

Universidade de Lisboa



**Criar e colaborar através de uma linguagem visual na
iniciação à programação**

Maria José Moreira Coutinho de Carvalho

Mestrado em Ensino de Informática

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada orientado pelo

Professor Doutor João Piedade e pelo

Professor Doutor João Bimbo

2024

Agradecimentos

Ao Professor Doutor João Piedade que me acompanhou em todo o meu percurso e me orientou neste trabalho dando-me conhecimentos para que pudesse chegar a esta fase da melhor forma possível.

Ao Professor Doutor João Bimbo que me orientou nos conceitos científicos.

Ao Professor Paulo Torcato, docente do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, que cooperou na minha Prática de Ensino Supervisionada, dando-me todo o apoio e conhecimentos necessários para que tudo decorresse da melhor forma durante a minha intervenção.

Especialmente aos meus filhos – José, João e Joana. Foi também por eles que tomei a decisão de concluir mais esta etapa da minha vida. Eles que foram privados de muito do nosso tempo em conjunto e sempre com palavras de apoio e compreensão.

Ao meu marido – António, que em tudo me incentivou e apoiou. Muito colaborou para que eu pudesse dedicar todo o tempo possível a este objetivo.

Aos meus pais – José e Teresa. Este é (seria), também para eles, um motivo de grande contentamento por mais um objetivo meu tornado realidade.

À minha família em geral.

A todos os professores e colegas que me acompanharam ao longo do meu percurso académico.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Índice

Introdução	1
Caraterização do contexto escolar	5
Escola	5
Turma	10
Enquadramento Curricular e Didático	11
Disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação.....	11
Identificação e descrição dos conceitos-chave da disciplina	12
Conceitos-chave a desenvolver na PES	15
<i>Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais</i>	15
<i>Investigar e pesquisar</i>	16
<i>Comunicar e colaborar</i>	17
<i>Criar e inovar</i>	17
Análise crítica à disciplina	19
Intervenção pedagógica	20
Trabalho realizado	20
A ferramenta <i>App Inventor</i>	21
Planificação da intervenção	23
Cenário de aprendizagem.....	24
<i>Narrativa</i>	24
<i>Objetivos de aprendizagem</i>	26
<i>Papel dos alunos</i>	27
<i>Papel do professor</i>	27
<i>Ferramentas e recursos</i>	28
<i>Pessoas e lugares</i>	28
<i>Metodologias de aprendizagem</i>	28
<i>Tempos</i>	30
<i>Avaliação</i>	31
Planificação das aulas	31
<i>Aula 1</i>	32

<i>Aula 2</i>	33
<i>Aula 3</i>	34
<i>Aula 4</i>	35
<i>Aula 5</i>	36
<i>Aula 6</i>	37
Aulas lecionadas	38
<i>Aula 1</i>	38
<i>Aula 2</i>	39
<i>Aula 3</i>	40
<i>Aula 4</i>	43
<i>Aula 5</i>	44
<i>Aula 6</i>	45
Avaliação da atividade	45
Componente investigativa.....	51
Aspectos críticos no ensino da temática	51
Problemática de investigação.....	53
Metodologias e variáveis de investigação.....	53
Resultados	55
Conclusão.....	60
Balanco reflexivo	62
Referências.....	64
Anexos	68
Anexo A – Aprendizagens Essenciais de TIC para o 9.ºano de escolaridade	69
Anexo B – Planificação do professor cooperante	79
Anexo C - Cenário de aprendizagem	83
Anexo D – Avaliação inicial (pré-teste)	90
Anexo E – Guião da atividade	97
Anexo F – Proposta de projeto.....	101
Anexo G – Grelha de avaliação por observação	102
Anexo H – Critérios de avaliação	103
Anexo I – Avaliação final (pós teste)	106
Anexo J – Autoavaliação e Heteroavaliação	113

Anexo L – Avaliação da intervenção	119
Anexo M – Soluções finais do projeto	124

Índice de figuras

Figura 1 - <i>A Sala de Aula</i>	8
Figura 2 - <i>Características dos PC</i>	9
Figura 3 - <i>Conceitos a Abordar</i>	18
Figura 4 - <i>Ambientes de Trabalho da Ferramenta App Inventor</i>	23
Figura 5 - <i>Aula 1 – Apresentação da Ferramenta App Inventor</i>	38
Figura 6 - <i>Aula 2 - Resolução de Exercícios de Revisão</i>	39
Figura 7 - <i>Aula 3 – Apresentação do Guião da Atividade</i>	40
Figura 8 - <i>Aula 3 – Início do Desenvolvimento da Atividade</i>	41
Figura 9 - <i>Aula 3 – Início da Investigação da Temática</i>	42
Figura 10 - <i>Desenvolvimento da Aplicação</i>	43
Figura 11 - <i>Simulação e Ajustes à Solução Encontrada</i>	44
Figura 12 - <i>Análise de Conhecimentos dos Alunos</i>	47
Figura 13 - <i>Análise do Trabalho Desenvolvido</i>	47
Figura 14 - <i>Análise da Aprendizagem Adquirida</i>	48
Figura 15 - <i>Análise do Interesse Adquirido</i>	48
Figura 16 - <i>Análise da colaboração entre pares</i>	49
Figura 17 - <i>Análise da dificuldade no desenvolvimento do projeto</i>	49
Figura 18 - <i>Gráfico Descritivo dos Resultados Médios e do Intervalo de Confiança de 90% (N=13)</i>	56
Figura 19 - <i>Resultados Médios dos Alunos nos Testes de Conhecimentos Realizados Antes e Após a Intervenção (N=13)</i>	57
Figura 20 - <i>Diferenças nos Resultados Médios dos Alunos no Pré-teste e no Pós-teste (N=19)</i>	57

Índice de tabelas

Tabela 1 - <i>Planificação da Aula N° 1</i>	32
Tabela 2 - <i>Planificação da Aula N° 2</i>	33
Tabela 3 - <i>Planificação da Aula N° 3</i>	34
Tabela 4 - <i>Planificação da Aula N° 4</i>	35
Tabela 5 - <i>Planificação da Aula N° 5</i>	36
Tabela 6 - <i>Planificação da Aula N° 6</i>	37
Tabela 7 - <i>Estatística Descritiva dos Resultados dos Alunos no Pré no Pós-Teste (N=13) ...</i>	55
Tabela 8 – <i>Estatística Descritiva dos Resultados dos Alunos no Pré e no Pós Teste Organizados por Turnos</i>	58

Siglas e Acrónimos

AC	-	Adaptações Curriculares
AE	-	Aprendizagens Essenciais
AGEPM	-	Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide
ASE	-	Ação Social Escolar
CML	-	Câmara Municipal de Loures
GB	-	Gigabyte
IPP	-	Iniciação à Prática Profissional
MIT	-	Massachusetts Institute of Technology
PASEO	-	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
PjBL	-	<i>Project Based Learning</i>
PES	-	Prática de Ensino Supervisionada
RAM	.	Random Access Memory
TIC	-	Tecnologias da Informação e Comunicação

Resumo

No âmbito da disciplina de Iniciação à Prática Profissional do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, realizei a Prática de Ensino Supervisionada, numa turma de 9.º ano de escolaridade, na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, no domínio Criar e Inovar das Aprendizagens Essenciais na temática de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

Propus aos alunos uma implementação de um projeto interdisciplinar com as Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português, onde pretendi o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis subordinada ao tema “Diabetes”, com recurso à ferramenta *App Inventor*. Tive a preocupação de que os alunos conseguissem superar as dificuldades e desenvolver competências através da experimentação e partilha entre os pares, facilitada pelo trabalho colaborativo. Assim, adotei a metodologia de aprendizagem *Project Based Learning* (PjBL) com a abordagem de programação *Pair Programming*.

Foram abordados alguns conceitos de programação essenciais ao desenvolvimento do projeto ao nível do *design* de ecrã e da programação por blocos, com o objetivo que no final os alunos fossem capazes de explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais e os conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondessem a soluções para o problema enunciado, desenvolvendo competências de colaboração, autonomia e criatividade.

Após a análise dos resultados obtidos foi possível concluir com significância estatística que a abordagem pedagógica permitiu melhorar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos básicos de programação e ainda que 69,23% dos alunos considerou que o trabalho em pares influenciou positivamente a forma de colaborar com os colegas na programação e achou fácil desenvolver o trabalho nesta metodologia.

Palavras-Chave: Computação móvel, ensino, pensamento computacional, programação, Tecnologias da Informação e Comunicação.

Abstract

As part of the Initiation to Professional Practice discipline of the Master's Degree in Computer Science Teaching at the University of Lisbon, I carried out Supervised Teaching Practice, in a 9th year school class, in the Information and Communication Technologies discipline, in the Create and Innovate domain of Essential Learning on the topic of developing applications for mobile devices.

I proposed to the students the implementation of an interdisciplinary project with Information and Communication Technologies, Natural Sciences and Portuguese, where the aim was to develop an application for mobile devices under the theme “Diabetes”, using the App Inventor tool. I was concerned that students would be able to overcome difficulties and develop skills through experimentation and sharing among peers, facilitated by collaborative work. Therefore, I adopted the Project Based Learning (PjBL) learning methodology with the Pair Programming approach.

Some programming concepts essential to the development of the project were covered in terms of screen design and block programming, with the aim that in the end students would be able to explore new ways of interacting with digital devices and programming concepts for devices mobile devices and produce, test and validate applications for mobile devices that correspond to solutions to the stated problem, developing collaboration, autonomy and creativity skills.

After analysing the results obtained, it was possible to conclude with statistical significance that the pedagogical approach allowed improving students' knowledge of basic programming concepts and even though 69.23% of students considered that working in pairs positively influenced the way they collaborate with students. colleagues in programming and found it easy to develop work using this methodology.

Keywords: Computational thinking, Information and Communication Technologies, mobile computing, programming, teaching.

Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no decorrer da disciplina de Iniciação à Prática Profissional do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, para concretização da minha Prática de Ensino Supervisionada.

No meu caso, o processo decorreu no Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide (AGEPM). Começou por se realizar em duas escolas do referido Agrupamento de Escolas – a EB2,3 Gaspar Correia e a Secundária Arco-íris (Portela).

As aulas de observação, decorreram entre os dias 12 de outubro de 2023 e 18 de janeiro de 2024 e serviram, essencialmente, para conhecer as turmas e as suas dinâmicas bem como o professor e a forma como este dinamiza as aulas e interage com os alunos e assim planificar e preparar a intervenção que se seguiu.

O processo decorreu na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que ocorreu quinzenalmente. Inicialmente previu-se realizar o trabalho em duas turmas do 9.º ano de escolaridade do ensino básico, alternando semanalmente entre elas, mas após decisão do trabalho a desenvolver decidi, juntamente com o professor cooperante, que a intervenção se iria realizar em apenas uma turma, confinando a minha intervenção à EB2,3 Gaspar Correia.

As aulas de intervenção, ocorreram entre os dias 15 de fevereiro de 2024 e 23 de maio de 2024, em 12 tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 600 minutos, divididos equitativamente pelos dois turnos que compunham a turma.

Conforme definido com o professor cooperante, a intervenção incidiu nos conteúdos do domínio “Criar e Inovar” das Aprendizagens Essenciais (AE) para o ano em questão, com o objetivo de explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade,

usando para tal a ferramenta *App Inventor*, temática prevista nas suas planificações para o 9.º ano de escolaridade.

Pretendi que os alunos conhecessem e explorassem novas formas de interação com dispositivos digitais e conceitos de programação para dispositivos móveis, para que no final fossem capazes de produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondessem a uma solução para o problema enunciado. Pretendi ainda que os alunos desenvolvessem o pensamento computacional, a criatividade e o trabalho colaborativo.

Propus aos alunos um projeto interdisciplinar com Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português, onde pedi o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis subordinada ao tema “Diabetes”, com recurso à ferramenta *App Inventor*, já antes trabalhada na turma com o professor da disciplina durante a minha observação. Com o cuidado na superação das dificuldades dos alunos, para que conseguissem adquirir conhecimentos e desenvolver competências através da experimentação e partilha entre os pares, facilitada pelo trabalho colaborativo, adotei a metodologia de aprendizagem *Project Based Learning (PjBL)* com a abordagem de programação *Pair Programming*.

Facultei uma proposta para o projeto e um guião que orientou o seu início e alavancou o seu desenvolvimento dando autonomia e abertura à criatividade dos alunos, com intuito de perceber qual o papel do ensino de programação com recurso à metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação *Pair Programming*, num ambiente visual por blocos no interesse dos alunos para a iniciação da aprendizagem de programação e consequentemente na aquisição de conhecimentos na temática.

Foram abordados alguns conceitos de programação essenciais ao desenvolvimento do projeto ao nível do *design* de ecrã e da programação por blocos, como a escolha dos componentes de ecrã e edição das suas propriedades, estruturas de decisão, repetição e navegação, bem como variáveis, sensores e acessibilidades, com o objetivo que no final os

alunos fossem capazes de explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais e os conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondessem a soluções para o problema enunciado, desenvolvendo competências de colaboração, autonomia e criatividade.

Os conteúdos das outras áreas disciplinares foram assegurados pelos professores das respectivas disciplinas, sendo que os alunos também realizaram a sua própria investigação.

Foram testados dois grupos com pré e pós teste, através de um teste de conhecimentos. Para avaliação da aplicação e seu desenvolvimento foi feita avaliação qualitativa por grelha de observação, com rúbricas pré-definidas. No final, os alunos realizaram autoavaliação e heteroavaliação. A dimensão de investigação organizou-se num paradigma quantitativo do tipo pré-experimental uma vez que procurei relação de causalidade entre a metodologia de aprendizagem utilizada e os conhecimentos dos alunos sobre conceitos introdutórios de programação. Dado o número reduzido de alunos optei pelo desenvolvimento de um estudo pré-experimental sem grupo experimental e de controlo.

Este relatório encontra-se organizado em seis capítulos.

No primeiro capítulo é feita a caracterização do contexto escolar, nomeadamente da escola e da turma onde decorreu o processo.

O segundo capítulo mostra o enquadramento curricular e didático, onde identifico e descrevo a disciplina onde decorreu a PES, bem como os seus conceitos-chave. Identifico ainda os conceitos-chave que desenvolvi na minha intervenção.

No terceiro capítulo descrevo todo o processo da minha PES: trabalho realizado, planificação e execução das aulas lecionadas e a avaliação das mesmas. Faço ainda uma apresentação do cenário de aprendizagem que utilizei e da ferramenta *App Inventor*, onde os projetos foram desenvolvidos.

No quarto capítulo, com auxílio à revisão de alguma literatura, identifico aspetos críticos no ensino da temática. Descrevo a problemática deste trabalho e respetiva questão de investigação, bem como a metodologia de investigação escolhida. Fiz, ainda neste capítulo, a apresentação e análise dos resultados obtidos.

No quinto capítulo apresento as conclusões do trabalho.

Finalmente, no sexto capítulo, faço um balanço reflexivo a todo o processo para realização da minha PES.

Caraterização do contexto escolar

Neste capítulo será feita a caraterização da escola e da turma onde decorreu a minha intervenção pedagógica na Prática de Ensino Supervisionada (PES).

Escola

De acordo com o projeto educativo, o Agrupamento de Escolas Portela e Moscavide iniciou a sua atividade no ano letivo 2003/2004. Era composto por quatro escolas: a escola-sede, Escola EB 2,3 Gaspar Correia, a Escola Básica do 1.º Ciclo e J.I. da Portela, a Escola Básica do 1.º Ciclo de Moscavide e a Escola Básica EB 1 Dr. Catela Gomes. (Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2023) A partir do ano letivo de 2010/2011 este Agrupamento passou a integrar a Escola Secundária da Portela, que passou a escola-sede, e continuou a designar-se por Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide. Este agrupamento de escolas está inserido no concelho de Loures e, a partir de 2013, tem como área de competência a união de duas freguesias de meios bastante diversos: a freguesia da Portela e a freguesia de Moscavide. (Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2023)

Na freguesia da Portela situa-se uma urbanização com cerca de 30000 habitantes pertencentes a um estrato sociocultural médio e médio-alto. Fazem igualmente parte da freguesia da Portela alguns bairros periféricos, onde se entrecruzam populações de etnias e religiões diversas. Na freguesia de Moscavide reside um estrato populacional sociocultural médio-baixo e é nesta parte da freguesia que residem o maior número de imigrantes dos países do leste da Europa e do Brasil. Notando-se um certo rejuvenescimento nas duas freguesias, resultante do regresso de alguma descendência à Portela e da existência de um grande número de imigrantes dos países de leste da Europa em Moscavide, novas preocupações surgem para as escolas do Agrupamento. (Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2023)

A população das freguesias da Portela e de Moscavide é servida pelas três escolas do 1.º Ciclo – EB 1/JI da Portela, EB 1/JI Quinta da Alegria e EB 1 Dr. Catela Gomes. Os alunos das três escolas do 1.º Ciclo pertencentes ao Agrupamento são, normalmente, encaminhados para a Escola EB 2,3 Gaspar Correia.

No final do 2.º Ciclo os alunos permanecem na Escola EB 2,3 Gaspar Correia ou são encaminhados para a Escola Secundária da Portela, uma vez que não há capacidade para o 3.º Ciclo estar todo na Escola EB 2,3 Gaspar Correia.

A Escola Básica 2,3 Gaspar Correia iniciou a sua atividade como Escola Preparatória no ano letivo 1973/1974, sendo a data da sua criação 5 de outubro de 1973. A escola tem como patrono Gaspar Correia, cronista do séc. XVI e autor da obra “Lendas da Índia”. Esta figura viveu grande parte da sua vida na Índia, onde foi secretário de Afonso de Albuquerque. Este patrono tem sido fonte de inspiração para diversas atividades já dinamizadas, como as Reconstituições Históricas e a participação em atividades culturais, ligadas à época dos Descobrimentos. O painel patente na entrada da escola dá conta desta personalidade da nossa história. A escola tem uma identidade própria, que tem ao longo dos anos, deixado marcas, que a distinguem e lhe dão um rosto próprio. Tem tradição de se abrir à comunidade e de dar a conhecer os seus projetos e a sua dinâmica. O projeto com mais impacto é o Projeto Acampamento, que já vai em mais de 30 edições e que tem sempre conquistado o apoio incondicional da Câmara Municipal de Loures (CML). No ano letivo 2012/2013 recebeu uma menção honrosa da CML. Este projeto que começou por ser o Projeto desta escola, foi alargado ao Agrupamento de Escolas, sendo atualmente imagem de marca de todo o Agrupamento. Vocacionado para alunos dos 4.º e 5.º anos, congrega alunos de 6.º ano e alunos mais velhos do 3.º Ciclo e Secundário, que participam na organização juntamente com professores e assistentes operacionais, como monitores.

