <i>Magenta</i> ou outros recursos e assistentes virtuais
---	--------------------------	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Ferramenta ou recurso para ensinar conceitos de IA: Okai, ReadyAI, AI4ALL, ML4K, Code. org ou outra plataforma ○ Ferramenta ou recurso relacionado com a utilização da IA para o bem - "AI for good" e os perigos associados à utilização da IA
(Holmes & Neves, 2020, p.56)	Mobilização da IA	<p>9- Em que medida considera importante ter formação para utilizar ferramentas de IA em contexto de sala de aula?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Extremamente importante ○ Muito Importante ○ Importante ○ Pouco Importante ○ Nada Importante ○ Não sei ou não tenho a certeza
(Holmes & Neves, 2020, p.49)	Mobilização da IA	<p>10- Quer detalhar a resposta anterior?</p> <p>_____</p>
(Holmes & Neves, 2020, p.49)	Mobilização da IA	<p>11 - Se quer partilhar alguma informação ou experiência sobre a utilização da IA em educação, deixe aqui o seu comentário, por favor.</p> <p>_____</p>

Apêndice 8 – Grelhas de análise de conteúdo do questionário “Mobilização IA na Educação”

Categories	Subcategorias	Dimensões	indicadores	Unidades de registo	Frequência
Importância da formação para utilizar a IA	Conhecimento	geral	reduzido	O meu conhecimento na área é muito reduzido.	☒ ☒ ☒
				Como em tudo na nossa profissão, se não soubermos o que é, como se pode utilizar, qual a vantagem para a qualidade das aprendizagens dos alunos e como integrar didaticamente nas diferentes disciplinas, como trabalhar com os alunos?	
				Considero importante, mas não tenho conhecimento detalhado sobre IA.	
		atualização	prevenir	A IA é o futuro de tudo e no ensino os professores têm de se atualizar para prevenir e para aplicar.	☒
				A IA é o futuro de tudo e no ensino os professores têm de se atualizar para prevenir e para aplicar.	☒ ☒ ☒
			aplicar	Há várias formas e métodos para alcançar o sucesso pedagógico. O desenvolvimento de recursos onde se inclui mais recentemente a IA, quando bem utilizado, pode constituir uma poderosa ferramenta no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.	
				Considero que deveria ser proporcionada formação específica sobre a utilização de ferramentas IA, bem como de tempo para as poder aplicar.	
		utilização	capacidades	Para que a utilização das ferramentas digitais seja eficaz e não prejudique as aprendizagens dos alunos, deve haver um bom conhecimento das suas capacidades e uma adequada supervisão por parte dos docentes, daí a necessidade de formação.	☒
			supervisão	Para que a utilização das ferramentas digitais seja eficaz e não prejudique as aprendizagens dos alunos, deve haver um bom conhecimento das suas capacidades e uma adequada supervisão por parte dos docentes, daí a necessidade de formação.	☒
desenvolvimento	Há várias formas e métodos para alcançar o sucesso pedagógico. O desenvolvimento de recursos onde se inclui mais recentemente a IA, quando bem utilizado,		☒ ☒		

				pode constituir uma poderosa ferramenta no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.	
			pedagógica	Como em tudo na nossa profissão, se não soubermos o que é, como se pode utilizar, qual a vantagem para a qualidade das aprendizagens dos alunos e como integrar didaticamente nas diferentes disciplinas, como trabalhar com os alunos?	
				conhecer ferramentas adequadas bem como saber integrá-las na transmissão dos conteúdos.	
				Considero que deveria ser proporcionada formação específica sobre a utilização de ferramentas IA, bem como de tempo para as poder aplicar.	
				Para que o uso da IA seja feito de forma moderada e sempre com o intuito de ser mais uma ferramenta de apoio à aula e não de substituição do professor.	
				A formação poderá fornecer ferramentas e conhecimentos para usufruir da melhor forma esta possível ferramenta de ensino.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
			Faixa etária	Os docentes devem acompanhar a evolução da tecnologia, adequando a sua utilização à sua prática letiva e faixa etária com quem trabalham, mas sem a tornar excessiva ou dominante pois nada substitui a relação professor/aluno e a importância que a mesma tem na aprendizagem.	<input checked="" type="checkbox"/>
			Aproximação alunos	Aproximação digital aos alunos.	
				Poderá ser uma ferramenta de motivação para os alunos e facilitadora do seu e do nosso trabalho	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
			Facilitador trabalho	Poderá ser uma ferramenta de motivação para os alunos e facilitadora do seu e do nosso trabalho	<input checked="" type="checkbox"/>
	Contra a IA	Pouca fiabilidade	-	Artificial é sinónimo de contra-natura , logo pouco fiável.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Geral	Várias áreas	Sou contra a inteligência artificiais em trabalho, espionagem, outros. Só posso ser a favor, na medicina na ajuda ao medico nas operações.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>


