

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**Aplicação da Robótica na Resolução de Problemas:  
Reflexões para a Aprendizagem Inicial de Programação no  
Ensino Básico**

**Ana Maria Germano Rodrigues**

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada,  
orientado pelos Professores Doutores  
João Manuel Nunes Piedade e Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz

Mestrado em Ensino de Informática

2020

*“Ensinar não é construir Conhecimento,  
mas criar as possibilidades para a sua  
própria produção ou sua construção. “*

*(Freire, 2003, p.47)*

## **Agradecimentos**

As minhas primeiras palavras deste relatório são de sincero agradecimento, a todos aqueles que contribuíram de diferentes formas e me apoiaram na sua concretização.

Em primeiro, aos professores João Piedade e Luís Moniz, orientadores desta prática de ensino supervisionada, pelas reflexões e aprendizagens que me proporcionaram, pela atitude pautada pela compreensão, rigor, disponibilidade e incentivo, tão importante para o envolvimento e entusiasmo com que realizei esta prática.

Em segundo, ao diretor do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide professor Nuno Reis, ao professor Paulo Torcato, aos restantes professores da turma, aos alunos, aos auxiliares e porteiro, pela receção, colaboração, disponibilidade e ajuda na realização do trabalho. Espero que para os alunos tenha sido tão enriquecedor quanto foi para mim.

Em terceiro, aos professores desta instituição, pelos importantes conhecimentos transmitidos com entusiasmo e pela constante preocupação com a aprendizagem dos alunos. Aos meus colegas de Mestrado, principalmente à Joana Pardal, pelas suas sugestões pertinentes e construtivas ao trabalho realizado.

Em especial, gostaria de agradecer aos meus pais por serem os grandes pilares da minha vida, pelo apoio emocional e incondicional, sempre presente, por serem os meus melhores amigos e os meus grandes impulsionadores.

Ao Francisco, meu irmão por ter um papel tão significativo na minha vida, pois em todos os momentos se fez presente, quer pela sua compreensão e amizade, sendo um exemplo de dedicação, persistência e sabedoria.

Aos meus amigos, pela paciência e compreensão pela minha ausência, pelo seu companheirismo e apoio. Em especial, à Cristina Monteiro, ao Élvio Menezes, ao Filipe Sabino, à Susana Mendes, à Sandra Nogueira pelos seus incentivos e encorajamentos.

Às pessoas que trabalham nesta instituição, pois tornam o ambiente mais familiar e mais agradável.

Muito obrigada a todos!

## Resumo

O presente relatório descreve a experiência da prática de ensino supervisionada, no âmbito do Estágio Profissional do Mestrado em Ensino de Informática, do Instituto da Educação da Universidade de Lisboa.

A intervenção decorreu no Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, mais propriamente na Escola Secundária da Portela (Arco-Íris), do Concelho de Loures, numa turma de oitavo ano de escolaridade, na disciplina de “Introdução à Robótica” onde foi lecionada a unidade temática “Introdução à Programação”.

Ao ficar estabelecidas a disciplina e a unidade temática a lecionar, teve-se em conta três aspetos: os problemas associados à aprendizagem inicial de programação; as dificuldades dos alunos na resolução de problemas; e a robótica enquanto estratégia de ensino. Após a análise da literatura disponível optou-se por utilizar a metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) e recorrer à robótica associada à aprendizagem inicial de programação no ensino básico, como estratégia para promover o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais, bem como estruturar os conhecimentos dos alunos relativos à disciplina.

Neste sentido, escolheu-se o *Robot mBot* da *Makeblock*, e decidiu-se programar usando o *software* mBlock 3.0. No decorrer da atividade letiva privilegiou-se o trabalho em equipa, a colaboração interdisciplinar para resolução de problemas, adotando predominantemente, um ensino prático e experimental.

Os principais objetivos estabelecidos a implementar com o projeto foram: promover a aprendizagem de Programação; desenvolver competências para a resolução de problemas; desenvolver o pensamento lógico, espírito reflexivo e crítico dos alunos; e por fim promover o trabalho em equipa.