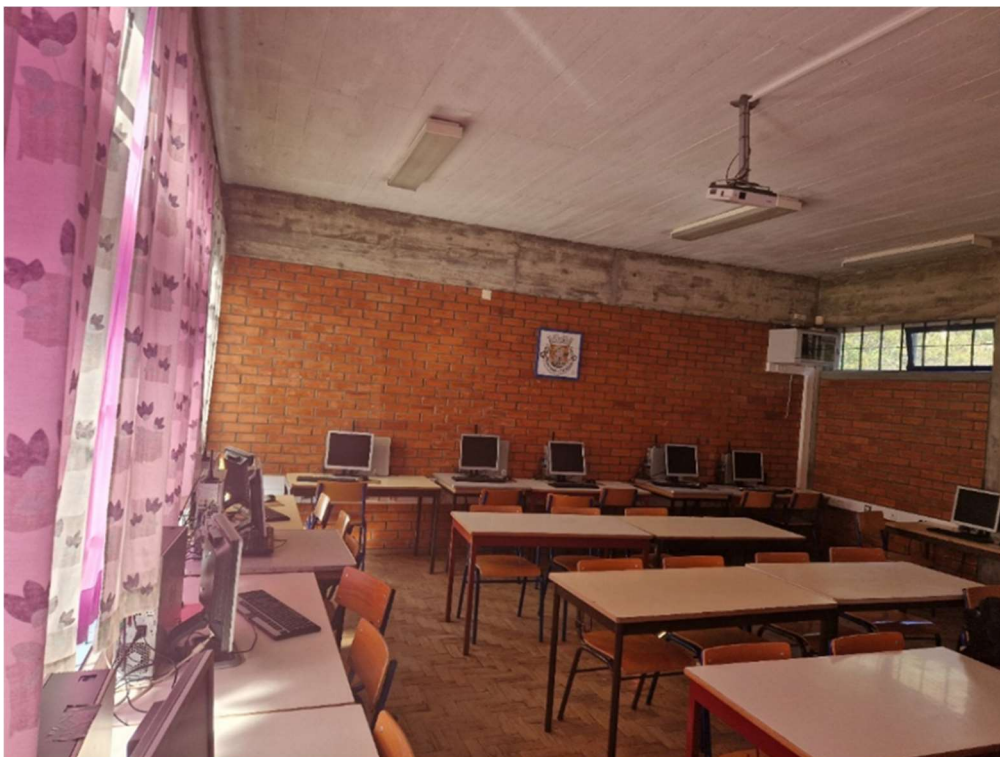
A Escola Secundária da Portela, sede do Agrupamento, fica situada na Avenida das Escolas e é vulgarmente conhecida por “Escola Arco-Íris” devido à coloração dos seus sete pavilhões, cada um deles pintado por cada uma das cores do arco-íris. As primeiras aulas ocorreram no ano letivo 1988/1989, mais concretamente no dia 11 de outubro de 1988, no único pavilhão então construído com a cor amarela e designado por pavilhão A. Os outros pavilhões foram sucessivamente construídos e entregues para acolher um número crescente de alunos que afluíam à escola. Os alunos eram sobretudo provenientes da Portela. Os dois últimos pavilhões foram entregues em 1992 e destinaram-se à instalação dos Laboratórios de Ciências, Física e Química. Desde então a escola teve algumas alterações, a principal das quais foi a construção do pavilhão gimnodesportivo. (Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2023)

O Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide pretende ser um espaço de referência do trabalho educativo, promovendo aprendizagens de qualidade que contribuam para o desenvolvimento e formação dos seus alunos, de forma a contribuírem para a melhoria da qualidade de vida na sociedade e no Mundo. As preocupações da escola não se limitam única e exclusivamente à simples transmissão de conhecimentos, mas pretendem levar os alunos a respeitar os valores sociais e cívicos, em que assenta a sociedade onde vivemos, com o objetivo de os tornar cidadãos autónomos, livres e responsáveis. (Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, 2023)

A escola dispõe de salas equipadas com equipamentos tecnológicos em boas condições de funcionamento, salas amplas e com boa luminosidade, o que propicia boas condições para o sucesso do ensino e da aprendizagem. No caso da sala onde decorre a PES, para além de ser uma sala ampla e com boa luminosidade, está equipada com 11 computadores de secretária. (Figura 1)

Figura 1

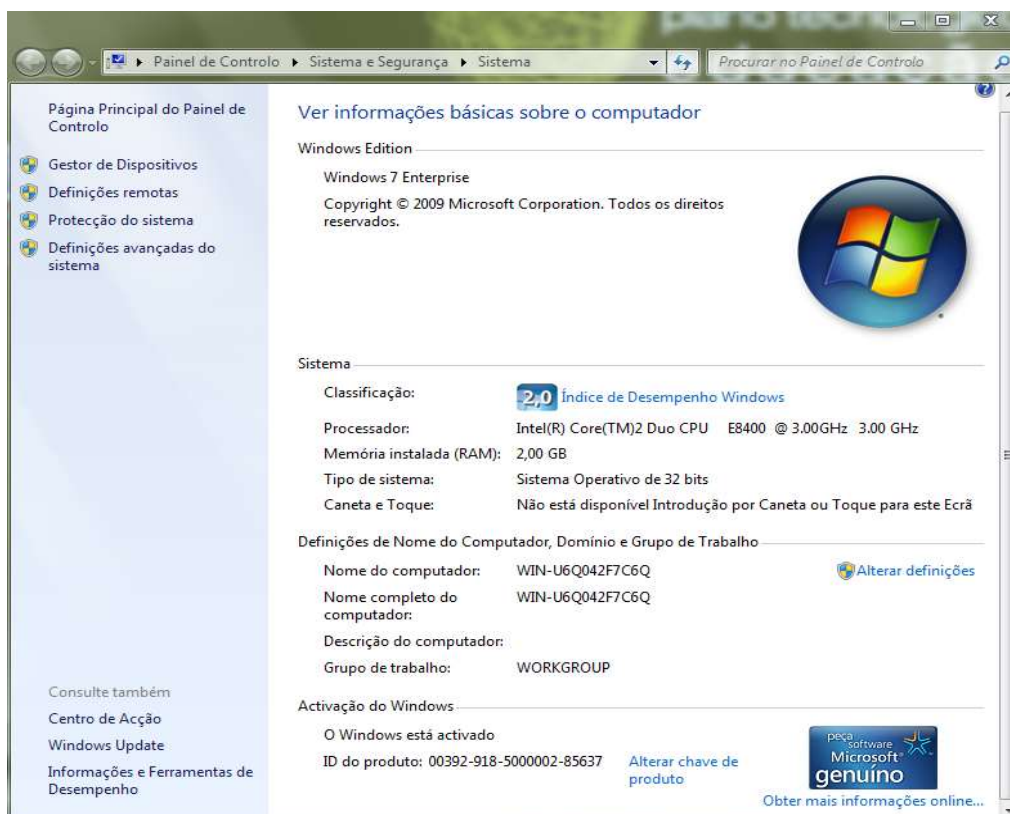
A Sala de Aula



Todos os computadores da sala estão a funcionar em pleno, equipados com um processador *Intel Core Duo*, com 2GB de memória RAM e sistema operativo *Windows 7 Enterprise*, como ilustra a Figura 2. Estas características, apesar de desatualizadas, são suficientes para o normal decorrer das aulas da disciplina de TIC e, em particular para o trabalho desenvolvido na PES.

Figura 2

Características dos PC



Na disciplina de TIC a turma divide-se em dois grupos, o que, sempre que necessário, permite equipamentos para todos os alunos e maior individualização no acompanhamento pelo professor.

Turma

Segundo os dados facultados pelo professor cooperante, a turma “B” do 9.º ano de escolaridade do ensino básico é constituída por 17 alunos – 11 rapazes e seis raparigas, cinco da freguesia da Portela, sete da freguesia de Moscavide e os restantes cinco de outras freguesias. A turma tem dois alunos estrangeiros, um aluno com uma retenção, um aluno com Adaptações Curriculares (AC) e um aluno usufrui de Ação Social Escolar (ASE). As idades variam entre os 13 e os 16 anos, sendo a média de idade de 14 anos.

A turma funciona, nas aulas de TIC, dividida em dois turnos. O primeiro turno é composto por nove alunos – quatro rapazes e cinco raparigas e o segundo turno por oito alunos – sete rapazes e uma rapariga, embora pontualmente aconteçam trocas. Apesar de os alunos terem ritmos de aprendizagem, autonomia e interesse diferentes, a sua generalidade mostra algumas dificuldades na execução das tarefas, nomeadamente na compreensão das instruções dos guiões facultados, o que dificulta a autonomia na compreensão e correção de falhas. Ainda assim, os alunos do primeiro turno revelam mais interesse e autonomia relativamente ao segundo turno. Nenhum dos turnos revelou questões preocupantes de comportamento. Ambos os turnos executam atividades exclusivamente guiadas e, ainda assim, em alguns casos com necessidade de auxílio do professor ou de outros colegas com mais autonomia. Relativamente ao aluno com AC, condição que prevê eventual adaptação no ensino e na aprendizagem, não há conhecimento das suas reais dificuldades na disciplina de TIC, para possíveis adaptações, uma vez que este nunca compareceu nas aulas da disciplina.

Após a caracterização do contexto escolar, no capítulo seguinte apresento o enquadramento curricular e didático da disciplina de TIC para o 9.º ano de escolaridade.

Enquadramento Curricular e Didático

Neste capítulo identifica-se e descreve-se a disciplina de TIC lecionada pelo professor cooperante numa turma do 9.º ano de escolaridade e os seus conceitos-chave. Serão ainda identificados os conceitos-chave a desenvolver na PES.

Disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação

As opções curriculares para a disciplina de TIC para o 9.º ano de escolaridade do ensino básico são organizadas pelas Aprendizagens Essenciais (AE) (República Portuguesa | Educação, 2018), homologadas pelo Despacho nº 6944-A/2018, de 19 de julho (Diário da República, 2018a), que produz efeitos em conformidade com o disposto no artigo 38.º do Decreto-Lei nº 55/2018, de 6 de julho (Diário da República, 2018b).

As AE afirmam-se como referencial de base às várias dimensões do desenvolvimento curricular.

Na disciplina de TIC, as AE organizam-se em quatro domínios de trabalho para os quais são apresentadas orientações metodológicas. São domínios das AE:

- Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais
 - Adotar uma atitude crítica, refletida e responsável no uso de tecnologias, ambientes e serviços digitais.
- Investigar e pesquisar
 - Planificar estratégias de investigação e de pesquisa a realizar *online*.
- Comunicar e colaborar
 - Mobilizar estratégias e ferramentas de comunicação e colaboração.
- Criar e inovar

- Explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade.

A seleção das AE da referida disciplina foi alicerçada em dados científicos, bem como em recomendações produzidas no âmbito da OCDE (2017), do World Economic Forum (2016), tendo articulações com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017), homologado pelo Despacho nº 6478/2017, de 9 de julho (Diário da República, 2017), no intuito de sublinhar a importância de, desde cedo, os alunos utilizarem as tecnologias como ferramentas de trabalho promotor de competências digitais múltiplas. A disciplina de TIC, no 2.º e 3.º Ciclos do ensino básico, vai além do desenvolvimento da literacia digital básica de forma generalizada, avançando para o domínio do desenvolvimento das capacidades analíticas dos alunos, através da exploração de ambientes computacionais apropriados às suas idades e proporcionando a abordagem de tecnologias emergentes. Tem implícito não uma lógica restrita de conteúdos instrumentais ou de aquisição de conceitos, mas sobretudo o desenvolvimento de competências capazes de preparar os jovens para as exigências do séc. XXI, em sintonia com o estabelecido no PASEO, nomeadamente, nas áreas de competências de “Linguagens e textos”, de “Informação e comunicação” e de “Raciocínio e resolução de problemas”.

Identificação e descrição dos conceitos-chave da disciplina

Segundo as orientações das AE (República Portuguesa | Educação, 2018), dos quatro domínios que compõem a organização da disciplina, os domínios “Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais”, “Investigar e pesquisar” e “Comunicar e colaborar”, não deverão ser abordados de forma isolada. Sempre que possível, devem ser

integrados em atividades e projetos desenvolvidos no âmbito dos conteúdos trabalhados no domínio “Criar e inovar”.

Assim, estão previstos para abordar na disciplina os seguintes conceitos-chave:

- Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais
 - Tecnologias emergentes
 - Realidade virtual
 - Realidade aumentada
 - Inteligência artificial
 - Segurança
 - Utilização de dispositivos móveis
 - Instalação de aplicações
 - Utilização de aplicações digitais
 - Proteção da privacidade
 - Acessibilidade
 - Criação de conteúdos digitais
 - Publicação de conteúdos digitais
 - Direitos de autor
 - Respeitar normas na utilização de imagem, som e vídeo
 - Identificar riscos do uso inapropriado de imagem, som e vídeo
- Investigar e pesquisar
 - Pesquisa e análise de informação
 - Utilização do navegador *web*
 - Pesquisa de informação
 - Modelos de pesquisa
 - Estratégias de investigação, pesquisa e análise de informação

- Organização e gestão da informação
 - Organização de marcadores
 - Gestão de pastas e ficheiros
- Comunicar e colaborar
 - Ferramentas de comunicação e colaboração
 - Comunicação síncrona
 - Comunicação assíncrona
 - Colaboração em ambientes abertos
 - Apresentação e partilha
 - Imagem
 - Vídeo e som
 - Modelos tridimensionais
 - Apresentações eletrónicas
 - Documentos de texto
 - Blogues
 - Sítios *web*
 - Outros projetos
- Criar e inovar
 - Folha de cálculo
 - Gerir livros
 - Inserir dados em tabelas
 - Formatar células
 - Formatar células condicionalmente
 - Gerir folhas
 - Utilizar fórmulas

- Utilizar funções
- Criar gráficos
- Criar tabelas dinâmicas
- Utilizar gráficos dinâmicos
- Criação de aplicações para dispositivos móveis
 - Estado da arte das aplicações móveis
 - Desenho e planificação de uma aplicação móvel
 - Utilização de ambiente gráfico de criação de aplicações móveis
 - Criação da estrutura para uma aplicação
 - Programação dos elementos de uma aplicação
 - Testar e criar versão instalável de uma aplicação
 - Partilhar e divulgar aplicações móveis.

Conceitos-chave a desenvolver na PES

Na atividade proposta aos alunos, embora o foco esteja no domínio Criar e Inovar, foram trabalhados os quatro domínios previstos nas AE nos conceitos-chave que a seguir se discriminam.

Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais

Sendo que na atividade proposta foi requerido que os alunos desenvolvessem uma aplicação para dispositivos móveis com funcionalidades de acessibilidades com leitura de texto por voz e ainda que nela inserissem conteúdos pesquisados em diversas fontes de informação, foram trabalhados neste domínio os seguintes conceitos-chave:

- Tecnologias emergentes
 - Inteligência artificial

- Segurança
 - Utilização de dispositivos móveis
 - Instalação de aplicações
 - Utilização de aplicações digitais
 - Proteção da privacidade
- Acessibilidade
 - Criação de conteúdos digitais
 - Publicação de conteúdos digitais
- Direitos de autor
 - Respeitar normas na utilização de imagem, som e vídeo
 - Identificar riscos do uso inapropriado de imagem, som e vídeo

Investigar e pesquisar

Neste domínio, e porque os alunos necessitaram de fazer as suas próprias pesquisas para determinar os conteúdos a incluir na sua aplicação, pretendi que, no final, os alunos fossem capazes de:

- Pesquisar e analisar de informação
 - Utilização do navegador *web*
 - Pesquisa de informação
 - Modelos de pesquisa
 - Estratégias de investigação, pesquisa e análise de informação
- Organizar e gerir a informação
 - Organização de marcadores
 - Gestão de pastas e ficheiros

Comunicar e colaborar

No final os alunos apresentaram aos colegas a solução por eles encontrada, com o objetivo que fossem sejam capazes de:

- Comunicar e colaborar
- Usar ferramentas de comunicação e colaboração
 - Comunicação assíncrona
 - Colaboração em ambientes abertos
- Apresentação e partilha
 - Imagem
 - Vídeo e som
 - Apresentações eletrónicas

Criar e inovar

Para o desenvolvimento da aplicação, os alunos precisaram saber:

- Criação de aplicações para dispositivos móveis
 - Estado da arte das aplicações móveis
 - Desenho e planificação de uma aplicação móvel
 - Utilização de ambiente gráfico de criação de aplicações móveis
 - Criação da estrutura para uma aplicação
 - Programação dos elementos de uma aplicação
 - Testar e criar versão instalável de uma aplicação
 - Partilhar e divulgar aplicações móveis.

No decorrer do projeto, foram abordados conceitos ao nível do *design* de ecrã e programação por blocos, como mostra a Figura 3, a saber:

- Escolha e edição dos componentes de ecrã, que definem o seu *design*, como botões, caixas de texto, legendas, imagens, sensores.
- Na programação por blocos, onde se programam as ações associadas aos componentes associados à aplicação, foram abordados conceitos de:
 - Uso de variáveis para guardar dados necessários.
 - Estruturas de decisão, sempre que há a possibilidade de a ação depender de uma condição.
 - Estruturas de repetição, para quando há ações que acontecem ciclicamente.
 - Estruturas de navegação, para programar a navegação entre ecrãs e ao exterior da aplicação.
 - Sensores para detetar determinada ação. No caso desta aplicação para alterar um valor quando o dispositivo móvel é sacudido.
 - Acessibilidades, colocando voz no texto, para pessoas com dificuldades ao nível da visão.

Figura 3
Conceitos a Abordar



Análise crítica à disciplina

As AE de TIC definidas para o 9.º ano de escolaridade (República Portuguesa | Educação, 2018), pretendem dotar os alunos das competências digitais necessárias para enfrentar o mundo atual com sucesso. As AE estão divididas em quatro domínios e indicam uma diversidade de competências digitais e ferramentas a desenvolver e trabalhar com os alunos, no sentido de os dotar e incentivar na utilização das TIC para pensamento crítico sobre informação e resolução de problemas reais, de forma a adquirirem competências capazes de os preparar para as exigências do séc. XXI.

A disciplina, no seu todo, está bem estruturada e adaptada à idade dos alunos e às imposições que o mundo atual coloca relativamente ao conhecimento e uso de tecnologias. Os critérios da disciplina permitem ensinar, entre outras, a temática e programação com recurso a uma linguagem visual por blocos, não exigindo assim requisitos avançados prévios em programação e tornando o processo mais intuitivo e divertido (Morais et al., 2020), eventualmente mais motivador para os alunos que, ainda com pouco nível de abstração, costumam mostrar algumas dificuldades na compreensão da sintaxe de linguagens de programação, sem componente visual (Zanetti & Oliveira, 2015a).

Contudo, o tempo contemplado pelo currículo para a disciplina é insuficiente para o desenvolvimento adequado das competências digitais dos alunos, que pode ser um processo demorado e desafiante.

Seria também interessante que as AE promovessem uma maior articulação curricular integrando as TIC com outras áreas curriculares, incentivando ao uso de ferramentas digitais noutras disciplinas.

No capítulo que segue será descrito todo o processo de intervenção pedagógica, apresentando a ferramenta utilizada, detalhando o cenário desenhado, a planificação, execução e avaliação das aulas lecionadas.

Intervenção pedagógica

Neste capítulo será descrito o trabalho realizado, detalhando o cenário de aprendizagem e a planificação aplicados na intervenção. Será também aqui feita a apresentação da ferramenta *App Inventor*, onde foi desenvolvida a atividade e descrita a avaliação da intervenção.

Trabalho realizado

Foram realizados sete momentos de observação de 50 minutos cada, nos dois turnos da turma B do 9.º ano de escolaridade, quatro tempos no primeiro turno e três tempos no segundo turno, num total de 350 minutos.

No seu decorrer, defini, conjuntamente com o professor cooperante, que a intervenção iria incidir nos conteúdos do domínio “Criar e Inovar” das AE (Anexo A) para o ano em questão, com o objetivo de explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade, usando para tal a ferramenta *App Inventor*, temática prevista na sua planificação para o 9.º ano de escolaridade (Anexo B).