				Na idade em que se encontram os alunos, considero mais importante que adquiram conhecimentos sensoriais e manuais.	
Formação	Específica	Ferramentas IA		Considero que deveria ser proporcionada formação específica sobre a utilização de ferramentas AI, bem como de tempo para as poder aplicar.	☒ ☒ ☒
				Ter as ferramentas e conhecimentos para orientar devidamente os recursos da IA	
				A formação poderá fornecer ferramentas e conhecimentos para usufruir da melhor forma esta possível ferramenta de ensino.	
		Domínio ética	Eu tenho formação e esta conferiu-me visões no domínio da ética e da verdadeira e útil utilização. A formação é importante para deixar claro a quem ainda não se encontra dentro do assunto.	☒	
Utilização	Eu tenho formação e esta conferiu-me visões no domínio da ética e da verdadeira e útil utilização. A formação é importante para deixar claro a quem ainda não se encontra dentro do assunto.	☒			

Categorias	Subcategorias	Dimensões	indicadores	Unidades de registo	Frequência
Utilização da IA em educação	Utilização	Criar	Imagens	Utilizo, também, para melhorar textos, criar imagens e exercícios adaptados.	☒
			Exercícios	Utilizo, também, para melhorar textos, criar imagens e exercícios adaptados.	☒ ☒
				elaboração de QUIZZES, questionários, exercícios de aplicação de conhecimentos, testes.	☒
			Testes	elaboração de QUIZZES, questionários, exercícios de aplicação de conhecimentos, testes.	☒
			Quizzes	elaboração de QUIZZES, questionários, exercícios de aplicação de conhecimentos, testes.	☒
			Questionários	elaboração de QUIZZES, questionários, exercícios de aplicação de conhecimentos, testes.	☒

		Melhorar	textos	Utilizo, também, para melhorar textos, criar imagens e exercícios adaptados.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Designar	tarefas	Utilizei uma das primeiras apps de exercício físico com recurso a IA (AGIT) para designar tarefas aos alunos, antes durante e após a pandemia.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Preparar	regras	Para que os alunos estejam preparados para o futuro na utilização das ferramentas de IA e, ao mesmo tempo inculcar regras e sensibilizá-los para as questões da ética que considero importante, se pretendemos que os nossos jovens utilizem estas potencialidades para o bem.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Sensibilizar	Ética	Para que os alunos estejam preparados para o futuro na utilização das ferramentas de IA e, ao mesmo tempo inculcar regras e sensibilizá-los para as questões da ética que considero importante, se pretendemos que os nossos jovens utilizem estas potencialidades para o bem.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Bem		<input checked="" type="checkbox"/>		
Formação	Relevante	Esclarecedor	Recentemente concluí uma formação sobre esta temática, foi muito importante e consciencializou-me para a importância de uma utilização esclarecida. As ferramentas digitais são instrumentos facilitadores da ação docente, mas exigem muita atenção e conhecimento por parte dos docentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	

Categories	Subcategorias	Dimensões	indicadores	Unidades de registo	Frequência
Motivo da não utilização na Prática Letiva	Desinteresse	Geral	Geral	Desinteresse.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Falta de Necessidade	Utilização	Geral	Ainda não senti a necessidade da sua utilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Falta de tempo	Aprofundar	Geral	Por falta de tempo para aprofundar o assunto.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Não se articula com a disciplina	Adequação	Geral	Na lecionação da disciplina de Educação Física, que é essencialmente prática, os recursos de IA não são, de momento, muito adequados.	<input checked="" type="checkbox"/>

Apêndice 9 – Questionário Escol@tiva

Questão	Respostas possíveis
Indica a tua idade	
Das atividades em que participaste com o Robô “Robobo” escolhe a(s) que gostaste mais	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Controle remoto do Robobo <input type="radio"/> Tocar na cara do Robobo
Gostarias que tivesse havido outras atividades com o robô?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Talvez
Classifica no geral as atividades neste evento da Escol@tiva (de 1 a 5 estrelas)	