Na dimensão de investigação utilizaram-se múltiplos métodos que ao longo do tempo foram acumulando evidências, e que permitiram acompanhar e refletir sobre compreensão dos conhecimentos iniciais de programação por parte dos alunos ao realizarem sequencialmente e com sucesso os diversos desafios propostos. De uma forma geral, os alunos progrediram em termos de pensamento computacional, o que melhorou a sua capacidade de resolução de problemas, em particular realça-se a forte motivação por parte dos alunos, na testagem e a depuração, que os conduziu a soluções muito interessantes. A aplicação desta estratégia permitiu aos alunos a

compreensão dos conceitos base de programação ultrapassando assim as suas dificuldades.

**Palavras-Chave:** Ambientes de Programação por Blocos, Pensamento Computacional, Programação, Resolução de Problemas, Robótica Educativa.

## Abstract

This essay reflects the work done at the preparation of supervised teaching practice, during professional trainee of the Master Degree in IT teaching at Institute of Education from University of Lisbon.

The intervention happened at Agrupamento de Escolas of Portela and Moscavide, exactly at Portela Highschool (Arco-Iris), in Loures in an 8th grade class, about the subject “Introduction to Robotics” where the unit “Introduction to Programming” will be taught.

Established the subject and the unit to work, it had been in mind three main aspects, initial programming learning related problems; students’ problem resolution difficulties; and robotics as a teaching strategy. After reading a great amount of literature it was decided to use problem solving base methodology (ABRP) and to appeal to robotics connected to initial learning of programming in the basic teaching, as a strategy to promote the development of cognitive and social skills, as well as structure Students knowledge related to this subject.

So, it was chosen robot mBot from Makeblock, and programming using *software* mBlock 3.0. During classes, team work and cooperation to problem solving will be valued (interdisciplinarity), being mainly a practical and experimental teaching.

The main objectives established to implement with the project were: promote programming learning, develop problem resolution skills, develop students logical thinking and critical spirit, and also promote collaborative team work.

Concerning investigation, several methods were used which, as time went by, added evidences, allowing a reflection about the understanding of initial programming knowledge by the students as they were successfully performing the given challenges. Concerning computational thinking, students improved their skills which made them better at problem solving and in robotics appliance, particularly, in testing and debugging. This way there was more motivation getting interesting solutions. The application of this strategy allowed the students to understand the base concepts of programming overcoming, this way, their difficulties.

**Keywords:** Block Programming Environments, Computational Thinking, Programming, Problem resolutions, Educational Robotics

## Índice

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>V</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL E INSTITUCIONAL DA PES .....	4
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO .....	5
1.4. ESTRUTURA INTERNA DO RELATÓRIO .....	6
<b>CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO CURRICULAR E DIDÁTICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE PORTELA E MOSCAVIDE .....	8
2.2. ESCOLA SECUNDÁRIA DA PORTELA (ARCO-ÍRIS) .....	9
2.3. TURMA.....	10
2.3.1. <i>Horário da Turma</i> .....	14
2.4. SALA DE AULA.....	15
2.5. UNIDADE DIDÁTICA: INTRODUÇÃO À ROBÓTICA.....	17
2.5.1. <i>Unidade Temática: Introdução à Programação</i> .....	18
<b>CAPÍTULO III – ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
3.1. COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES E DOS ALUNOS.....	21
3.2. PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	22
3.4. TEORIAS DE APRENDIZAGEM .....	25
3.5. AS PRINCIPAIS DIFICULDADES NO ENSINO DA PROGRAMAÇÃO .....	26
3.5.1. <i>As Competências dos Alunos</i> .....	26
3.5. 2. <i>As Competências dos Professores</i> .....	27
3.5.3. <i>A Complexidade da Programação e das Linguagens</i> .....	28
3.5.4. <i>Métodos de Ensino</i> .....	28
3.6. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS NO ENSINO DA PROGRAMAÇÃO .....	29
3.7. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	31
3.8. INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO .....	33