Já na minha intervenção, lembrei os conceitos necessários para o desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar entre TIC, Ciências Naturais e Português, onde foi desenvolvida uma aplicação para dispositivos móveis subordinada ao tema “Diabetes” ministrado na disciplina de Ciências Naturais e os textos escritos pelos alunos foram revistos pela professora de Português.

Pretendi, com esta atividade, desenvolver competências de pensamento computacional e resolução de problemas, criatividade e ainda promover o trabalho colaborativo. Abordei conteúdos para o *design* de ecrã como a escolha de componentes para o mesmo e definição das respetivas propriedades. Para a programação da aplicação foram

abordados conceitos de uso de variáveis, estruturas de decisão, repetição e navegação, sensores e acessibilidades, com o objetivo de que, no final, os alunos fossem capazes de explorar novas formas de interação com dispositivos móveis, explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondessem a soluções para o problema enunciado.

Os alunos foram agentes ativos do seu próprio conhecimento, interagindo, colaborando e debatendo com o colega, para resolver o problema proposto e solicitando colaboração e *feedback* do professor sempre que necessário, desenvolvendo a atividade em sala de aula num computador com acesso à Internet e à ferramenta *App Inventor*.

A ferramenta *App Inventor*

De acordo com (Zanetti & Oliveira, 2015a), a aprendizagem de conceitos iniciais de programação é complexo e, muitas vezes, necessita de um nível de abstração que não está presente na maioria dos alunos iniciantes, havendo a necessidade de se criar um ambiente mais diversificado e motivador para o aluno.

Num estudo de (Costa & Piedade, 2021) foram analisados vários outros estudos que indicam os ambientes de programação visual por blocos como ferramentas que podem ajudar a ultrapassar algumas barreiras iniciais dos alunos na aprendizagem de programação.

Atualmente existem muitos ambientes de programação por blocos disponíveis de forma totalmente gratuita, mas (Piedade, Dorotea, et al., 2019) destaca o *Mit App Inventor* como uma ferramenta adequada para ensino de programação a alunos iniciantes.

A ferramenta *App Inventor* é uma ferramenta desenvolvida pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis. Tem um ambiente de programação visual muito intuitivo e motivador baseado em blocos (Gomes & De Melo, 2013), propicio para a aprendizagem de algoritmos de forma interativa

(Seralidou & Douligeris, 2019) sem exigir conhecimentos prévios avançados de programação nem o conhecimento de nenhuma sintaxe de uma linguagem de programação (Gomes & De Melo, 2013). Contribui de forma positiva para a aquisição de competências de programação e desenvolvimento de aplicações, em alunos com dificuldades na aprendizagem de programação (Loukatos & Arvanitis, 2019), ajudando mesmo os alunos a ultrapassar algumas das suas dificuldades, uma vez que disponibiliza uma sintaxe simples e a possibilidade de codificação sem erros. (Durak, 2020)

(Hsu & Ching, 2013) afirma que a utilização da ferramenta *Mit App Inventor* mostrou grande utilidade para a criação de aplicações para dispositivos móveis mediando a possibilidade e praticidade de ensinar e aprender *online*, destacando, no entanto, como limitação da ferramenta o facto de esta permitir pouco controle sobre como e onde os componentes são inseridos no *design* do ecrã da aplicação.

A ferramenta disponibiliza três ambientes de trabalho:

- O editor *design* de ecrã, que permite construir e visualizar o *design* do ecrã;
- O editor dos componentes adicionados ao ecrã, dos quais se podem editar as suas propriedades;
- A programação por blocos, para programação dos eventos associados aos componentes adicionados à aplicação,

como ilustra a Figura 4.

Figura 4

Ambientes de Trabalho da Ferramenta App Inventor



Planificação da intervenção

Foram previstos, para a intervenção a realizar, 12 tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 600 minutos. Esses 12 tempos foram divididos equitativamente pelos dois turnos, sendo seis tempos letivos de 50 minutos, num total de 300 minutos, para cada turno.

Uma forma de planificar aulas, antecipando e/ou desenhando diferentes experiências e problemas que se pretende fazer acontecer em sala de aula no trabalho com os alunos é idealizando um cenário de aprendizagem. (Piedade, Pedro, et al., 2019)

A utilização de cenários de aprendizagem como forma de planificação de atividades de ensino e aprendizagem, tem sido uma estratégia para a promoção e para o desenvolvimento de competências relacionadas com a resolução de problemas, colaboração, pensamento crítico e criatividade, revelando-se uma poderosa ferramenta que, por um lado, mobiliza conceitos científicos inerentes à docência e, por outro, permite o envolvimento de capacidades e estratégias essenciais para os professores e para os alunos. (Piedade, Pedro, et al., 2019)

A atividade que propus foi desenvolvida com base no cenário de aprendizagem contido no Anexo C e que a seguir detalho.

Cenário de aprendizagem

O cenário “A Diabetes” inscreve-se na disciplina de TIC do 9.º ano de escolaridade. Trata-se de um cenário onde se pretende desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis, competência recomendada no domínio “Criar e Inovar” das AE para o referido ano de escolaridade. (República Portuguesa | Educação, 2018)

Como recomendado nas AE, este cenário permite conhecer e explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais, explorar conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para um problema enunciado.

É ainda recomendado nas AE que se deva fomentar o desenvolvimento de projetos, em articulação com outras áreas disciplinares, o que é o caso deste cenário que prevê um projeto interdisciplinar com as disciplinas de TIC, Ciências Naturais e Português.

Este cenário promove também a criatividade dos alunos para a criação de aplicações para dispositivos móveis, utilizando metodologias de desenho e desenvolvimento adequadas.

Narrativa

Este cenário descreve uma atividade dirigida a alunos do 9.º ano de escolaridade.

As AE de TIC preveem, no domínio “Criar e Inovar” a exploração de ideias, o desenvolvimento do pensamento computacional e a produção de artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade. Os alunos devem aprender conceitos de “Internet das coisas” e outras tecnologias emergentes, como realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial, bem como conhecer e explorar novas

formas de interação com dispositivos digitais. Devem ainda explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis, produzindo, testando e validando aplicações para estes que correspondam a soluções para problemas enunciados.

Assim, pretende-se com esta atividade que os alunos explorem novas formas de interação com dispositivos digitais e conceitos de programação para dispositivos móveis, produzindo, testando e validando aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para um problema enunciado.

O tema escolhido é “Diabetes”. Pretende-se desenvolver uma aplicação que esclareça os utilizadores para o conhecimento da doença. A aplicação deverá ainda fornecer informação sobre as causas, sintomas, tratamento e prevenção da doença.

É um projeto interdisciplinar: TIC, Ciências Naturais e Português.

A atividade decorrerá em seis tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 300 minutos.

Nas aulas será apresentada a ferramenta *App Inventor* e serão ministrados os conceitos fundamentais relativos à atividade de programação. Será realizada uma avaliação inicial para aferir conhecimentos prévios (Anexo D) e facultado um guião aos alunos com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto e impulsionador para a sua continuação, (Anexo E) bem como uma proposta do projeto a desenvolver. (Anexo F) Os alunos farão a investigação necessária ao desenvolvimento do projeto bem como testes e ajustes até obter o produto final que partilharão com os restantes colegas, debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade eficiência da mesma.

No final, os alunos deverão ser capazes de explorar os conceitos apresentados e desenvolver aplicações para dispositivos móveis usando a ferramenta *App Inventor*, fazendo testes e ajustes para encontrar soluções para o problema enunciado.

Os alunos deverão resolver todos os problemas em pares.

No final da atividade, os alunos deverão submeter a sua solução na plataforma *Classroom*.

A avaliação do professor será formativa qualitativa através de grelha de avaliação direta por observação na resolução do problema, (Anexo G) conforme critérios de avaliação definidos por rúbricas (Anexo H). Será também realizada nova avaliação no final, igual à inicial, para aferir eventuais melhorias nos conhecimentos dos alunos. (Anexo I)

Este tipo de atividade permite aos alunos o desenvolvimento de diversas competências como pensamento computacional, resolução de problemas, desenvolvimento da criatividade bem como da comunicação e colaboração de forma divertida e desafiadora. Permite aos professores o desenvolvimento de competências no uso de TIC para apoiar o processo de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de conteúdos, o que lhes permitirá, entre outras coisas, manterem-se atualizados acerca das tecnologias e desenvolver e/ou melhorar competências digitais e também em temáticas de outras áreas disciplinares envolvidas no desenvolvimento da atividade. Permite ainda aos professores avaliar o progresso dos seus alunos ao longo do tempo e o seu próprio progresso e refletirem sobre as suas práticas identificando áreas de melhoria.

Objetivos de aprendizagem

O objetivo de aprendizagem assumido para este cenário é explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo. No final os alunos deverão ser capazes de explorar novas formas de interação com dispositivos digitais, explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.

Os alunos desenvolverão estas competências através da planificação, produção, testagem e validação da sua solução para o problema enunciado.

Papel dos alunos

Os alunos vão resolver colaborativamente, em pares, o problema em sala de aula, onde serão agentes ativos do seu próprio conhecimento, interagindo, debatendo e colaborando com o colega, resolvendo os problemas propostos e solicitando colaboração e *feedback* do professor sempre que necessário.

Com a atividade prevista neste cenário, os alunos desenvolverão competências de pensamento computacional de forma a serem capazes de identificar e resolver problemas e pensar e implementar soluções para o problema. Desenvolverão ainda a criatividade, bem como a comunicação e a colaboração. Esta atividade permitirá ainda que os alunos adquiram competência de novas formas de interação com dispositivos digitais.

É uma atividade divertida, desafiadora e relevante para o mundo atual.

Papel do professor

Neste cenário, o professor será o orientador, o moderador, o incentivador, o questionador e o fornecedor de *feedback*. Para expor os problemas e alguns conceitos de programação, fará breves introduções expositivas e, eventualmente, demonstrativas.

Esta atividade permitirá aos professores o desenvolvimento de competências no uso de TIC para apoiar o processo de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de conteúdos, o que lhes permitirá, entre outras coisas, manterem-se atualizados acerca das tecnologias e desenvolver e/ou melhorar competências digitais. Os professores terão ainda de se manter atualizados relativamente a temáticas de outras áreas disciplinares envolvidas no desenvolvimento da atividade.

Este tipo de atividade permite aos professores avaliar o progresso dos seus alunos ao longo do tempo, mas também o seu próprio progresso e refletirem sobre as suas práticas identificando áreas de melhoria.

Ferramentas e recursos

Os alunos irão resolver colaborativamente, em pares, o problema em sala de aula, utilizando um computador com acesso à Internet e a ferramenta *App Inventor*, investigando, produzindo, testando e validando a solução a apresentar.

Pessoas e lugares

Este cenário pretende desenvolver um projeto interdisciplinar, em sala de aula, que envolve as disciplinas de TIC, Ciências Naturais e Português.

Cada professor deverá ministrar os conteúdos, da sua área disciplinar, necessários para o projeto ou apoiar relativamente a conteúdos já ministrados, tomando cada um deles o papel de orientador, incentivador e fornecedor de *feedback*.

Metodologias de aprendizagem

A escolha da melhor metodologia de aprendizagem depende de diversos fatores, como o público-alvo, os objetivos da aprendizagem, os recursos disponíveis e as características específicas do conteúdo a ensinar.

A atividade será desenvolvida na metodologia de aprendizagem *Project Based Learning* (PjBL) com a abordagem de programação “*Pair Programming*”.

A abordagem pedagógica PjBL permite que os alunos conduzam as atividades em busca de uma solução para um projeto ou um problema que diretamente esteja ligado ao seu

contexto de interesse, aumentando o interesse destes e o desenvolvimento de competências. (Sales et al., 2020)

A abordagem pedagógica “*Pair Programming*”, permite um tipo de ensino em que os alunos constroem um conhecimento colaborativamente de forma mais agradável e motivadora. (Eustáquio & Yamanaka, 2010)

A programação é uma atividade altamente intelectual e que exige troca de conhecimento constante, necessidade que pode ser apoiada por programação em pares. Neste tipo de abordagem, ambos os intervenientes veem o mesmo ambiente, acompanham o mesmo código, mas apenas um deve poder alterá-lo (*driver*), enquanto o outro apenas observa (*navigator*), partilhando conhecimento e identificando erros. Durante o processo os intervenientes devem inverter os papéis. (Borges et al., 2007)

Nas aulas de TIC serão ministrados os conceitos fundamentais relativos à atividade de programação, através de breves introduções expositivas e, eventualmente, demonstrativas. Será facultado um guião com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação e uma proposta do projeto a desenvolver. Nas aulas das outras áreas disciplinares envolvidas serão (ou já foram) ministrados os conteúdos necessários para o desenvolvimento da atividade. A atividade será desenvolvida em pares.

No final, os alunos deverão ser capazes de explorar os conceitos apresentados, explorar novas formas de interação com dispositivos digitais e desenvolver aplicações para dispositivos móveis usando a ferramenta *App Inventor*, fazendo testes e ajustes para encontrar soluções para o problema enunciado.

Tempos

A atividade decorrerá em 12 tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 600 minutos, divididos equitativamente, e de igual forma, pelos dois turnos que compõem a turma, cabendo seis tempos a cada turno.

- No primeiro tempo, será feita uma avaliação inicial de conhecimentos, a apresentação da ferramenta, apresentação do projeto a desenvolver e constituição dos grupos de trabalho.
- No segundo tempo, será feita uma introdução aos conceitos fundamentais relativos à atividade e realizados alguns exercícios de revisão de conceitos.
- No terceiro tempo, é facultado um guião aos alunos com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação. Serão requeridas algumas funcionalidades na aplicação, mas será dada liberdade à criatividade dos alunos. Começarão por desenhar o ecrã inicial e a implementar a navegação entre ecrãs e iniciam a investigação para o desenvolvimento da aplicação.
- No quarto tempo, os alunos prosseguem com a pesquisa o desenvolvimento da aplicação.
- No quinto tempo, os alunos farão a simulação da sua solução realizando os testes e ajustes necessários para encontrar a solução final para o problema enunciado. No final submetem a solução final na *Classroom*.
- No sexto tempo, cada par apresenta a sua solução aos colegas, debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade e eficiência da mesma. É efetuada autoavaliação, heteroavaliação e ainda uma avaliação final, igual à inicial, para aferir eventual melhoria nos conhecimentos dos alunos.

Avaliação

Serão utilizados os seguintes elementos de avaliação:

- Avaliação de conhecimentos inicial (pré teste) (Anexo D), no início do processo;
- Avaliação formativa qualitativa na resolução do problema - grelha de avaliação direta por observação (Anexo G), conforme critérios definidos (Anexo H), durante o desenvolvimento do projeto;
- Autoavaliação e heteroavaliação (Anexo J), no final do processo;
- Avaliação de conhecimentos final, igual à inicial (Anexo I), para aferir eventuais melhorias (pós teste), no final do processo.

Tomando como base o cenário de aprendizagem apresentado, planejei as aulas previstas, como a seguir detalho.

Planificação das aulas

A planificação das seis aulas foi feita da seguinte forma:

Aula 1

Na aula nº 1, será feita uma avaliação de conhecimentos inicial (pré-teste) (Anexo D), a apresentação da ferramenta *App Inventor*, a apresentação do projeto a desenvolver e a constituição dos grupos de trabalho, como mostra o plano de aula ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1

Planificação da Aula Nº 1

Plano de aula nº 1

Ano:	9.º ano	Data:	15/02/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	Avaliação de conhecimentos. Apresentação da ferramenta <i>App Inventor</i> . Apresentação do projeto a desenvolver. Constituição dos grupos de trabalho.		

Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none">• Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.	
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos
<ul style="list-style-type: none">• Aferir conhecimentos e interesse para a aprendizagem de programação em PjBL.• Conhecer a ferramenta <i>App Inventor</i>.• Conhecer a finalidade do projeto proposto.	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação diagnóstica• Apresentação da ferramenta <i>App Inventor</i>• Apresentação do projeto a desenvolver apresentando uma proposta.

Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">• Avaliação de conhecimentos.• Apresentação da ferramenta <i>App Inventor</i>.• Explicação do projeto a desenvolver.• Constituição dos grupos de trabalho.	<ul style="list-style-type: none">• Formativa.	<ul style="list-style-type: none">• 20min• 10min• 15min• 5min

Aula 2

Na Aula nº 2, conforme plano de aula descrito na Tabela 2, será feita uma introdução aos conceitos fundamentais relativos à atividade e realizados alguns exercícios de aplicação dos conceitos abordados.

Tabela 2

Planificação da Aula Nº 2

Plano de aula nº 2

Ano:	9.º ano	Data:	29/02/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	A ferramenta <i>App Inventor</i> : iniciar projeto, simular aplicações, ambientes da aplicação. Variáveis, estruturas de decisão e repetição.		

Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none">• Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.	
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos
<ul style="list-style-type: none">• Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.• Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.• Produzir aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.	<ul style="list-style-type: none">• Exposição dos conteúdos fundamentais para o desenvolvimento da atividade.

Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">• Introdução de conceitos e realização de pequenos exercícios de aplicação dos conceitos abordados.	<ul style="list-style-type: none">• Formativa/Observação	<ul style="list-style-type: none">• 50min

Aula 3

Na Aula nº 3, como planificado na Tabela 3, os alunos iniciarão o desenvolvimento do projeto.

É-lhes facultado um guião (Anexo E) com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação. Serão requeridas algumas funcionalidades na aplicação, mas será dada liberdade à criatividade dos alunos.

Começarão por desenhar o ecrã inicial e a implementar a navegação entre ecrãs.

Iniciarão a investigação para o desenvolvimento da aplicação.

Tabela 3

Planificação da Aula Nº 3

Plano de aula nº 3

Ano:	9.º ano	Data:	14/03/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	Desenvolvimento do projeto.		

Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none">Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.	
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos
<ul style="list-style-type: none">Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.Produzir aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.	<ul style="list-style-type: none">Desenvolvimento da aplicação.Apoio e <i>feedback</i> ao trabalho dos alunos.

Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">Guião da atividade.Proposta de projeto.	<ul style="list-style-type: none">Formativa/Observação.	<ul style="list-style-type: none">50min

Aula 4

Na Aula nº 4, os alunos prosseguem com a pesquisa e o desenvolvimento da aplicação, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4

Planificação da Aula Nº 4

Plano de aula nº 4

Ano:	9.º ano	Data:	11/04/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	Desenvolvimento do projeto.		

Objetivos gerais		
<ul style="list-style-type: none">• Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.		
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
<ul style="list-style-type: none">• Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.• Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.• Produzir aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolvimento da aplicação.• Apoio e <i>feedback</i> ao trabalho dos alunos.	
Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">• Guião da atividade.• Proposta de projeto.	<ul style="list-style-type: none">• Formativa/Observação.	<ul style="list-style-type: none">• 50min

Aula 5

Na Aula nº 5, os alunos farão a simulação da sua solução realizando os testes e ajustes necessários para encontrar a solução final para o problema enunciado.

Submetem a solução final na *Classroom*, como planificado na Tabela 5.

Tabela 5

Planificação da Aula N° 5

Plano de aula nº 5

Ano:	9.º ano	Data:	09/05/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	Simulação das soluções. Entrega da solução final.		

Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none">• Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.	
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos
<ul style="list-style-type: none">• Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.• Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.• Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.	<ul style="list-style-type: none">• Simulação da aplicação.• Realização de testes e ajustes necessários.

Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">• Guião da atividade.• Proposta de projeto.	<ul style="list-style-type: none">• Formativa/Observação.	<ul style="list-style-type: none">• 50min

Aula 6

Na Aula nº 6, como descrito na Tabela 6, cada par apresenta a sua solução aos colegas, debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade e eficiência da mesma.