Apêndice 10 – Exemplo de Planificação no 3.º Ciclo do Ensino Básico

TIC do 9.º ano de escolaridade			
Competências do Pensamento Computacional: Abstração		Domínios de TIC: Segurança, Responsabilidade e Respeito em ambientes digitais; Investigar e pesquisar; Criar e Inovar.	
Nº aulas da Sequência Didática - 2 Aula 6 (1ª aula) - Tema: Dispositivos móveis-práticas seguras		Data: 12 de março Horário: 14h30-16h	
Objetivos Gerais: Analisar critérios para seleção e instalação de aplicações nos dispositivos móveis; enumerar as funcionalidades de configuração dos dispositivos móveis que condicionam a privacidade; realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes de acordo com o tema a desenvolver;			
Período	Objetivos Específicos	Estratégias / Atividades e Recursos	
90 min.	<p>O aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os cuidados a ter quando se descarrega software para um dispositivo móvel; identificar os procedimentos adequados associados à instalação e desinstalação de um programa; - Identificar os riscos do comportamento inadequado do uso de dados pessoais; - Explorar práticas de proteção da privacidade; - Identificar os riscos da utilização de ferramentas digitais; - Realizar pesquisa na internet sobre o tema estipulado. Coligir informação de diferentes fontes. Analisar a informação recolhida. - Selecionar, de forma sistemática e consistente, os resultados da pesquisa feita face aos objetivos pretendidos; 	<p>P (professor) – apresenta os recursos do manual digital associados, como introdução ao tema;</p> <p>A (alunos) – consultam os recursos selecionados no material na tarefa do teams;</p> <p>A - Realizam pesquisa de acordo com o tema proposto;</p> <p>A – Criam uma apresentação no Powerpoint com as conclusões e entregam na tarefa do teams;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computador ✓ Quadro Interativo ✓ Acesso Internet ✓ Office ✓ Escola Virtual
Avaliação: A avaliação será efetuada ao artefacto final e será formativa por observação direta da participação dos alunos na aula e nas atividades e como processo regulador do ensino e aprendizagem. A atividade tem registo na equipa do teams e o tipo de avaliação e os respetivos critérios, serão dados a conhecer na tarefa, aos alunos.			

<p>Medidas de diferenciação pedagógica gerais ou inclusivas: promover atividades para a promoção da leitura e da escrita, da atenção/concentração; memória; percepção e cálculo.</p> <p>Observações: No caso de existir alunos que terminem o trabalho, antes do final da aula, terão como tarefa adicional, e como consolidação das aprendizagens, ajudar um colega em atraso.</p>			
<p>Planificação TIC do 9.º ano de escolaridade</p>			
<p>Competências do Pensamento Computacional: Abstração</p>		<p>Domínios de TIC: Segurança, Responsabilidade e Respeito em ambientes digitais; Investigar e pesquisar; Criar e Inovar.</p>	
<p>Nº aulas da Sequência Didática - 2 Aula 7 (2ª aula) - Tema: Dispositivos móveis-práticas seguras</p>		<p>Data: 19 de março Horário: 14h30-16h</p>	
<p>Objetivos Gerais: Analisar critérios para seleção e instalação de aplicações nos dispositivos móveis; enumerar as funcionalidades de configuração dos dispositivos móveis que condicionam a privacidade; realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes de acordo com o tema a desenvolver;</p>			
Período	Objetivos Específicos	Estratégias / Atividades e Recursos	
90 min.	<p>O aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os cuidados a ter quando se descarrega software para um dispositivo móvel; identificar os procedimentos adequados associados à instalação e desinstalação de um programa; - Identificar os riscos do comportamento inadequado do uso de dados pessoais; - Explorar práticas de proteção da privacidade; - Identificar os riscos da utilização de ferramentas digitais; 	<p>P (professor) – Relembra os alunos do trabalho no Powerpoint e que deverá ser entregue no 1º tempo da aula;</p> <p>A (alunos) – consultam os recursos selecionados no material na tarefa do teams (cont.);</p> <p>A - Realizam pesquisa de acordo com o tema proposto (cont.);</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computador ✓ Quadro Interativo ✓ Acesso Internet ✓ Office ✓ Escola Virtual

	<p>- Realizar pesquisa na internet sobre o tema estipulado. Coligir informação de diferentes fontes. Analisar a informação recolhida.</p> <p>Selecionar, de forma sistemática e consistente, os resultados da pesquisa feita face aos objetivos pretendidos;</p>	<p>A – Criam uma apresentação no Powerpoint com as conclusões e entregam na tarefa do teams (cont.);</p>	
<p>Avaliação: A avaliação será efetuada ao artefacto final e será formativa por observação direta da participação dos alunos na aula e nas atividades e como processo regulador do ensino e aprendizagem. A atividade tem registo na equipa do teams, o tipo de avaliação e os respetivos critérios, serão dados a conhecer na tarefa, aos alunos.</p>			
<p>Medidas de diferenciação pedagógica gerais ou inclusivas: promover atividades para a promoção da leitura e da escrita, da atenção/concentração; memória; perceção e cálculo.</p> <p>Observações: No caso de existirem alunos que terminem o trabalho antes do final da aula, terão como tarefa adicional e como consolidação das aprendizagens ajudar um colega em atraso.</p>			