3.8.1. <i>Linguagem de programação</i> .....	34
3.9. ROBÓTICA EDUCATIVA.....	35
3.10. <i>Kit</i> EDUCATIVO MBOT MAKEBLOCK .....	37
3.11. <i>SOFTWARE</i> MBLOCK 3.0 .....	39
3.12. FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS NA REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	41
3.12.1 <i>Moodle</i> .....	42
3.12.2. <i>SIMA – Sistema Interativo de Monitorização das Aprendizagens</i> .....	43
<b>CAPÍTULO IV – PLANO E INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....</b>	<b>45</b>
4.1. PLANO DE INTERVENÇÃO.....	45
4.2. AULAS OBSERVADAS .....	46
4.3. CONCRETIZAÇÃO DAS AULAS.....	52
4.3.1 <i>Aulas do Módulo 1 – Luz e Som</i> .....	54
4.3.2 <i>Aulas do Módulo 2 – Sensores Ultrassom e de Linha</i> .....	56
4.3.3 <i>Aulas do Módulo 3 – Labirinto com Sensor de Linha / Variáveis e Funções</i> .....	58
4.3.5 <i>Aula 1 – Confinamento T1/ T2/ T3</i> .....	59
4.3.6 <i>Aula 2 – Confinamento T1/ T2</i> .....	60
4.3.7 <i>Aula 3 – Confinamento T1/ T2</i> .....	60
4.3.1. <i>Formações Concluídas</i> .....	61
<b>CAPÍTULO V – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>62</b>
5.1. PARTICIPANTES .....	63
5.2. OPÇÕES METODOLÓGICAS .....	63
5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS .....	65
5.4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS.....	68
5.5. ANÁLISE E SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	69
<b>CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E REFLEXÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
6.1. REFLEXÕES SOBRE A INTERVENÇÃO .....	77
6.1.1. <i>Constrangimentos</i> .....	86
6.1.2. <i>Perspetivas de Trabalhos Futuros</i> .....	87
<b>CAPÍTULO VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>89</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Planta da Escola Secundária da Portela.</i> .....	10
<b>Figura 2</b> <i>Bloco C da Escola Secundária da Portela.</i> .....	15
<b>Figura 3</b> <i>Sala C3 LAB aTTitude3D situada no Bloco C de Cor Laranja.</i> .....	17
<b>Figura 4</b> <i>Taxonomia de Bloom aplicada à Robótica - Programação.</i> .....	20
<b>Figura 5</b> <i>Kit mBot da Makeblock.</i> .....	38
<b>Figura 6</b> <i>Kit mBot desmontado.</i> .....	39
<b>Figura 7</b> <i>Software mBlock 3.0 associado ao Scratch em modo Arduino.</i> .....	40
<b>Figura 8</b> <i>Categorias da Plataforma SIMA</i> .....	44
<b>Figura 9</b> <i>Exemplo da organização da Sala de Aula para as atividades de robótica</i> .....	48
<b>Figura 10</b> <i>Cenário da atividade realizada na 3.ª aula assistida.</i> .....	51
<b>Figura 11</b> <i>Cenário da atividade realizada na 4.ª aula assistida.</i> .....	51
<b>Figura 12</b> <i>Opinião dos alunos relativamente às aulas lecionadas.</i> .....	76