É efetuada autoavaliação, heteroavaliação (Anexo J) e ainda a avaliação de conhecimentos final (pós-teste) (Anexo I), igual à inicial, para aferir eventuais melhorias.

Tabela 6

Planificação da Aula N° 6

Plano de aula nº 6

Ano:	9.º ano	Data:	23/05/2024
Disciplina:	TIC	Duração:	50min
Sumário:	Apresentação das soluções finais. Reflexão e debate acerca das soluções apresentadas. Avaliação de conhecimentos. Autoavaliação e heteroavaliação.		

Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none">• Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.	
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos
<ul style="list-style-type: none">• Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.• Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.• Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação das soluções finais.

Estratégias e Atividades	Avaliação	Tempo
<ul style="list-style-type: none">• Apresentação das soluções.• Autoavaliação.• Heteroavaliação.• Avaliação de conhecimentos.	<ul style="list-style-type: none">• Formativa.	<ul style="list-style-type: none">• 10min• 10min• 10min• 20min

Aulas lecionadas

Foram lecionadas seis aulas de 50 minutos a cada um dos dois turnos que compõem a turma, num total de 12 aulas.

Para que fosse possível formar grupos de trabalho de dois elementos efetuou-se a troca de uma aluna do segundo para o primeiro turno.

Assim, o primeiro turno ficou composto por dez alunos, quatro rapazes e seis raparigas, formando nele cinco grupos de trabalho e o segundo turno foi composto por seis rapazes, formando nele três grupos de trabalho.

Aula 1

A Aula 1 ocorreu no dia 15 de fevereiro de 2024.

Comecei por realizar uma avaliação inicial através de um teste *online* (Anexo D), para aferir os conhecimentos e dificuldades dos alunos nos conceitos necessários para o desenvolvimento da atividade.

Fiz uma breve apresentação da ferramenta *App Inventor*, apenas para relembrar, sendo esta uma ferramenta já conhecida dos alunos. (Figura 5)

Figura 5

Aula 1 – Apresentação da Ferramenta App Inventor



Apresentei o projeto a desenvolver, descrevendo o que se pretende que a aplicação disponibilize aos seus potenciais utilizadores e facultando uma proposta de desenvolvimento do mesmo, para impulsionar as ideias iniciais. (Anexo F)

Apresentei a constituição dos grupos de trabalho, anteriormente definidos com o auxílio do professor cooperante. Tendo em atenção que os grupos deveriam ser compostos por alunos com diferentes níveis de competência, para que os mais adiantados pudessem servir de facilitadores aos demais (Toledo & Martins, 2009), os grupos de trabalho foram assim formados tendo em conta dificuldades ao nível da aprendizagem, da autonomia e da colaboração apresentadas por cada aluno e, nesse sentido, definiram-se grupos juntando um aluno com mais dificuldades e/ou menos autonomia a um aluno com menos dificuldades e/ou maior autonomia.

No primeiro turno faltou uma aluna e no segundo todos os alunos estiveram presentes.

Aula 2

A Aula 2 ocorreu no dia 29 de fevereiro de 2024.

Fiz uma revisão dos conceitos fundamentais para a realização da atividade proposta e os alunos resolveram pequenos exercícios de aplicação dos conceitos abordados (Figura 6), como treino de estruturas de decisão, repetição e navegação.

Figura 6

Aula 2 - Resolução de Exercícios de Revisão



No primeiro turno faltou uma aluna e no segundo todos os estiveram presentes.

Aula 3

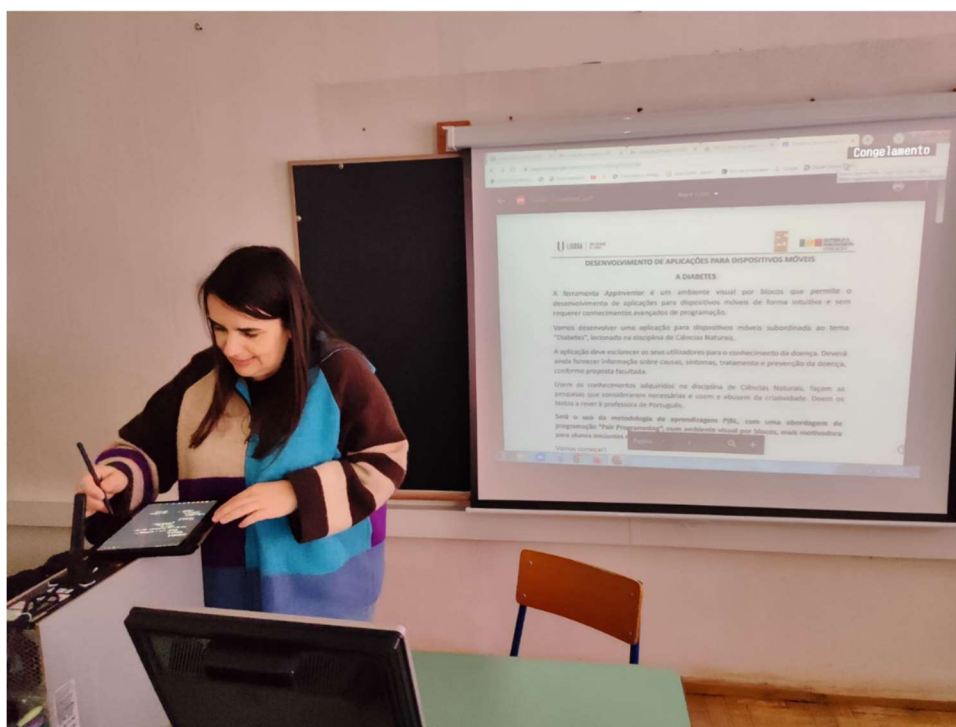
A Aula 3 ocorreu no dia 14 de março de 2024.

Os alunos iniciaram o desenvolvimento do projeto.

Facultei um guião com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação, onde foram requeridas algumas funcionalidades na aplicação, mas dada liberdade à criatividade dos alunos. (Figura 7) (Anexo E)

Figura 7

Aula 3 – Apresentação do Guião da Atividade



Conforme o guião, nesta aula os alunos começaram por desenhar o ecrã inicial e a implementar a navegação entre ecrãs. (Figura 8)

Figura 8

Aula 3 – Início do Desenvolvimento da Atividade



Assumi, assim, o papel de mediadora, dando indicações do que se pretendia com a aplicação e de como deveriam articular-se colaborativamente para chegar a uma solução para o problema enunciado. Fui ainda apoiando os alunos nas dificuldades apresentadas, como as diferentes possibilidades de escolha dos componentes a adicionar aos ecrãs para a finalidade pretendida pelos alunos e algumas dificuldades demonstradas na edição das propriedades e programação dos componentes escolhidos.

Após isso, os alunos iniciaram a investigação para o desenvolvimento da aplicação, dando asas à sua criatividade. (Figura 9)

Figura 9

Aula 3 – Início da Investigação da Temática



No primeiro turno faltou uma aluna e no segundo todos os alunos estiveram presentes.

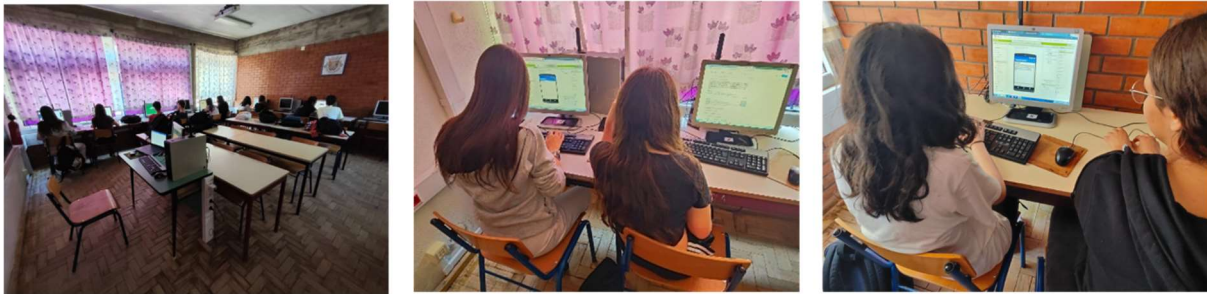
Aula 4

A Aula 4 ocorreu no dia 11 de abril de 2024.

Os alunos, autonomamente, prosseguiram com a pesquisa e o desenvolvimento da aplicação. A minha intervenção ocorria apenas quando era solicitado pelos alunos, na qualidade de facilitadora nas dificuldades por eles apresentadas. (Figura 10)

Figura 10

Desenvolvimento da Aplicação



Nesta aula os alunos apresentaram dificuldades essencialmente ao nível da programação dos componentes não corresponder à ação por eles pretendida.

Todos os alunos estiveram presentes em ambos os turnos.

Aula 5

A Aula 5 ocorreu no dia 9 de maio de 2024.

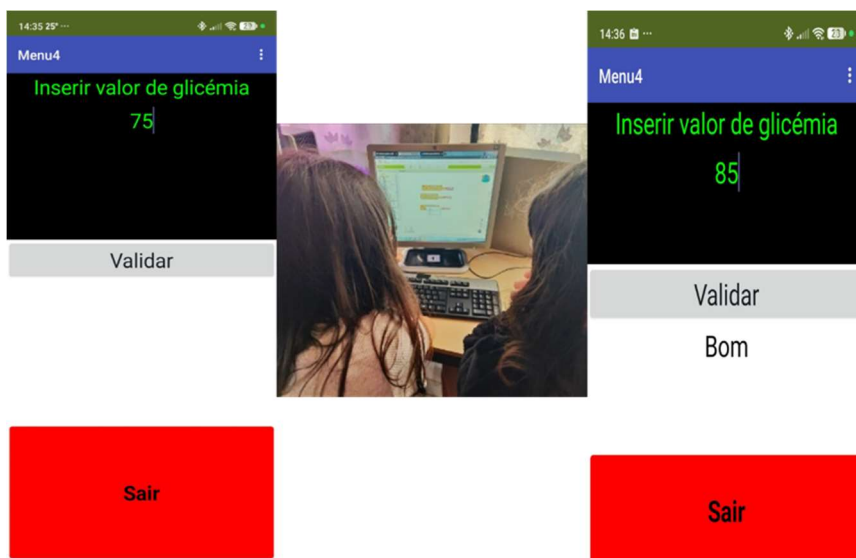
Os alunos realizaram simulações da sua solução fazendo os testes e ajustes necessários para encontrar a solução final para o problema enunciado. (Figura 11)

Fui dando *feedback* às soluções encontradas pelos alunos, sugerindo adaptações para que estes chegassem ao produto final para o problema enunciado. As maiores dificuldades dos alunos prenderam-se com a funcionalidade de avaliação de glicémia e a inserção de um botão para ligação exterior a um *website*.

No final da aula submetem a solução final na *Classroom*.

Figura 11

Simulação e Ajustes à Solução Encontrada



No primeiro turno faltaram duas alunas que formam um grupo de trabalho e no segundo todos os alunos estiveram presentes.

Aula 6

A Aula 6 ocorreu no dia 23 de maio de 2024.

Os alunos apresentaram a sua solução aos colegas (Anexo M), debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade e eficiência da mesma. Cada grupo de trabalho teve diferentes perspetivas de elaboração da sua solução comparativamente com a dos colegas e, nesse sentido, surgiam questões “Porque foi feito assim?”, “Porque não fizeram de outra forma?” ou comentários “Poderíamos ter feito assim!”, nomeadamente na funcionalidade de avaliação da glicémia. No final, alguns alunos, repensaram diferentes formas de poderem ter programado a sua aplicação.

Após a apresentação dos trabalhos, realizaram a avaliação final (pós-teste) (Anexo I) igual à inicial (pré-teste) (Anexo D) para aferir eventuais melhorias nos conhecimentos. Realizaram ainda autoavaliação e heteroavaliação (Anexo J) e avaliação da intervenção e do seu progresso nesta intervenção (Anexo L).

Avaliação da atividade

Antes de iniciar o desenvolvimento do projeto foi aplicado um teste de conhecimentos (pré-teste) (Anexo D) para validar os conhecimentos dos alunos na temática, visto já terem tido contacto anterior com a mesma.

O desenvolvimento do projeto foi avaliado qualitativamente, por observação, através de uma grelha (Anexo G) seguindo critérios definidos por rúbricas (Anexo H).

O projeto foi desenvolvido no tempo previsto e todos os grupos em ambos os turnos chegaram a uma solução final para o problema enunciado dentro do prazo previsto.

Na fase de planeamento, todos os alunos necessitaram de alguma orientação tendo, contudo, todos conseguido planear uma solução para o produto pretendido. No turno um, apenas dois dos cinco grupos se mostraram focados no trabalho e precisaram de pouca

orientação. No turno dois, todos os grupos perdiam facilmente o foco tendo necessitado de muita orientação. A orientação requerida, nesta fase, prendeu-se essencialmente com o entendimento do pretendido e com a escolha dos conteúdos mais adequados para os fins pretendidos.

Na fase de desenvolvimento, todos os grupos em ambos os turnos revelaram algum cuidado na escolha dos componentes e com os direitos de autor, mas, quanto à cooperação entre os elementos do grupo, no turno um todos revelaram cooperação o que não aconteceu em nenhum grupo do turno dois onde todos revelaram pouca cooperação. No geral, solicitaram ajuda na escolha de componentes e na programação dos mesmos.

Quanto à edição da aplicação, os alunos, no geral, revelaram pouca criatividade e nenhum grupo em ambos os turnos cumpriu os objetivos mínimos propostos. Ainda assim, todos adotaram um aspeto estético adequado ou minimamente adequado com texto legível e consistente.

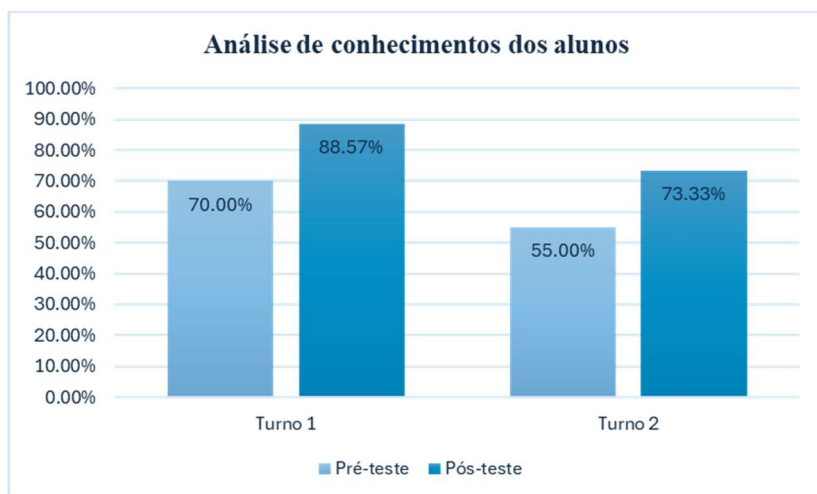
No final do desenvolvimento do projeto foi novamente aplicada uma avaliação de conhecimentos, replicando o teste inicial (pós-teste) (Anexo I), para aferir possíveis melhorias na aquisição de conhecimentos dos alunos. Os resultados revelaram uma melhoria na aprendizagem dos alunos tendo a média geral melhorado de 62,00% para 81,54%.

No turno um, nove dos dez alunos que o compõem responderam ao teste inicial e sete responderam ao teste final. No turno dois, os seis alunos que o compõem responderam a ambos os testes.

Comparando os resultados apenas dos alunos que responderam a ambos os testes, verifiquei uma melhoria de 70,00% para 88,57% no turno um e de 55,00% para 73,33% no turno dois, como ilustra o gráfico da Figura 12.

Figura 12

Análise de Conhecimentos dos Alunos

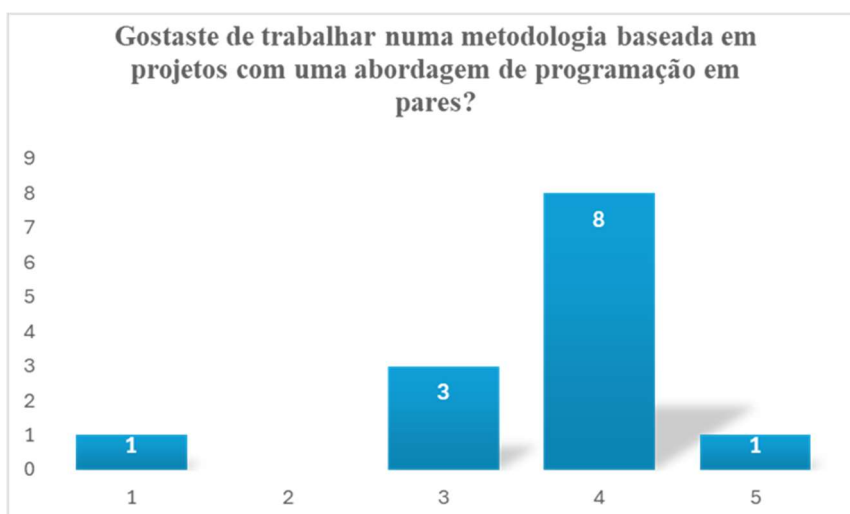


Esta melhoria na aprendizagem dos alunos poderá ser indicadora de uma melhoria do interesse dos alunos na temática através da metodologia de aprendizagem PjBL com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”.

No final da intervenção, quando colocada a questão “**Gostaste de trabalhar numa metodologia baseada em projetos com uma abordagem de programação em pares?**”, numa escala de “1” a “5”, em que “1” corresponde a “Não gostei nada” e “5” a “Gostei muito”, apenas um aluno dos 13 inquiridos respondeu negativamente, como ilustra o gráfico da Figura 13.

Figura 13

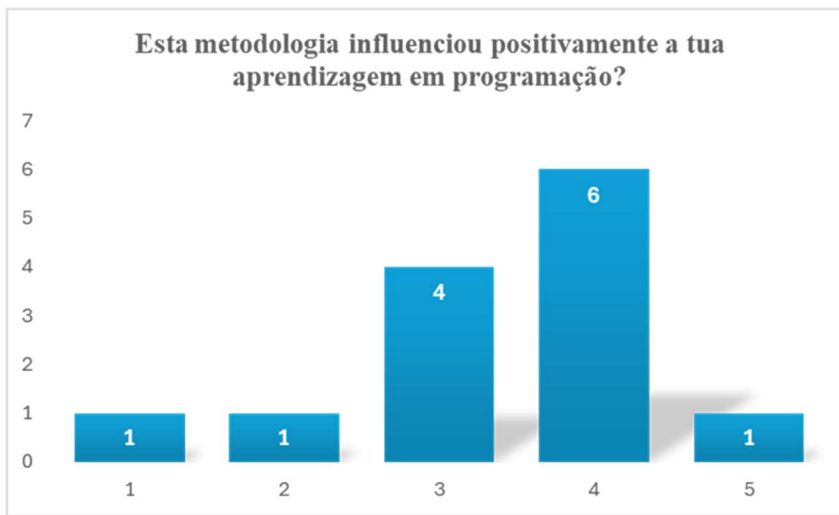
Análise do Trabalho Desenvolvido



Quando colocada a questão “**Esta metodologia influenciou positivamente a tua aprendizagem em programação?**”, numa escala de “1” a “5”, em que “1” corresponde a “Não influenciou nada” e “5” a “Influenciou muito”, apenas três alunos dos 13 inquiridos respondeu negativamente, como ilustra o gráfico da Figura 14.