Critérios de Avaliação da tarefa constante da planificação no Apêndice 10

Avaliação Qualitativa 9º ano

100 pontos possíveis

SRR

Peso: 25%

Muito Bom 90 pontos

Menciona muito bem a ação escolhida e dos riscos associados ao uso de dispositivos móveis

Bom 70 pontos

Menciona bem a ação escolhida e dos riscos associados ao uso de dispositivos móveis

Suficiente 50 pontos

Menciona a ação escolhida e dos riscos associados ao uso de dispositivos móveis

Insuficiente 1 ponto

Não menciona a ação escolhida e dos riscos associados ao uso de dispositivos móveis

Investigar e Pesquisar

Peso: 25%

Muito Bom 90 pontos

Efetua pesquisas em motores busca, com muito bom sentido e mais valia para o trabalho

Bom 70 pontos

Efetua pesquisas em motores busca, com muito sentido e mais valia para o trabalho

Suficiente 50 pontos

Efetua pesquisas em motores busca, com sentido e mais valia para o trabalho

Insuficiente 1 ponto

Não efetua pesquisas em motores busca, com muito sentido e mais valia para o trabalho

Criar e Inovar

Peso: 50%

Muito Bom 90 pontos

Apresenta o artefacto final com todos os elementos pedidos e com muito boa qualidade de apresentação

Bom 70 pontos

Apresenta o artefacto final com todos os elementos pedidos e com boa qualidade de apresentação

Suficiente 50 pontos

Apresenta o artefacto final com todos os elementos pedidos e com alguma qualidade de apresentação

Insuficiente 1 ponto

Não apresenta o artefacto final com todos os elementos pedidos e com qualidade de apresentação

Apêndice 11 – Exemplo de Planificação no Ensino Secundário

Sequência Didática de 2 aulas		
Aula 1 e 2	Data 15/4/24	Horário: 12h-13h30
Sumário	Internet, suas ligações e transmissão de dados	
Objetivos de aprendizagem	Ser capaz de: Definir o que é a internet Diferenciar os diferentes tipos de ligações na internet.	
Espaço e materiais	Sala de aula, Slides e Fichas de trabalho	
Avaliação	A avaliação será contínua e terá carácter formativo no decorrer da aula e das atividades, com fichas de atividade / trabalho	

Fases	Conteúdos e estratégias	Tempo (min)	Slides / Ficha
Introdução	<p>P – (Professor) – Indica aos alunos para completarem o questionário no teams</p> <p><u>Apresentação do tema:</u> - Questiona os alunos acerca de uma definição da internet – O que vemos no navegador é a internet? Como são transmitidos os dados e com que ligações? – e distribui talões com uma questão para preencherem a pares. Apresenta vídeo em www.youtube.com/watch?v=Dxcc6ycZ73M</p>	20	Formulário do Office forms
Desenvolvimento	<p>Alunos (A) - irão ver vídeo que explica a alto nível como funciona a Internet. Vinton Gray Cerf explica a história da internet.</p> <p><u>Ligações para a internet:</u> P- Dá exemplos de tipos de ligações antigas e atuais e apresenta um modem de ADSL, que é passado aos alunos; P – Ligações da internet com cabos submarinos. Reforça que 99% dos dados na internet são por estes cabos; - Indica aos alunos para acederem ao site www.submarinecablemap.com</p>	30	Slides 2 a 13
Conclusão / Avaliação	<p>A Realizam a ficha de atividade 1 na tarefa do teams;</p> <p><u>Utilização da Internet:</u> A – Escrevem no Mentimeter formas de utilização que fazem da internet no dia a dia e que será apresentado ao grande grupo;</p>	40	Ficha 1 Slide 14

UNIVERSIDADE DOS AÇORES

**Faculdade de Ciências Sociais e
Humanas**

Rua da Mãe de Deus

9500-321 Ponta Delgada

Açores, Portugal



2024

RE

O Ensino da Inteligência Artificial Nas Escolas: Uma Abordagem Prática

Jorge Manuel da Ponte Pacheco