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> <i>Escolas do Agrupamento</i> .....	8
<b>Tabela 2</b> <i>Cenário da atividade realizada na 2.ª aula assistida</i> .....	50
<b>Tabela 3</b> <i>Soluções dos Problemas 1 e 2 dos Grupos 1-2</i> .....	55
<b>Tabela 4</b> <i>Solução do Problema 3 do Grupo 3</i> .....	56
<b>Tabela 5</b> <i>Solução do Problema 4 do Grupo 4 e respetivos Circuitos</i> .....	57
<b>Tabela 6</b> <i>Solução do Problema 5 do Grupo 5 e respetivos cenários dos problemas</i> .....	57
<b>Tabela 7</b> <i>Solução do Problema 6 do Grupo 6 e respetivos Circuitos</i> .....	58
<b>Tabela 8</b> <i>Solução do Problema 7 do Grupo 7 e exemplo de submissão no Moodle</i> .....	59
<b>Tabela 9</b> <i>Conjunto de Fotografias desde conceção do Teste de Avaliação Sumativo até à sua aplicação</i> .....	60
<b>Tabela 10</b> <i>Resultados da pergunta aberta nos três questionários</i> .....	71
<b>Tabela 11</b> <i>Grau de dificuldade ao utilizar o mBlock</i> .....	72
<b>Tabela 12</b> <i>Motivos para as dificuldades na programação no mBlock</i> .....	72
<b>Tabela 13</b> <i>Média dos domínios do Teste de Avaliação Sumativa</i> .....	73
<b>Tabela 14</b> <i>Comparação entre avaliações dos testes e dos trabalhos</i> .....	73
<b>Tabela 15</b> <i>Momentos de avaliação na PES</i> .....	74
<b>Tabela 16</b> <i>Medidas de Tendência Central e de Dispersão</i> .....	74
<b>Tabela 17</b> <i>Medidas de Tendência Central e de Dispersão dos Testes e Trabalhos</i> .....	75
<b>Tabela 18</b> <i>Medidas de Tendência Central e de Dispersão das Avaliações Finais</i> .....	75

## Lista de Siglas e Abreviaturas

ABRP	Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas
AE	Aprendizagens Essenciais
AEPM	Agrupamento de Escolas Moscavide e Portela
ASE	Ação Social Escolar
CCMS	Centro de Competência Entre Mar e Serra
CA	Cenário de Aprendizagem
CMDA	Carta de Missão do Diretor do Agrupamento
CSH	Ciências Sociais e Humanas
FProf	Futura Professora
Fr	Frequência Relativa
IPP	Iniciação à Prática Profissional
JFMP	Junta de Freguesia de Moscavide e Portela
LMS	Sistema de Gestão da Aprendizagem
PA	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PC	Pensamento Computacional
PCE	Projeto Educativo da Escola
PCT	Projeto Curricular da Turma
PEE	Projeto Educativo da Escola
PES	Prática Ensino Supervisionada
QUAL	Qualitativa
QUAN	Quantitativa
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
RP	Robótica - Programação
XXI	Vinte e um em numeração romana

## Capítulo I. Introdução

A realização deste relatório enquadra-se no âmbito da unidade curricular Iniciação à Prática Profissional IV, inserida no Mestrado em Ensino de Informática. Neste relatório descreve-se a experiência da Prática de Ensino Supervisionada (PES), que tinha os seguintes objetivos (Anexo AF): aprender através da observação de aulas (práticas de ensino dum colega mais experiente); conhecer o contexto escolar dos alunos; fazer o enquadramento curricular e didático da disciplina e da unidade curricular a lecionar; elaborar a planificação de estratégias e instrumentos a implementar no projeto educativo; efetuar a intervenção supervisionada; e analisar a dimensão de investigação e seus respetivos resultados. A intervenção decorreu na Escola Secundária da Portela, em Lisboa, a qual pertence ao Agrupamento de Escolas Portela e Moscavide, na turma B do oitavo ano, do Ensino Básico.

Apesar da frequência da PES, não ter sido o primeiro contato da signatária com a profissão docente, que leciona com habilitação própria, desde 2007, no agora, Agrupamento de Escolas José Belchior Viegas, esta intervenção permitiu reforçar a idealização de que o professor deve estar ciente que se encontra em aprendizagem permanente, e que a reflexão sobre a sua prática deve ser diária, permitindo assim o seu desenvolvimento profissional.