Figura 14

Análise da Aprendizagem Adquirida



Quando colocada a questão “**Esta metodologia influenciou positivamente o teu interesse para aprender programação?**”, numa escala de “1” a “5”, em que “1” corresponde a “Não influenciou nada” e “5” a “Influenciou muito”, apenas três alunos dos 13 inquiridos respondeu negativamente, como ilustra o gráfico da Figura 15.

Figura 15

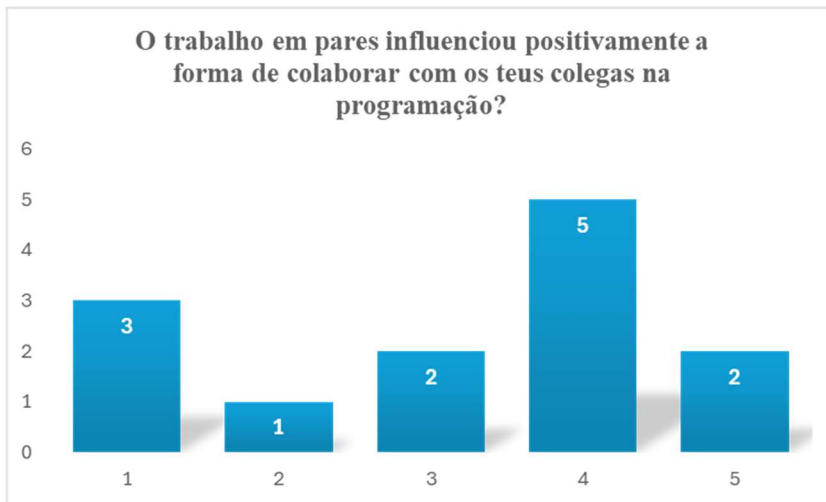
Análise do Interesse Adquirido



Quando colocada a questão “**O trabalho em pares influenciou positivamente a forma de colaborar com os teus colegas na programação?**”, numa escala de “1” a “5”, em que “1” corresponde a “Não influenciou nada” e “5” a “Influenciou muito”, apenas quatro alunos dos 13 inquiridos respondeu negativamente, como ilustra o gráfico da Figura 16.

Figura 16

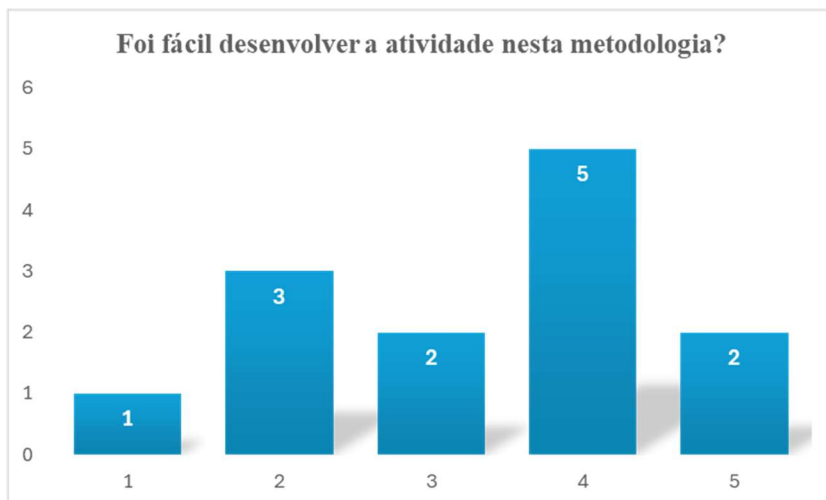
Análise da colaboração entre pares



Quando colocada a questão “**Foi fácil desenvolver a atividade nesta metodologia?**”, numa escala de “1” a “5”, em que “1” corresponde a “Nada fácil” e “5” a “Muito fácil”, apenas quatro alunos dos 13 inquiridos respondeu negativamente, como ilustra o gráfico da Figura 17.

Figura 17

Análise da dificuldade no desenvolvimento do projeto



No capítulo seguinte são analisados aspetos críticos no ensino da temática e descrita a problemática deste trabalho e respetiva questão de investigação, bem como a metodologia de investigação escolhida.

Componente investigativa

Neste capítulo, com auxílio à revisão de alguma literatura, serão identificados aspectos críticos no ensino da temática. Será descrita a problemática deste trabalho e respetiva questão de investigação, bem como a metodologia de investigação escolhida.

Aspectos críticos no ensino da temática

A programação é uma das formas para o desenvolvimento do pensamento computacional (Thomas & Cambraia, 2023), mas aprender uma linguagem de programação é uma tarefa difícil e desafiadora para alguns estudantes. (Morais et al., 2020) Cada aluno possui as suas dificuldades individuais, o seu ritmo de aprendizagem, os seus interesses e motivações, o que faz com que os professores precisem identificar as características dos seus alunos e as dificuldades por eles enfrentadas para que consigam dar o suporte devido, de maneira a garantir um melhor desempenho de cada um e da turma como um todo. (Morais et al., 2020) Começar a ensinar a sintaxe de linguagens de programação é complexo e, muitas vezes, necessita de um nível de abstração que a maioria dos alunos iniciantes não tem. (Zanetti & Oliveira, 2015a) e que, para além disso, muitas vezes não percebe as finalidades e utilidades dos conceitos de programação o que pode causar desinteresse e trazer consequências negativas em toda a formação do aluno. (Zanetti & Oliveira, 2015b)

De acordo com (Zanetti & Oliveira, 2015b), a capacidade de abstração é fundamental para o sucesso na aprendizagem de programação, principalmente para compreender problemas e propor soluções, afirmando que a adoção do pensamento computacional pode orientar grandemente a atividade mental a abstrair-se de problemas e a formular soluções para os problemas enunciados.

Compete ao professor fazer com que o aluno compreenda a abstração envolvida com toda a simbologia utilizada, (Pereira et al., 2006) pelo que deve estar apto para encontrar uma metodologia de ensino capaz de o apoiar nessa tarefa.

Uma das várias propostas para atenuar esses impactos negativos indica que a prática inicial do ensino de programação seja suportada por ferramentas computacionais que permitam aos alunos experimentar, descobrir, testar e errar as suas soluções. (Morais et al., 2020) As ferramentas de programação visual tornam a experiência de aprendizagem de programação mais intuitiva e divertida e, não exigindo conhecimentos prévios avançados em programação, possibilitam que todos possam desenvolver aplicações à medida que descubrem e exercitam a criatividade. (Morais et al., 2020)

A aprendizagem de programação suportada por uma linguagem visual permite o desenvolvimento do pensamento computacional e uma aprendizagem significativa de programação, uma vez que permite motivar os alunos para a aprendizagem através de um ambiente de trabalho colaborativo e atividades interpessoais. (Zanetti & Oliveira, 2015b)

Também (Hannah et al., 2016) considera que o uso de ambientes de programação com recurso a conceitos de programação visual podem melhorar substancialmente a aprendizagem dos alunos e diminuir as suas dificuldades.

A ferramenta *App Inventor* disponibiliza um ambiente visual de programação em blocos, que permite o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis de forma simples quando comparada com linguagens de programação tradicionais, possibilitando o ensino de conceitos de lógica de programação de uma forma atraente e motivadora para os alunos. (Gomes & De Melo, 2013)

A abordagem pedagógica PjBL possibilita autonomia e liberdade de criatividade na construção da solução que responda ao problema enunciado, aumentando o interesse para a aprendizagem e desenvolvimento de competências. (Sales et al., 2020)

A abordagem pedagógica “*Pair Programming*” permite desenvolver competências de trabalho colaborativo, permitindo assim ultrapassar dificuldades individuais e trabalhar de forma mais agradável e motivadora. (Eustáquio & Yamanaka, 2010)

Com base na literatura e na observação que realizei defini a problemática e a questão de investigação deste trabalho.

Problemática de investigação

Perante as dificuldades sentidas pelos alunos na aprendizagem de programação (Morais et al., 2020) e as vantagens do uso de uma linguagem de programação num ambiente visual propicio para ensino de alunos iniciantes em programação, (Seralidou & Douligeris, 2019) que contribui positivamente para a aquisição de conhecimentos de programação e desenvolvimento de aplicações, em alunos com dificuldades na aprendizagem de programação (Loukatos & Arvanitis, 2019), impõe-se verificar qual o impacto do uso da metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”, no ensino de programação num ambiente visual por blocos no interesse e na aprendizagem dos alunos iniciantes em programação. Considerando este objetivo defini o seguinte problema de investigação:

Qual o efeito do ensino de programação com recurso à metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”, num ambiente visual por blocos, nos conhecimentos dos alunos sobre conceitos iniciais de programação por blocos?

Metodologias e variáveis de investigação

Para explicar o mundo educativo tem de se procurar significados profundos dos comportamentos que se constroem na interação humana. (Coutinho, 2011)

A pesquisa quantitativa permite examinar relação entre variáveis que por sua vez podem ser medidas por instrumentos para que os dados numéricos possam ser analisados por procedimentos estatísticos. (Creswell, 2010)

Neste trabalho a investigação foi desenvolvida num paradigma quantitativo uma vez que pretendi procurar relação de causalidade entre a metodologia de aprendizagem utilizada e o interesse dos alunos para a aprendizagem da temática e, conseqüentemente, a aquisição de conhecimentos e o sucesso na iniciação ao ensino de programação, analisando dados recolhidos durante o processo que permitam dar resposta à questão de investigação. Apesar de ter analisado dois grupos de alunos, desenvolvi a mesma experiência de ensino em ambos, pelo que este estudo se enquadra dentro de uma abordagem pré-experimental. (Tuckman, 2000)

As variáveis a quantificar foram os conhecimentos dos alunos sobre conceitos iniciais de programação e o interesse perante o tipo de estratégias de ensino utilizadas.

Testei dois grupos (turno um e turno dois) com pré e pós teste, através de um teste de conhecimentos inicial (Anexo D) que foi replicado no final (Anexo I) para aferir eventuais melhorias. No final, apliquei ainda um questionário de avaliação da intervenção (Anexo L) com questões direcionadas para aferir o interesse e a aprendizagem dos alunos com aplicação desta metodologia no ensino da temática. De referir que para a análise comparativa de resultados foram considerados apenas os 13 alunos que responderam a ambos os testes.

Os dados recolhidos foram analisados com recurso a estatística descritiva e inferencial usando o *software* Microsoft Excel e JASP.

Resultados

Considerando o problema de investigação apresentado em seguida os resultados da análise estatística descritiva dos resultados dos alunos nos testes de conhecimentos, pré e pós-teste (Tabela 7). A análise permite identificar uma melhoria média de 18,46 pontos entre os resultados do pré-teste ($M=63,08$; $DP=22,13$) e do pós-teste ($M=81,54$; $DP=18,19$). Saliento que dados os valores de desvio padrão (DP) é possível identificar alguma dispersão dos resultados dos alunos nos testes. Os resultados máximos em ambos os testes foram de 100 pontos (um aluno no pré-teste e três alunos no pós-teste) e os mínimos de 30 pontos no pré-teste e 40 pontos no pós-teste.

Tabela 7

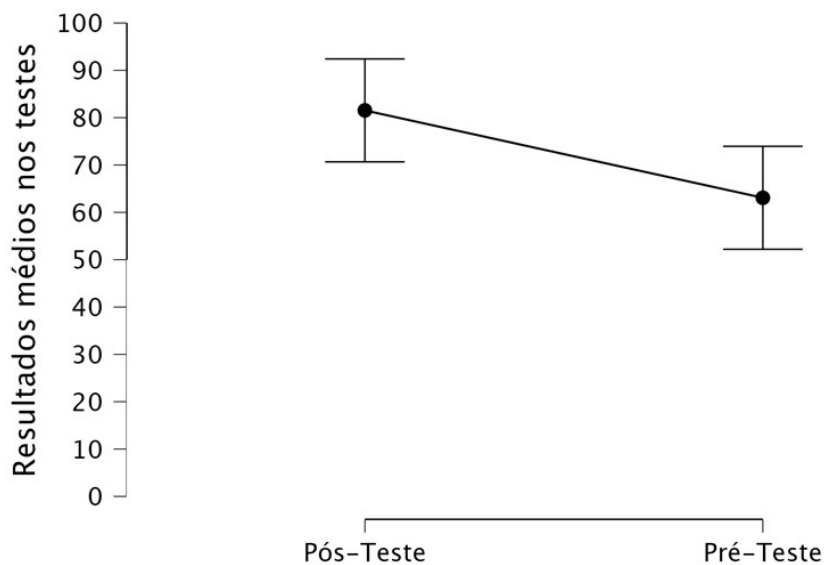
Estatística Descritiva dos Resultados dos Alunos no Pré no Pós-Teste (N=13)

	Pré-Teste	Pós-Teste
Média	63,08	81,54
Mediana	60,00	80,00
IC 95% Média Superior	76,45	92,53
IC 95% Média Inferior	49,70	70,55
Desvio Padrão	22,13	18,19
Assimetria	0,03	-0,96
Kurtosis	-0,69	0,74
Teste de Shapiro-Wilk	0,95	0,89
Valor P do Shapiro-Wilk	0,54	0,10
Mínimo	30,00	40,00
Máximo	100,00	100,00
Percentil 25	50,00	70,00
Percentil 50	60,00	80,00
Percentil 75	70,00	100,00

O gráfico da Figura 18 mostra os resultados médios e o intervalo de confiança de 90%, permitindo uma melhor visualização das diferenças.

Figura 18

Gráfico Descritivo dos Resultados Médios e do Intervalo de Confiança de 90% (N=13)



A análise mais detalhada dos resultados dos alunos (Figura 19 e Figura 20) permitem visualizar a melhoria entre os dois momentos de testagem, tendo-se verificado que nove alunos melhoraram os resultados entre dez e 70 pontos, três alunos mantiveram os resultados e um aluno baixou o resultado em 30 pontos.

Figura 19

Resultados Médios dos Alunos nos Testes de Conhecimentos Realizados Antes e Após a Intervenção (N=13)

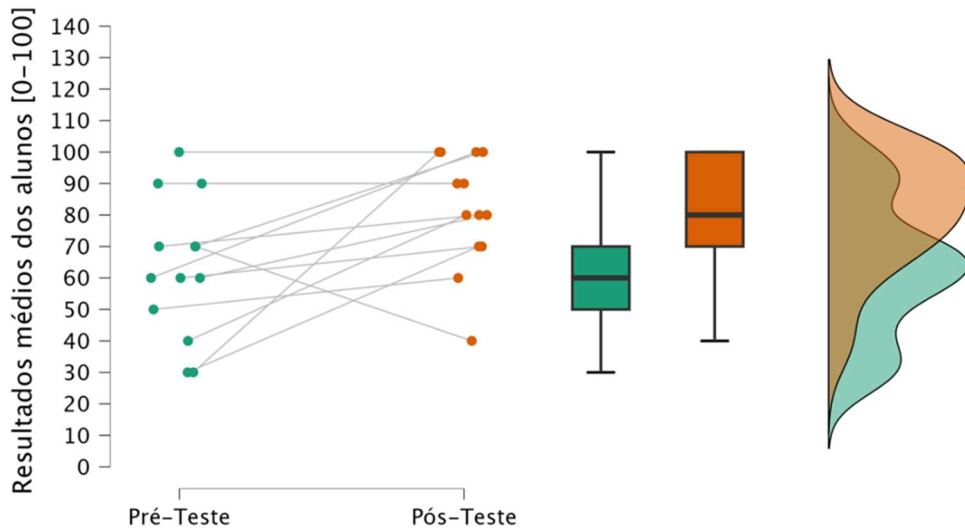
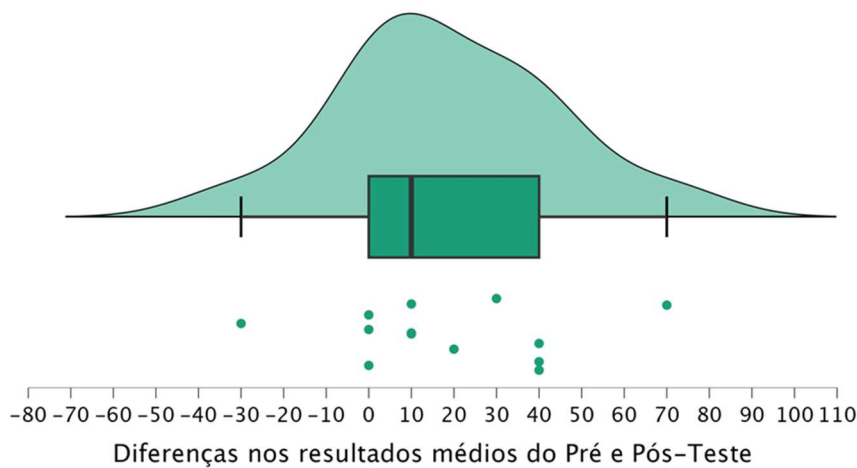


Figura 20

Diferenças nos Resultados Médios dos Alunos no Pré-teste e no Pós-teste (N=19)



Defini como hipótese que “H1: O ensino de programação com recurso à metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”, num ambiente visual por blocos, permite melhorar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos iniciais de programação por blocos”. Como referido anteriormente verificou-se um incremento

de 18,46 nos resultados relativos aos conhecimentos dos alunos. Deste modo é necessário analisar a significância estatística desta diferença para podermos comprovar a hipótese definida. Recorri para o efeito a aplicação do teste paramétrico *t de student* para amostras pareadas (dependentes) para análise comparativa das médias dos resultados no pré e pós-teste e ao cálculo do *d de Cohen* para a análise da magnitude do efeito da utilização da robótica nos conhecimentos dos alunos. Os pressupostos de aplicação deste teste estatístico foram garantidos, em particular a normalidade da distribuição através do teste de *Shapiro-Wilk* (SW=0,95; $p=0,66$). O teste *t-Student* mostrou que as diferenças são estatisticamente significativas ($t_{(12)}=2,62$; $p= 0,01$). Deste modo, aceita-se a hipótese H1, ou seja, os resultados permitem confirmar com significância estatística que a abordagem pedagógica permitiu melhorar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos básicos de programação. A magnitude do efeito analisada através do cálculo do *d de Cohen* revelou um efeito moderado ($d=0,73$) (Cohen, 1988).

Uma vez que a turma se organiza em dois turnos nas aulas da disciplina, e que os turnos apresentavam diferentes desempenhos académicos, decidi fazer uma análise comparativa dos resultados considerando os turnos. A análise da Tabela 8 permite constatar que os alunos do turno um apresentam resultados superiores aos alunos do turno dois acima dos 15 pontos, em média, em ambos os testes. Constata-se ainda que ambos os turnos tiveram melhorias em resultados médios semelhantes entre o pré e o pós-teste.

Tabela 8

Estatística Descritiva dos Resultados dos Alunos no Pré e no Pós-Teste Organizados por Turnos

	Turno	Média	Desvio-Padrão	Diferença
Pré-Teste	Turno 1	70,00	20,00	15,00
	Turno 2	55,00	23,45	
Pós-Teste	Turno 1	88,57	12,15	15,24
	Turno 2	73,33	21,60	

A aplicação do teste *t-student* para amostras independentes permitiu identificar que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os resultados dos alunos considerando os turnos ($p > 0.05$).

Conclusão

Este relatório apresenta o trabalho na minha PES, realizada no âmbito da disciplina de IPP do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, no Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, Loures.

O processo decorreu numa turma do 9.º ano de escolaridade na disciplina de TIC.

Foram aqui relatadas as observações realizadas que serviram essencialmente para conhecer a turma e as suas dinâmicas bem como o professor e a forma como dinamiza a aula e interage com os alunos. Consegui com isto adquirir conhecimento acerca dos alunos e das dinâmicas de aula que me permitiram planificar a PES que se seguiu.

Desenhei um cenário de aprendizagem que, juntamente com o professor cooperante, considerei que ia ao encontro das competências dos alunos. Este cenário propôs aos alunos um projeto interdisciplinar com TIC, Ciências Naturais e Português, onde pretendi o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis subordinada ao tema “Diabetes”.

A PES teve uma duração de 600 minutos, em 12 tempos letivos de 50 minutos cada, divididos equitativamente pelos dois turnos que compõem a turma.

Os alunos trabalharam na metodologia de aprendizagem PjBL, apoiada pela abordagem de programação “*Pair Programming*” e, todo o desenvolvimento do projeto foi avaliado por observação seguindo critérios definidos por rúbricas. No final apresentaram as suas soluções aos colegas e realizaram também autoavaliação e heteroavaliação.

A avaliação dos conhecimentos adquiridos foi avaliada através de um teste de conhecimentos aplicado antes do início do desenvolvimento do projeto, replicado no final.

Após a análise dos resultados obtidos foi possível concluir com significância estatística que a abordagem pedagógica permitiu melhorar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos básicos de programação, com uma melhoria média de 18,46 pontos e ainda que 69,23% dos alunos considerou que o trabalho em pares influenciou positivamente a

forma de colaborar com os colegas na programação e achou fácil desenvolver o trabalho nesta metodologia.

Assim, é aceite a hipótese de investigação definida “O ensino de programação com recurso à metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”, num ambiente visual por blocos, permite melhorar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos iniciais de programação por blocos”.

Balanço reflexivo

Perante as relatadas dificuldades na aprendizagem dos alunos iniciantes em programação e conseqüente desinteresse na temática, a programação visual por blocos mostra-se uma ferramenta poderosa que pode ser utilizada para ensinar aos alunos conceitos de programação de forma divertida e cativante.

A minha PES foi realizada com alunos do 9.º ano de escolaridade, na disciplina de TIC, no domínio Criar e Inovar das Aprendizagens Essenciais na temática de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, com os alunos divididos em dois grupos, um composto por dez alunos e outro por seis. Foram ministrados seis tempos letivos de 50 minutos a cada grupo, onde a programação por blocos foi utilizada como ferramenta de ensino, com recurso à metodologia de aprendizagem PjBL com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”.

Os alunos demonstraram interesse pela programação por blocos e pela metodologia adotada e mostraram ter melhorado o interesse pela temática e, conseqüentemente, a sua aprendizagem em conceitos básicos de programação, como a escolha dos componentes de ecrã e edição das suas propriedades, estruturas de decisão, repetição e navegação, bem como variáveis, sensores e acessibilidades.

Os alunos também desenvolveram competências de pensamento crítico e resolução de problemas, colaboração, autonomia e criatividade.

Os resultados da intervenção pedagógica foram positivos.

Os alunos mostraram interesse na proposta apresentada, participando ativamente das atividades e demonstrando interesse pela programação.

Os alunos tiveram uma melhoria significativa na aquisição de conhecimentos sobre conceitos básicos de programação e reconheceram que o trabalho colaborativo influenciou positivamente o seu interesse e a sua aprendizagem.

A metodologia de aprendizagem PjBL com uma abordagem de programação “*Pair Programming*” apresentou-se como uma ferramenta eficaz para o ensino e aprendizagem de programação, permitindo que os alunos aprendessem de forma significativa e contextualizada enquanto desenvolviam competências de trabalho colaborativo.

A minha intervenção pedagógica demonstrou que a programação por blocos pode ser utilizada com sucesso para o ensino de programação a alunos iniciantes e por isso a Escola deveria desenvolver um currículo de programação mais adequado às necessidades dos alunos, proporcionando condições estruturais e oferecendo formação aos professores sobre programação e novas metodologias de ensino.

Considero, com este trabalho, ter contribuído com a sugestão de novas formas para melhorar o interesse e conseqüente aprendizagem dos alunos iniciantes em programação, podendo esse ganho ser conjugado com o interesse por outras temáticas de outras disciplinas.

Foi, seguramente, uma experiência muito enriquecedora, da qual retirei ensinamentos que certamente me permitirão melhorar a minha futura atividade profissional.

Referências

- Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide. (2023). Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide.
- Borges, R. M., Crespo, S., Pinto, C. S., Barbosa, J. L. V, & Barbosa, D. N. F. (2007). Usando o modelo 3C de colaboração e Vygotsky no ensino de programação distribuída em pares.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Costa, R. G., & Piedade, J. M. N. (2021). Uso do aplicativo Mit App Inventor na aprendizagem de programação: Uma revisão sistemática da literatura entre 2011 e 2020. <https://doi.org/https://doi.org/10.22169/revint.v16i37.2120>
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas, Teoria e Prática*. Edições Almedina.
- Creswell, J. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Edições Artmed.
- Diário da República. (2017). Despacho 6478_2017. Diário da República, 2.^a série, 143.
- Diário da República. (2018a). Despacho 6944_A_2018. Diário da República, 2.^a série, N.º 138.
- Diário da República. (2018b). DL55_2018. Diário da República, 1.^a série, 129.
- Durak, H. Y. (2020). Modeling Different Variables in Learning Basic Concepts of Programming in Flipped Classrooms. *Journal of Educational Computing Research*, 58(1), 160–199. <https://doi.org/10.1177/0735633119827956>
- Eustáquio, F., & Yamanaka, K. (2010). Uma Metodologia Para Ensino de Programação de Computadores Baseada na Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom e Aplicada

Através da Programação em Duplas. IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE |
III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, Brasil.

Gomes, T. C. S., & De Melo, J. C. B. (2013, Novembro 25). App Inventor for Android: Uma Nova Possibilidade para o Ensino de Lógica de Programação.
<https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2013.620>

Hannah, J., Belchior, F., Bonifácio, B. A., Meireles, M. A. C., Dos, R., Ferreira, S.,
Fernandes, P. S., & Chave, P. (2016). Avaliando Aspectos Motivacionais do Uso da Ferramenta Scratch para Ensino de Programação: Um Relato de Experiência Descritor de Categorias e Assuntos.

Hsu, Y.-C., & Ching, Y.-H. (2013). Mobile App Design for Teaching and Learning: Educators' Experiences in an Online Graduate Course.
<http://appinventor.mit.edu/explore/stories.html>

Loukatos, D., & Arvanitis, K. G. (2019). Extending smart phone based techniques to provide ai flavored interaction with DIY robots, over wi-fi and lora interfaces. *Education Sciences*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/educsci9030224>

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Educação Ministério, |DGE, & J. Pedroso, Eds.). 2017.

Morais, C., Neto, F., & Osório, A. (2020). Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10.

Pereira, R., Santos, D., Augustus, H., & Costa, X. (2006). Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática* Methodologies Analysis and Environment of Teaching for Algorithms, Data Structures and Programming to beginners in Computing.

- Piedade, J., Dorotea, N., Ferrentini, F. S., & Pedro, A. (2019). A cross-analysis of block-based and visual programming apps with computer science student-teachers. *Education Sciences*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/educsci9030181>
- Piedade, J., Pedro, A., & Matos, J. F. (2019). Cenários de aprendizagem como estratégia de planificação de aulas na formação inicial de professores: O exemplo da área de informática. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle45.15>
- República Portuguesa | Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos*.
- Sales, A. B. de, Serrano, M., & Serrano, M. (2020). Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina de Interação Humano-Computador. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 37, 49–64. <https://doi.org/10.17013/risti.37.49-64>
- Seralidou, E., & Douligeris, C. (2019). Learning with the AppInventor programming software through the use of structured educational scenarios in secondary education in Greece. *Education and Information Technologies*, 24, 1–39. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09866-7>
- Thomas, R., & Cambraia, A. C. (2023). Ensino de programação e desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da construção de aplicativos no App Inventor. <https://computacaonaescola.ufsc.br/codemaster>.
- Toledo, E. H., & Martins, J. D. (2009). A atuação do professor diante do processo de inclusão e as contribuições de Vygotsky. IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE | III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, Brasil.
- Zanetti, H., & Oliveira, C. (2015a). Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)*, 1, 1236. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1236>

Zanetti, H., & Oliveira, C. (2015b). Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015), 1, 1236. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1236>

Anexos

Anexo A – Aprendizagens Essenciais de TIC para o 9.º ano de escolaridade



9.º ANO | 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

INTRODUÇÃO

Estabelecem-se neste documento as Aprendizagens Essenciais (AE) – a realizar pelos alunos na disciplina de *Tecnologias de Informação e Comunicação* (TIC), no 9.º ano de escolaridade –, que se organizam em quatro domínios de trabalho, para os quais são apresentadas orientações metodológicas. A seleção das AE da referida disciplina foi alicerçada em dados científicos, bem como em recomendações produzidas no âmbito da OCDE (2017), do *World Economic Forum* (2016), tendo articulações com o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA), no intuito de sublinhar a importância de, desde cedo, os alunos

utilizarem as tecnologias como ferramentas de trabalho promotor de competências digitais múltiplas. A disciplina de TIC, no 2.º e no 3.º Ciclo, vai além do desenvolvimento da literacia digital generalizada básica, avançando para o domínio do desenvolvimento das capacidades analíticas dos alunos, através da exploração de ambientes computacionais apropriados às suas idades e proporcionando a abordagem de tecnologias emergentes. Subjaz não uma lógica restrita de conteúdos instrumentais ou de aquisição de conceitos, mas sobretudo o desenvolvimento de competências capazes de preparar os jovens para as exigências do século XXI, em sintonia com o estabelecido no PA, nomeadamente, nas áreas de competências de “Linguagens e textos”, de “Informação e comunicação” e de “Raciocínio e resolução de problemas”.

As AE de TIC organizam-se em quatro domínios de trabalho:

1. SEGURANÇA, RESPONSABILIDADE E RESPEITO EM AMBIENTES DIGITAIS
2. INVESTIGAR E PESQUISAR
3. COLABORAR E COMUNICAR
4. CRIAR E INOVAR

O domínio ***Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais*** assenta no pressuposto de que as questões de ética e segurança devem estar continuamente presentes e devem ser trabalhadas de forma sistemática e explícita ao longo de todas as aprendizagens essenciais que os alunos realizam nesta disciplina. É, por isso, um domínio transversal, que deve ser abordado, sempre que oportuno, no âmbito da realização das atividades, tendo o cuidado de abordar situações problemáticas de maior complexidade relativamente às dos anos anteriores, nomeadamente as relacionadas com a utilização de dispositivos móveis e tecnologias emergentes.

Espera-se, desta forma, promover a capacidade de os alunos participarem de forma mais esclarecida e adequada em diversos contextos, desenvolvendo uma conduta crítica, refletida e responsável no uso de tecnologias, ambientes e serviços digitais, respeitando as normas de utilização das TIC, dos direitos de autor e de propriedade intelectual dos recursos e conteúdos que mobilizam nas diversas atividades, diferentes áreas curriculares e no dia a dia. Ainda, no quadro desta perspetiva transversal, espera-se reforçar uma preocupação na salvaguarda de publicação e/ou divulgação de dados pessoais ou de outros, apelando sistematicamente ao desenvolvimento do sentido comunitário e de cidadania interventiva e a um comportamento adequado na utilização das redes sociais.

No domínio *Investigar e Pesquisar*, pretende-se que cada aluno se aproprie de métodos de trabalho, de pesquisa e de investigação com a utilização das tecnologias, desenvolvendo competências de seleção e análise crítica da informação no contexto de atividades investigativas, tornando-se um cidadão “munido de múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia; (...) apto a continuar a aprendizagem ao longo da vida, como fator decisivo do seu desenvolvimento pessoal e da sua intervenção social” (PA, 2017, p. 15). Pretende-se a continuação do aprofundamento e consolidação dos métodos de pesquisa e investigação, bem como a utilização de metodologias de trabalho adaptadas aos projetos em desenvolvimento, com crescente autonomia na escrita, na referenciação bibliográfica e no licenciamento dos produtos criados.


No domínio *Comunicar e Colaborar*, elencam-se competências das áreas de “Relacionamento interpessoal” e de

“Desenvolvimento pessoal e autonomia” com o objetivo de desenvolver regras de comunicação em ambientes digitais, em situações reais ou simuladas, utilizando meios e recursos digitais, cabendo ao professor identificar quais as aplicações e plataformas mais adequadas ao projeto e atividades a desenvolver, levando em conta a faixa etária dos alunos. Pretende-se uma continuidade do trabalho no âmbito da comunicação e colaboração, com crescente responsabilidade e autonomia.

No domínio **Criar e Inovar**, engloba-se o conjunto de competências associadas à criação de conteúdos com recurso a aplicações digitais adequadas a cada situação. No 9.º ano, reforçam-se e consolidam-se as aprendizagens essenciais já abordadas, dando ênfase às práticas seguras no âmbito da utilização de dispositivos móveis, criando um espaço para uma reflexão crítica sobre tecnologias emergentes.

Estes quatro domínios não devem ser vistos como estanques, mas como espaços de trabalho que se cruzam e que, em conjunto, concorrem para o desenvolvimento das áreas de competências previstas no PA. Assim, as AE para a disciplina de TIC (organizada em domínios) não indicam, nem sugerem uma sequencialidade temporal obrigatória, na abordagem didática.

A lógica que deve prevalecer será a do desenvolvimento de desafios, problemas ou projetos, recomendando-se um trabalho conjunto e em simultâneo para as aprendizagens de diferentes domínios, bem como a articulação com outras áreas disciplinares e a colaboração com serviços e projetos da escola, com a família e com instituições regionais, nacionais ou internacionais.



Linguagens e textos



Informação e
comunicação

Raciocínio e
resolução de problemas



Pensamento crítico e
pensamento criativo

Relacionamen
to interpessoal



Desenvolvimento
pessoal e autonomia

Bem-estar, saúde
e ambiente



Sensibilidade estética e
artística

Saber científico,
técnico e tecnológico



Consciência e domínio
do corpo

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
Domínio	O aluno deve ficar capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	
<p>Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais</p>	<p>Adotar uma atitude crítica, refletida e responsável no uso de tecnologias, ambientes e serviços digitais:</p> <p>Ter consciência do impacto das tecnologias emergentes (por exemplo: realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial) na sociedade e no dia a dia;</p> <p>Adotar práticas seguras de utilização de dispositivos móveis (por exemplo: riscos de acesso através de redes públicas, instalação de aplicações para dispositivos móveis de fontes credíveis e dados recolhidos durante a sua utilização);</p> <p>Analisar critérios para seleção e instalação de aplicações nos dispositivos móveis;</p> <p>Conhecer funcionalidades de configuração dos dispositivos móveis que condicionam a privacidade (por exemplo: georeferenciação, acesso à câmara e microfone do dispositivo);</p> <p>Conhecer e utilizar as normas relacionadas com direitos de autor, propriedade intelectual e licenciamento relativas à utilização e criação de aplicações para dispositivos móveis;</p>	<p>Desenvolver desafios, problemas ou projetos que articulem e/ou integrem os diferentes domínios.</p> <p>Fomentar dinâmicas de grupo, debates, <i>role-playing</i>, <i>brainstormings</i>, criação de aplicações, entre outras.</p> <p>Abordar e discutir as questões éticas das implicações na sociedade das tecnologias emergentes, por exemplo: impacto da robótica, realidade aumentada e inteligência artificial, entre outras.</p> <p>Propor atividades que impliquem que o aluno identifique e discuta critérios, para criação de instrumentos que apoiem a análise de risco da instalação e utilização de aplicações em dispositivos móveis.</p> <p>Organizar tarefas que impliquem por parte do aluno a assunção de responsabilidades adequadas na aplicação de normas de acessibilidade, de direitos de autor e de licenciamento, quando desenvolvem aplicações para dispositivos móveis.</p>	<p>Conhecedor / sabedor / culto / informado (A, B, G, I, J)</p> <p>Crítico (A, B, D, J)</p> <p>Crítico / Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Indagador / Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Respetador da diferença / do outro (A, B, E, F, H)</p> <p>Sistema</p>

Conhecer e utilizar as recomendações relativas à acessibilidade, no âmbito da criação de aplicações para dispositivos móveis, mesmo que de forma elementar.

tizador /
Organizador
(A, B, C, I,
J)

ORGANIZA DOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	DESCRI TORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<p>Inve stigar e pesquisar</p>	<p>Planificar estratégias de investigação e de pesquisa arealizar <i>online</i>;</p> <p>Formular questões que permitam orientar a recolha dedados ou informações pertinentes;</p> <p>Definir palavras-chave para localizar informação,utilizando mecanismos e funções de pesquisa;</p> <p>Utilizar o computador e outros dispositivos digitais comoferramentas de apoio ao processo de investigação e de pesquisa;</p> <p>Conhecer as potencialidades e principais funcionalidadesde ferramentas, para apoiar o processo de investigação epesquisa <i>online</i>;</p> <p>Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados erelevantes de acordo com o tema a desenvolver;</p> <p>Analisar criticamente a qualidade da informação;</p> <p>Utilizar o computador e outros dispositivos digitais, de forma a permitir a organização e gestão da informação.</p>	<p>Propor atividades de trabalho articulado com conteúdos de outras áreas disciplinares e/outransversais.</p> <p>Promover a identificação de problemas ou deuma necessidade do meio envolvente (local, nacional ou global).</p> <p>Promover atividades que impliquem que os alunos encontrem soluções para um problema, discutam ideias, formulem questões e planifiquem as fases de uma investigação e pesquisa, individualmente, em pares ou em grupo, recorrendo a aplicações digitais que permitam a criação de mapas conceptuais, registo de notas, murais digitais, diagramas, <i>brainstorming online</i>, entre outras.</p> <p>Promover atividades e/ou projetos que impliquem que o aluno selecione e utilize os instrumentos mais adequados à produção de protótipos e ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.</p>	<p>Ques tionador(A, F, G, I, J)</p> <p>Comunic ador / Desenvolvimento da linguagem e oralidade (A, B, D, E, H)</p> <p>Autoa valiador (transversal às áreas)</p> <p>Partic ipativo / colaborador (B, C, D, E, F)</p> <p>Resp onsável / Autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</p>
<p>Comu nicar e colaborar</p>	<p>Mobilizar estratégias e ferramentas de comunicação ecolaboração:</p> <p>Identificar meios e aplicações que permitam acomunicação e a colaboração;</p>	<p>Promover a criação de situações, no âmbito dasquais o aluno comunica, colabora e interage deforma síncrona e assíncrona, recorrendo às plataformas digitais mais adequadas ao desenvolvimento do projeto.</p>	<p>Cuidador de si e dooutro (B, E, F, G)</p>

ORGANIZA DOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
	<p>Selecionar as soluções tecnológicas mais adequadas para a realização de trabalho colaborativo e comunicação síncrona e assíncrona que se pretendem efetuar, no âmbito de atividades e/ou projetos, utilizando de forma autónoma e responsável as soluções mais adequadas e eficazes para partilhar ideias, sentimentos, informações ou factos na concretização dos objetivos;</p> <p>Apresentar e partilhar informações sobre o processo de desenvolvimento e sobre os produtos desenvolvidos, utilizando meios digitais de comunicação e colaboração.</p>	<p>Proporcionar momentos que permitam aos alunos apresentar e partilhar, individualmente, em pares ou em grupo, o desenvolvimento dos projetos.</p> <p>Sugere-se a utilização de plataformas distintas das utilizadas nos anos anteriores.</p>	
Criar e inovar	<p>Explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade:</p> <p>Conhecer e utilizar as potencialidades de aplicações digitais de representação de dados e estatística;</p> <p>Conhecer e explorar os conceitos de “Internet das coisas” e outras tecnologias emergentes (por exemplo: realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial);</p> <p>Conhecer e explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais;</p>	<p>Fomentar o desenvolvimento de projetos, em articulação com outras áreas disciplinares, serviços e projetos da escola, com a família e com instituições regionais, nacionais ou internacionais;</p> <p>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos para criar aplicações para dispositivos móveis, utilizando as metodologias de desenho e desenvolvimento adequadas.</p>	

**ORGANIZA
DOR**
Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES
O aluno deve ficar capaz de:

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE
ENSINO ORIENTADAS PARA O
PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na
disciplina)

**DESCRITORES DO
PERFIL DOS
ALUNOS**

Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis;

Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.

Anexo B – Planificação do professor cooperante

Domínio /Conteúdos	Objetivos	Nº aulas	
Criar e Inovar			
<p>Folha de cálculo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerir livros • Inserir dados em tabelas • Formatar células • Formatar células condicionalmente • Gerir folhas • Utilizar fórmulas • Utilizar funções • Criar gráficos • Criar tabelas dinâmicas • Utilizar gráficos dinâmicos 	<p>Domínios transversais * Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais</p> <p>Investigar e Pesquisar</p>	<p>Conhecer e utilizar as potencialidades de aplicações digitais de representação de dados e estatística;</p>	5
<p>Criação de aplicações móveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado da arte das aplicações móveis; • Desenho e planificação de uma aplicação móvel; • Utilização de ambiente gráfico de criação de aplicações móveis; • Criação da estrutura para uma aplicação; • Programação dos elementos de uma aplicação; 		<p>Conhecer e explorar os conceitos de “Internet das coisas” e outras tecnologias emergentes</p> <p>Conhecer e explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais;</p>	

Domínio /Conteúdos		Objetivos	Nº aulas
<ul style="list-style-type: none"> • Testar e criar versão instalável de uma aplicação; • Partilhar e divulgar aplicações móveis. 		<p>Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis;</p> <p>Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.</p>	

* Os conteúdos dos domínios “Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais”, “Investigar e Pesquisar”, “Comunicar e colaborar”, não deverão ser abordados de forma isolada. Sempre que possível, devem ser integrados em atividades e projetos desenvolvidos no âmbito dos conteúdos trabalhados no domínio “Criar e inovar”.

Domínios/Conteúdos	Objetivos	
Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais		
Tecnologias emergentes <ul style="list-style-type: none"> • Realidade virtual • Realidade aumentada • Inteligência artificial 	Ter consciência do impacto das tecnologias emergentes na sociedade e no dia a dia;	
Segurança <ul style="list-style-type: none"> • Utilização de dispositivos móveis • Instalação de aplicações • Utilização de aplicações digitais • Proteção da privacidade 	Adotar práticas seguras de utilização de dispositivos móveis; Analisar critérios para seleção e instalação de aplicações nos dispositivos móveis;	

Domínios/Conteúdos	Objetivos	
	<p>Conhecer funcionalidades de configuração dos dispositivos</p> <p>móveis que condicionam a privacidade</p>	
<p>Acessibilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criação de conteúdos digitais • Publicação de conteúdos digitais 	<p>Conhecer e utilizar as recomendações relativas à acessibilidade, no âmbito da criação de aplicações para dispositivos móveis, mesmo que de forma elementar.</p>	
<p>Direitos de autor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeitar normas na utilização de imagem, som e vídeo • Identificar riscos do uso inapropriado de imagens, sons e vídeos 	<p>Conhecer e utilizar as normas relacionadas com direitos de autor, propriedade intelectual e licenciamento relativas à utilização e criação de aplicações para dispositivos móveis;</p>	
Investigar e Pesquisar		
<p>Pesquisa e análise de informação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilização do navegador web • Pesquisa de informação • Modelos de pesquisa • Estratégias de investigação, pesquisa e análise de informação 	<p>Formular questões que permitam orientar a recolha de dados ou informações pertinentes;</p> <p>Definir palavras-chave para localizar informação, utilizando mecanismos e funções de pesquisa;</p> <p>Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao processo de investigação e pesquisa;</p> <p>Conhecer as potencialidades e principais funcionalidades de ferramentas, para apoiar o processo de investigação e pesquisa online;</p> <p>Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes, de acordo com o tema a desenvolver;</p>	

Domínios/Conteúdos	Objetivos	
	Analisar criticamente a qualidade da informação;	
<p>Organização e gestão da informação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização de marcadores • Gestão de pastas e ficheiros 	Utilizar o computador e outros dispositivos digitais, de forma a permitir a organização e gestão da informação.	
Comunicar e colaborar		
<p>Ferramentas de comunicação e colaboração</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação síncrona • Comunicação assíncrona • Colaboração em ambientes abertos 	<p>Identificar meios e aplicações que permitam a comunicação e a colaboração;</p> <p>Selecionar as soluções tecnológicas mais adequadas para a realização de trabalho colaborativo e comunicação síncrona e assíncrona que se pretendem efetuar, no âmbito de atividades e/ou projetos, utilizando de forma autónoma e responsável as soluções mais adequadas e eficazes para partilhar ideias, sentimentos, informações ou factos na concretização dos objetivos;</p>	
<p>Apresentação e partilha</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imagens • Vídeos e som • Modelos tridimensionais • Apresentações eletrónicas • Documentos de texto • Blogues • Sítios Web • Outros projetos 	Apresentar e partilhar informações sobre os produtos desenvolvidos, utilizando meios digitais de comunicação e colaboração.	

Anexo C - Cenário de aprendizagem

Título: **A Diabetes**

Imagem que caracterize o cenário:



Papéis:

- Os alunos serão agentes ativos do seu próprio conhecimento, interagindo, debatendo e colaborando com o colega, resolvendo os problemas propostos e solicitando colaboração e *feedback* do professor.
- O professor será o orientador, o moderador, o incentivador, o questionador e o fornecedor de *feedback*. Para expor os problemas e alguns conceitos de programação, fará breves introduções expositivas e, eventualmente, demonstrativas.

Espaços:

Os alunos vão resolver colaborativamente, em pares, o problema em sala de aula, utilizando um computador com acesso à Internet e a ferramenta *App Inventor*, investigando, produzindo, testando e validando a solução a

Autor: Maria Carvalho

Criado no âmbito da disciplina Didática de Informática III do Mestrado de Ensino de

Licença:



Este trabalho está licenciado sob [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Objetivo Geral:

- Explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo.

Objetivos Específicos:

- Explorar novas formas de interação com dispositivos digitais.
- Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis.
- Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.

Interações:

- Os alunos vão resolver colaborativamente, em pares, o problema.
- Apresentação final à turma do produto final.
- Reflexão e debate, com a turma, das soluções encontradas relativamente à qualidade e eficiência.
- Envio para a *Classroom* da solução conseguida para o problema.

Atividades/Tarefas:

- Avaliação inicial.
- Revisão de conceitos.
- Guião com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação.
- Desenvolvimento do projeto, realização de testes e correção de possíveis erros, obtendo uma solução.
- Envio para a *Classroom* da solução conseguida para o problema.
- Avaliação formativa qualitativa na resolução do problema (grelha de avaliação direta por observação, com base em critérios de avaliação).
- Apresentação final à turma do produto final.
- Reflexão e debate, com a turma, das soluções encontradas relativamente à qualidade e eficiência.
- Autoavaliação e heteroavaliação.
- Avaliação final, igual à inicial, para aferir melhorias.

Resumo da narrativa:

O tema escolhido é “A Diabetes”. Pretende-se desenvolver uma aplicação que esclareça os utilizadores para o conhecimento da doença. Deverá ainda fornecer informação sobre as causas, sintomas, tratamento e prevenção da doença. É um projeto interdisciplinar: Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português.

Nas aulas serão ministrados conceitos fundamentais relativos à atividade de programação.

No final, os alunos deverão dominar os conceitos apresentados e serem capazes de desenvolver aplicações para dispositivos móveis usando a ferramenta *App Inventor*, fazendo testes e ajustes para encontrar soluções para o problema enunciado.

Os alunos deverão resolver todos os problemas em pares, e com consulta.

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Módulo/ Unidade didática: Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis

Turma: 9.º B

Autor: Maria Carvalho

Breve descrição

O cenário “A Diabetes” inscreve-se na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) do 9.º ano de escolaridade. Trata-se de um cenário onde se pretende desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis, competência recomendada no domínio “Criar e Inovar” das Aprendizagens Essenciais (AE) para o referido ano de escolaridade.

Como recomendado nas AE, este cenário permite conhecer e explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais, explorar conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para um problema enunciado.

É ainda recomendado nas AE que se deva fomentar o desenvolvimento de projetos, em articulação com outras áreas disciplinares, o que é o caso deste cenário que prevê um projeto interdisciplinar com as disciplinas de Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português.

Este cenário promove também a criatividade dos alunos para a criação de aplicações para dispositivos móveis, utilizando metodologias de desenho e desenvolvimento adequadas.

Objetivos de Aprendizagem

Os objetivos de aprendizagem assumidos para este cenário são explorar conceitos de programação para dispositivos móveis, promovendo o trabalho colaborativo. No final os alunos deverão ser capazes de explorar novas formas de interação com dispositivos digitais, explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis e produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.

Os alunos desenvolverão estas competências através da planificação, produção, testagem e validação da sua solução para o problema enunciado.

Papel dos Alunos

Os alunos vão resolver colaborativamente, em pares, o problema em sala de aula, onde serão agentes ativos do seu próprio conhecimento, interagindo, debatendo e colaborando com o colega, resolvendo os problemas propostos e solicitando colaboração e *feedback* do professor sempre que necessário.

Com a atividade prevista neste cenário, os alunos desenvolverão competências de pensamento computacional de forma a serem capazes de identificar e resolver problemas e pensar e implementar soluções para o problema. Desenvolverão ainda a criatividade, bem como a comunicação e a colaboração. Esta atividade permitirá ainda que os alunos adquiram competência de novas formas de interação com dispositivos digitais.

É uma atividade divertida, desafiadora e relevante para o mundo atual.

Papel do Professor

Neste cenário, o professor será o orientador, o moderador, o incentivador, o questionador e o fornecedor de *feedback*. Para expor os problemas e alguns conceitos de programação, fará breves introduções expositivas e, eventualmente, demonstrativas.

Esta atividade permitirá aos professores o desenvolvimento de competências no uso de TIC para apoiar o processo de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de conteúdos, o que lhes permitirá, entre outras coisas, manterem-se atualizados acerca das tecnologias e desenvolver e/ou melhorar competências digitais. Os professores terão ainda de se manter atualizados relativamente a temáticas de outras áreas disciplinares envolvidas no desenvolvimento da atividade.

Este tipo de atividade permite aos professores avaliar o progresso dos seus alunos ao longo do tempo, mas também o seu próprio progresso e refletirem sobre as suas práticas identificando áreas de melhoria.

Ferramentas e Recursos

Os alunos irão resolver colaborativamente, em pares, o problema em sala de aula, utilizando um computador com acesso à Internet e a ferramenta *App Inventor*, investigando, produzindo, testando e validando a solução a apresentar.

Pessoas e lugares

Este cenário pretende desenvolver um projeto interdisciplinar, em sala de aula, que envolve as disciplinas de Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português.

Cada professor deverá ministrar os conteúdos, da sua área disciplinar, necessários para o projeto ou apoiar relativamente a conteúdos já ministrados, tomando cada um deles o papel de orientador, incentivador e fornecedor de *feedback*.

Metodologias de Aprendizagem

A atividade será desenvolvida nas metodologias de aprendizagem "*Pair Programming*" e "*Project Based Learning*".

Nas aulas de TIC serão ministrados os conceitos fundamentais relativos à atividade de programação, através de breves introduções expositivas e, eventualmente, demonstrativas. Será facultado um guião com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação e uma proposta do projeto a desenvolver. Nas aulas das outras áreas

disciplinares envolvidas serão (ou já foram) ministrados os conteúdos necessários para o desenvolvimento da atividade.

No final, os alunos deverão ser capazes de explorar os conceitos apresentados e desenvolver aplicações para dispositivos móveis usando a ferramenta *App Inventor*, fazendo testes e ajustes para encontrar soluções para o problema enunciado.

Tempos

A atividade decorrerá em seis tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 300 minutos.

- No primeiro tempo, será feita uma avaliação diagnóstica, a apresentação da ferramenta, a apresentação do projeto a desenvolver e a constituição dos grupos de trabalho.
- No segundo tempo, será feita uma introdução aos conceitos fundamentais relativos à atividade e facultado um guião aos alunos com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto, impulsionador para a sua continuação. Serão requeridas algumas funcionalidades na aplicação, mas será dada liberdade à criatividade dos alunos. Começarão por desenhar o ecrã inicial e a implementar a navegação entre ecrãs. Iniciarão a investigação para o desenvolvimento da aplicação.
- No terceiro tempo, os alunos prosseguem com a pesquisa e o desenvolvimento da aplicação.
- No quarto tempo, os alunos prosseguem com a pesquisa o desenvolvimento da aplicação.
- No quinto tempo, os alunos farão a simulação da sua solução realizando os testes e ajustes necessários para encontrar a solução final para o problema enunciado. No final submetem a solução final na *Classroom*.
- No sexto tempo, cada par apresenta a sua solução aos colegas, debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade e eficiência da mesma. É efetuada autoavaliação, heteroavaliação, e ainda nova avaliação, igual à inicial, para aferir eventuais melhorias.

Avaliação

- Avaliação inicial;
- Avaliação formativa qualitativa na resolução do problema (grelha de avaliação direta por observação, com base em critérios de avaliação);
- Autoavaliação e heteroavaliação;
- Avaliação final.

Narrativa do Cenário de Aprendizagem

Título: A Diabetes

Este cenário descreve uma atividade dirigida a alunos do 9.º ano de escolaridade.

As Aprendizagens Essenciais (AE) de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) preveem, no domínio “Criar e Inovar” a exploração de ideias, o desenvolvimento do pensamento computacional e a produção de artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade. Os alunos devem aprender conceitos de “Internet das coisas” e outras tecnologias emergentes, como realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial, bem como conhecer e explorar novas formas de interação com dispositivos digitais. Devem ainda explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis, produzindo, testando e validando aplicações para estes que correspondam a soluções para problemas enunciados.

Assim, pretende-se com esta atividade que os alunos explorem novas formas de interação com dispositivos digitais e conceitos de programação para dispositivos móveis, produzindo, testando e validando aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para um problema enunciado.

O tema escolhido “A Diabetes”. Pretende-se desenvolver uma aplicação que esclareça os utilizadores para o conhecimento da doença. A aplicação deverá ainda fornecer informação sobre as causas, sintomas, tratamento e prevenção da doença.

É um projeto interdisciplinar: Tecnologias da Informação e Comunicação, Ciências Naturais e Português.

A atividade decorrerá em seis tempos letivos de 50 minutos cada, num total de 300 minutos.

Nas aulas será apresentada a ferramenta *App Inventor* e serão ministrados os conceitos fundamentais relativos à atividade de programação. Será facultado um guião aos alunos com os primeiros passos no desenvolvimento do projeto e impulsionador para a sua continuação. Os alunos farão a investigação necessária ao desenvolvimento do projeto bem como testes e ajustes até obter o produto final que partilharão com os restantes colegas, debatendo com estes a solução encontrada relativamente à qualidade eficiência da mesma.

No final, os alunos deverão ser capazes de explorar os conceitos apresentados e desenvolver aplicações para dispositivos móveis usando a ferramenta *App Inventor*, fazendo testes e ajustes para encontrar soluções para o problema enunciado.

Os alunos deverão resolver todos os problemas em pares.

No final da atividade, os alunos deverão submeter a sua solução na plataforma *Classroom*.

A avaliação do professor será formativa qualitativa através de grelha de avaliação direta por observação, com base em critérios de avaliação, na resolução do problema. Será também realizada, no final, nova avaliação igual à inicial para aferir eventuais melhorias, bem como autoavaliação e heteroavaliação.

Este tipo de atividade permite aos alunos o desenvolvimento de diversas competências como pensamento computacional, resolução de problemas, desenvolvimento da criatividade bem como da comunicação e colaboração de forma divertida e desafiadora. Permite aos professores o desenvolvimento de competências no uso de TIC para apoiar o processo de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de conteúdos, o que lhes permitirá, entre outras coisas, manterem-se atualizados acerca das tecnologias e desenvolver e/ou melhorar competências digitais e também em temáticas de outras áreas disciplinares envolvidas no desenvolvimento da atividade. Permite ainda aos professores avaliar o

progresso dos seus alunos ao longo do tempo e o seu próprio progresso e refletirem sobre as suas práticas identificando áreas de melhoria.

*Este template foi adaptado do modelo de cenário de aprendizagem do **Kit de Ferramentas da Sala de Aula do Futuro**, desenvolvido no âmbito do projeto iTEC (2010-2014) com o apoio do 7.º Programa-Quadro da Comissão Europeia. O kit de ferramentas está disponível em <http://fcl.eun.org/toolkit>*

Anexo D – Avaliação inicial (pré-teste)

Avaliação pré teste

Responda às questões que se seguem.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Email *

2. Nome *

3. Número de aluno *

4. 1. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Interface de Utilizador"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

5. 2. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Organização"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

6. 3. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Multimédia"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

7. 4. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Sensores"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

8. 5. Para que serve o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Retornar o produto de dois números.
- Retornar a diferença de dois números.
- Retornar a adição de dois números.
- Retornar o quociente de dois números.

9. 6. Para que serve o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Escrever uma cadeia de caracteres de texto.
- Escrever uma fórmula.
- Ambas as opções estão corretas.
- Nenhuma das opções está correta.

10. 7. Que tipo de estrutura representa o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Repetição
- Decisão
- Navegação
- Nenhuma das opções está correta.

1 .

1 8. O que acontece com a execução dos blocos da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- A imagem "Imagem1" roda 90cm para a esquerda quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90cm para a direita quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90° para a esquerda quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90° para a direita quando o botão "Botão2" é clicado.

12. 9. O que executa o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Fala a mensagem dada.
- Escreve a mensagem dada.
- Guarda a mensagem dada.
- Envia a mensagem dada.

1 .

- 3 10. O que retorna o bloco da imagem, se a idade guardada for 18 anos? *



Marcar apenas uma oval.

- Entrada autorizada.
- Entrada não autorizada

14. 11. Como classificas os teus conhecimentos de programação, para desenvolver uma app? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito

15. 12. Consideras que o desenvolvimento de uma aplicação numa linguagem visual por blocos é mais interessante se for realizada colaborativamente com um colega, seguindo uma proposta de projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

1 .

- 6 13. Como classificas o teu grau de interesse para desenvolver um projeto de programação com a colaboração de um colega, seguindo uma proposta de projeto? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito

17. 14. Sentes que, se receberes agora um projeto para desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis numa linguagem visual com a colaboração de um colega, estás confiante e motivado para avançar?

Obrigada pela colaboração.

1 .

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo E – Guião da atividade

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

A DIABETES

A ferramenta *App Inventor* é um ambiente visual por blocos que permite o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis de forma intuitiva e sem requerer conhecimentos avançados de programação.

Vamos desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis subordinada ao tema “Diabetes”, lecionado na disciplina de Ciências Naturais.

A aplicação deve esclarecer os seus utilizadores para o conhecimento da doença. Deverá ainda fornecer informação sobre causas, sintomas, tratamento e prevenção da doença, conforme proposta facultada.

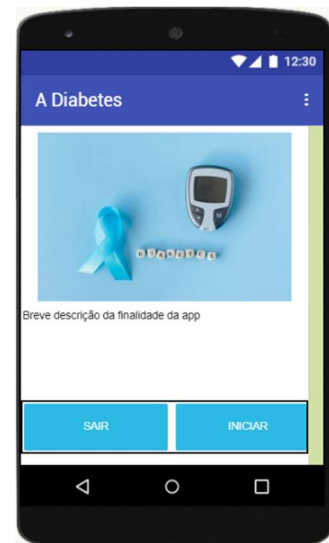
Usem os conhecimentos adquiridos na disciplina de Ciências Naturais, façam as pesquisas que considerarem necessárias e usem e abusem da criatividade. Deem os textos a rever à professora de Português.

Será o uso da metodologia de aprendizagem PjBL, com uma abordagem de programação “*Pair Programming*”, num ambiente visual por blocos, mais interessante e eficaz para alunos iniciantes na aprendizagem de programação?

Vamos começar!

1. Aceder a <https://appinventor.mit.edu/> e fazer login com umas das vossas credenciais Google.
2. Iniciar um novo projeto e atribuir-lhe o nome “Diabetes”.

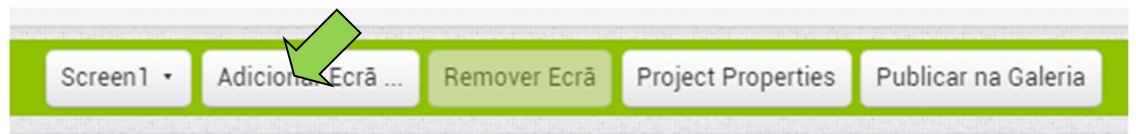
3. Vamos iniciar o *design* do ecrã inicial, colocando nele uma imagem, uma legenda e dois botões de forma que fique com a seguinte aparência:
 - 3.1. Na imagem (“*Image*”) pode ser usado o ficheiro facultado “diabetes.jpeg”.
 - 3.2. Na legenda (“*Label*”) deve ser feita uma breve apresentação da aplicação;
 - 3.3. Os botões (“*Button*”) servirão para SAIR da aplicação e para INICIAR a navegação na aplicação.



4. Alterar as propriedades necessárias nos componentes utilizados.

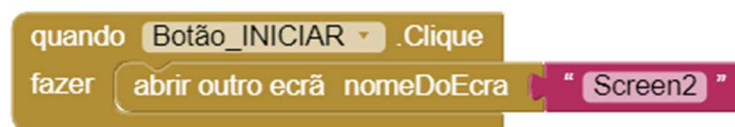
5. Vamos agora programar os botões:

Para o botão INICIAR, que pretende navegar para o ecrã seguinte, comecemos por “Adicionar ecrã” (“*Add Screen*”)



E depois programar os botões com os seguintes blocos:

- 5.1. Botão INICIAR:



- 5.2. Botão SAIR:



6. Vamos prosseguir com o desenvolvimento da aplicação, usando os vossos conhecimentos e criatividade, não esquecendo que a aplicação deve:

6.1. Descrever as variantes da doença, ressaltando para cada uma:

- 6.1.1. Causas;
- 6.1.2. Sintomas;
- 6.1.3. Tratamento;
- 6.1.4. Prevenção.

Podem acrescentar outra informação que considerem pertinente e relevante.

7. A aplicação deve dar a possibilidade de o utilizador inserir o valor da sua glicémia e, consoante o valor inserido, dar *feedback* acerca do risco de contrair a doença.

Adicionar um “SensorAcelerómetro” (“*AccelerometerSensor*”) para repor o valor a “0” quando o dispositivo é sacudido.

8. Inserir um botão que permita aceder ao *website* da Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP), ou a outro que considerem ter informação relevante.

Para isso, vamos programar o botão que abrirá a ligação, da seguinte forma:

8.1. Na paleta de componentes em “Conectividade” (“*Connectivity*”) arrastar o componente não visível “IniciadorDeAtividades” (“*ActivityStarter*”) e,

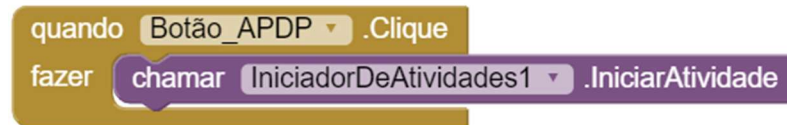
8.1.1. No Editor de Ecrãs (*Designer*), seleccionar o componente adicionado e alterar as propriedades:

8.1.1.1. “Ação” (“*Action*”) para **android.intent.action.VIEW**


8.1.1.2. “UriDeDados” (“*DataUri*”) para <https://apdp.pt/> (ou outro endereço que tenham seleccionado para associar ao botão)



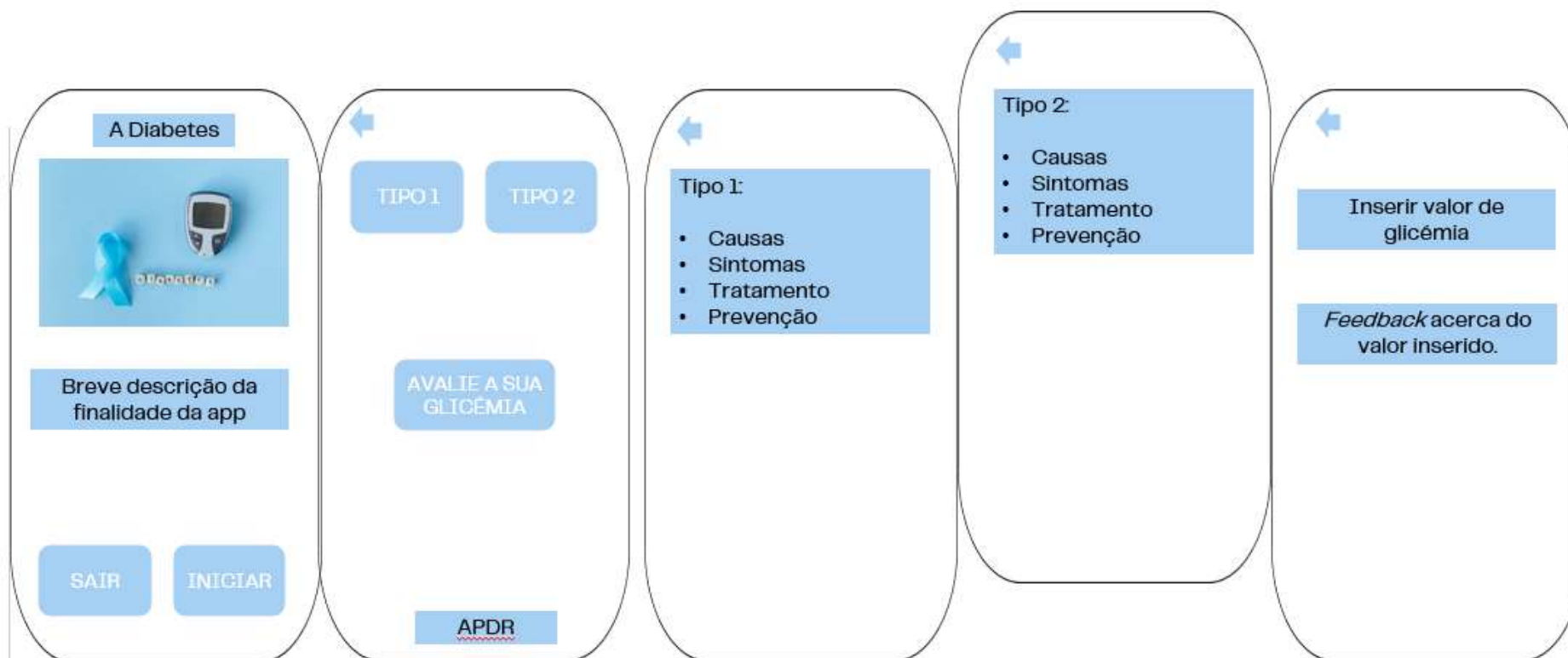
8.1.2. Para programar o evento associado ao botão deve usar-se os seguintes blocos no ambiente de Blocos (*Blocks*):



9. Acrescentar acessibilidades à aplicação usando o componente “TextoParaFalar” (“*TextToSpeak*”)
10. Simular a aplicação num dispositivo móvel, fazendo os testes e os ajustes necessários, de forma que a solução encontrada corresponda ao problema enunciado.

Bom trabalho! 

Anexo F – Proposta de projeto



Anexo G – Grelha de avaliação por observação

Data de observação:	
----------------------------	--

Turno:	
---------------	--

Grupo	Planeamento	Desenvolvimento	Edição	Prazos

Anexo H – Critérios de avaliação

	Não atende às expetativas Insuficiente	Atende, minimamente, às expetativas Suficiente	Atende às expetativas Bom	Supera as expetativas Muito Bom
Planeamento	<p>Precisam de muita ajuda para o planeamento da app.</p> <p>O planeamento não corresponde ao produto final.</p> <p>Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação.</p>	<p>Precisam de ajuda para fazer o planeamento da app.</p> <p>O que planearam corresponde minimamente ao produto final.</p> <p>Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.</p>	<p>Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento da app.</p> <p>O que planearam corresponde ao produto final.</p> <p>Estão focados no trabalho e precisam de pouca orientação.</p>	<p>Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento da app.</p> <p>O que planearam corresponde ao produto final.</p> <p>Estão totalmente focados no trabalho e não necessitam de orientação.</p>
Desenvolvimento	<p>Não revelam preocupação na escolha dos componentes da app.</p>	<p>Revelam algum cuidado na escolha dos componentes da app.</p>	<p>Revelam cuidado na escolha dos componentes da app.</p>	<p>Revelam muito cuidado na escolha dos componentes da app.</p>

	Não revelam preocupação com Direitos de Autor.	Revelam algum cuidado com Direitos de Autor.	Revelam cuidado com Direitos de Autor.	Revelam muito cuidado com Direitos de Autor.
	Não revelam cooperação.	Revelam pouca cooperação.	Revelam cooperação.	Revelam muita cooperação.

Edição	O aspeto estético não faz sentido ou é inadequado.	O aspeto estético faz sentido e é minimamente adequado.	O aspeto estético faz sentido e é adequado.	O aspeto estético faz sentido e é muito adequado.
	O texto é ilegível e inconsistente.	O texto é legível e consistente.	O texto é legível e consistente.	O texto é legível e consistente.
	Não revelam criatividade.	Revelam pouca criatividade.	Revelam alguma criatividade.	Revelam muita criatividade.
	Não cumprem os requisitos mínimos.	Cumprem apenas os requisitos mínimos.	Implementam um requisito extra.	Implementas requisitos extra.

<p>Prazos</p>	<p>Não realizaram a tarefa no prazo mostrando desorganização e desinteresses.</p> <p>A produto final não foi entregue.</p>	<p>Revelaram algum interesse em cumprir o prazo.</p> <p>O produto final foi entregue depois do prazo.</p>	<p>Revelaram interesse em cumprir o prazo.</p> <p>O produto final foi entregue no prazo.</p>	<p>Revelaram muito interesse em cumprir o prazo, mostrando organização e autonomia,</p> <p>O produto final foi entregue no prazo.</p>
----------------------	--	---	--	---

Anexo I – Avaliação final (pós teste)

Avaliação pós teste

Responda às questões que se seguem.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome *

2. Número de aluno *

3. 1. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Interface de Utilizador"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

4. 2. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Organização"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

5. 3. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Multimédia"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

6. 4. Qual das seguintes opções é considerada um componente de "Sensores"? *

Marcar apenas uma oval.

- Câmera
- Botão
- OrganizaçãoHorizontal
- Temporizador

7. 5. Para que serve o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Retornar o produto de dois números.
- Retornar a diferença de dois números.
- Retornar a soma de dois números.
- Retornar o quociente de dois números.

8. 6. Para que serve o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Escrever uma cadeia de caracteres de texto.
- Escrever uma fórmula.
- Ambas as opções estão corretas.
- Nenhuma das opções está correta.

9. 7. Que tipo de estrutura representa o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Repetição
- Decisão
- Navegação
- Nenhuma das opções está correta.

0 8. O que acontece com a execução dos blocos da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- A imagem "Imagem1" roda 90cm para a esquerda quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90cm para a direita quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90° para a esquerda quando o botão "Botão2" é clicado.
- A imagem "Imagem1" roda 90° para a direita quando o botão "Botão2" é clicado.

11. 9. O que executa o bloco da imagem? *



Marcar apenas uma oval.

- Fala a mensagem dada.
- Escreve a mensagem dada.
- Guarda a mensagem dada.
- Envia a mensagem dada.

- 2 10. O que retorna o bloco da imagem, se a idade guardada for 18 anos? *



Marcar apenas uma oval.

- Entrada autorizada.
 Entrada não autorizada

13. 11. Consideras que possuis conhecimentos de programação, para desenvolver *
uma app?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5
Nen Muito

14. 12. Consideras que o desenvolvimento de uma aplicação numa linguagem *
visual por blocos é mais interessante se for realizada colaborativamente com
um colega, seguindo uma proposta de projeto?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

- 5 13. Como classificas o teu grau de interesse para desenvolver um projeto de programação com a colaboração de um colega, seguindo uma proposta de projeto? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito

16. 14. Sentes que, se receberes agora um projeto para desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis numa linguagem visual com a colaboração de um colega, estás confiante e motivado para avançar?

Obrigada pela colaboração.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo J – Autoavaliação e Heteroavaliação

Autoavaliação e Heteroavaliação

Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis -

Diabetes

* Indica uma pergunta obrigatória

Autoavaliação do desempenho do aluno no trabalho

Avalia o teu desempenho no trabalho.

1. Nome *

2. Número de aluno *

3. **Á - Comportamento e atitudes ***

Marcar apenas uma oval.

- Nunca revelei um comportamento positivo em sala de aula.
- Estive muitas vezes distraído, não tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Estive algumas vezes distraído, não tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Estive quase sempre atento, tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Estive sempre atento, tomando atenção às indicações dadas pela professora.

4. **B - Realização das tarefas no grupo ***

Marcar apenas uma oval.

- Não realizei qualquer tarefa.
- Realizei pouquíssimas tarefas (menos de metade).
- Realizei parte das tarefas.
- Realizei todas as tarefas que me foram atribuídas.
- Realizei todas as tarefas e auxiliiei o meu colega.

5. **C - Cooperação com o colega ***

Marcar apenas uma oval.

- Nunca cooperei com o colega.
- Estive sempre a falar e não deixei que o colega partilhasse suas ideias.
- Raramente consegui ouvir até ao fim as ideias do meu colega.
- Escutei com atenção as ideias do meu colega, mas por vezes distraía-me.
- Escutei com atenção as ideias do meu colega e lancei questões para refletir em grupo.

6. D - Contribuição para o trabalho *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca fiz nada e esperei que o meu colega fizesse o trabalho.
- Raramente fiz o trabalho que me foi atribuído, mesmo quando o meu colega me chamava a atenção.
- Na maioria das vezes fiz o trabalho que me foi atribuído sem necessidade de me chamarem a atenção, embora nem sempre tenha cumprido os prazos.
- Fiz sempre o trabalho que me foi atribuído, embora nem sempre tenha cumprido os prazos.
- Fiz sempre o trabalho que me foi atribuído e cumpri sempre os prazos.

7. E - Pontualidade e assiduidade *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca fui pontual.
- Na maior parte das aulas não fui pontual.
- Em algumas aulas fui pontual.
- Na maior parte das aulas fui pontual.
- Fui sempre pontual.

Heteroavaliação do desempenho do aluno no trabalho

Avalia o desempenho do teu colega no trabalho

8. Nome o colega *

9. Número de aluno do colega *

10. A - Comportamento e atitudes *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca revelou um comportamento positivo em sala de aula.
- Esteve muitas vezes distraído, não tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Esteve algumas vezes distraído, não tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Esteve quase sempre atento, tomando atenção às indicações dadas pela professora.
- Esteve sempre atento, tomando atenção às indicações dadas pela professora.

11. B - Realização das tarefas no grupo *

Marcar apenas uma oval.

- Não realizou qualquer tarefa.
- Realizou pouquíssimas tarefas (menos de metade).
- Realizou parte das tarefas.
- Realizou todas as tarefas que foram atribuídas.
- Realizou todas as tarefas e auxiliou o colega.

12. C - Cooperação com o colega *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca cooperou com o colega.
- Esteve sempre a falar e não deixou que o colega partilhasse as suas ideias.
- Raramente conseguiu ouvir até ao fim as ideias do colega.
- Escutou com atenção as ideias do colega, mas por vezes distraíu-se.
- Escutou com atenção as ideias do colega e lançou questões para refletir em grupo.

13. D - Contribuição para o trabalho *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca fez nada e esperou que o colega fizesse o trabalho.
- Raramente fez o trabalho que foi atribuído, mesmo quando o colega lhe chamava a atenção.
- Na maioria das vezes fez o trabalho que foi atribuído, sem necessidade de ser chamada a atenção, embora nem sempre tenha cumprido os prazos.
- Fez sempre o trabalho que foi atribuído, embora nem sempre tenha cumprido os prazos.
- Fez sempre o trabalho que foi atribuído e cumpriu os prazos.

14. E - Pontualidade e assiduidade *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca foi pontual.
- Na maior parte das aulas não foi pontual.
- Em algumas aulas foi pontual.
- Na maior parte das aulas foi pontual.
- Foi sempre pontual.

Obrigada pela colaboração.



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo L – Avaliação da intervenção

Avaliação da intervenção

Desenvolvemos, nesta aulas, uma atividade interdisciplinar com uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos e uma abordagem de programação em pares.

No sentido de avaliar práticas para melhorar práticas futuras, pede-se agora que respondas às questões que se seguem.

Pensa bem na tua resposta e responde com sinceridade.

Não demora mais que 5 minutos.

Grata pela tua colaboração.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome

2. Número de aluno

*

Projeto "A diabetes"

*

3. Gostaste de trabalhar numa metodologia baseada em projetos com uma abordagem de programação em pares?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Não Gostei muito

4. Esta metodologia influenciou positivamente a tua aprendizagem em programação?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Não Influenciou muito

5. Esta metodologia influenciou positivamente o teu interesse para aprender programação?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Não Influenciou muito

6. O trabalho em pares influenciou positivamente a forma de colaborar com os teus colegas na programação?

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Não Influenciou muito

7. Foi fácil desenvolver a atividade nesta metodologia? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Muito fácil

9. Quais foram as tuas principais dificuldades? *

8. O que aprendeste com esta atividade? *

'

10. O que alterarias neste tipo de atividade? *

11. Preferes aprender através deste tipo de metodologia ou através do "ensino tradicional"? *

Marcar apenas uma oval.

- Através desta metodologia
- Através do "ensino tradicional"

12. O que permite esta metodologia que o "ensino tradicional" não permite? *

13. O que permite o "ensino tradicional" que esta metodologia não permite? *

✓

Obrigada pela tua colaboração.



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo M – Soluções finais do projeto

Turno 1

Grupo 1



Grupo 2



Grupo 3



Grupo 4



Grupo 5



Turno 2

Grupo 1



Grupo 2



Grupo 3