Na escolha da escola e da disciplina teve-se em consideração, o interesse pela robótica educativa e pela programação (que são temas empolgantes e contagiantes, onde se usa o pensamento computacional, a colaboração, a interdisciplinaridade no seu ensino) e pelo fato de o Professor Cooperante, ser o Professor Paulo Torcato (que possui um currículo fascinante, sempre disposto a aprender e a ensinar; reconhecido pelo seu profissionalismo e dedicação demonstrados no desempenho da sua profissão e pelo contributo para o sucesso escolar dos seus alunos). Nesta escolha, também se teve em conta que as disciplinas onde são ensinados conceitos básicos de programação (Anexo J) têm elevadas taxas de insucesso escolar (Gomes & Mendes, 2007), e que para o professor o ato de ensinar programação não é fácil, devido às complexidades individuais de cada aluno, que revelam diferentes dificuldades a nível da programação (Lahtinen et al., 2006).

Para a elaboração deste projeto de intervenção (Anexos A, C, AF), consultou-se diversa literatura sobre os seguintes temas: grelhas de observação; observação de

aulas; algoritmia, programação e problemas inerentes ao seu ensino; pensamento computacional, robótica educativa; *robot* mBot e respetivo *software* mBlock; avaliação (diagnóstica, formativa e sumativa); Taxonomia de Bloom; e investigação educativa.

Relativamente ao contexto escolar estudou-se o conteúdo dos sites da União de freguesias de Moscavide e Portela e do Agrupamento, com particular interesse, nos documentos Projeto Educativo e Regulamento Interno do mesmo, também se estudou a planificação da disciplina, conteúdos objetivos e critérios de avaliação.

Nesta intervenção teve-se em consideração o documento sobre o perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória, em particular, um conjunto de ações relacionadas com a prática docente, que indicam que os professores têm que fazer algumas alterações de práticas pedagógicas e didáticas de forma a adequar a globalidade da ação educativa às finalidades do perfil de competências dos alunos (PA, 2017, p. 31). Ao refletir-se sobre este conjunto de ações, sobre as aprendizagens essenciais (AE, 2017), sobre os conteúdos de cada área de saber, sobre a literatura referente a esses conteúdos a lecionar teve-se a consciência do problema que se quereria investigar, das metodologias a implementar, como se iria organizar o ensino, que atividades associadas ao seu quotidiano, que avaliação a implementar e assim estruturou-se um cenário de aprendizagem.

Se no geral, está comprovado pelos estudos realizados, os alunos nas disciplinas de iniciação à programação têm muitas dificuldades de compreensão e de aprendizagem, em particular, os alunos do oitavo ano também as sentem, e além disso, sentem dificuldades nas resoluções de problemas, mesmo que sejam aplicados à vida real, pois é difícil para os alunos, o reconhecimento dos procedimentos necessários para se chegar à solução de um problema.

É sempre interessante e importante, obter-se informação sobre as dificuldades de ensino inerentes a estes dois temas e as possíveis ferramentas e estratégias de ensino mais adequadas para colmatá-las. É fundamental no ensino da programação, o professor ser detentor de conhecimentos científicos de programação e encontrar a utilidade prática neles.

Depois da análise da literatura disponível, optou-se por utilizar a metodologia de aprendizagem baseada em resolução de problemas (ABRP), é inovadora em contraste com a dita metodologia tradicional, é centrada no aluno, o conhecimento pode ser conseguido de forma individual, ou em grupo, de forma cooperativa, é

motivante, parte da resolução de problemas para a aquisição de novos conhecimentos, desenvolvendo habilidades, competências e atitudes em todo o processo de aprendizagem e o professor é o facilitador do processo, estimula, acompanha, e observa o trabalho de investigação do aluno, para chegar à solução dos problemas.

A ABRP “apresenta-se como um modelo didático que promove uma aprendizagem integrada e contextualizada” (Souza & Dourado, 2015, p. 185). Ao aplicar-se a metodologia ABRP, também se aplica o PC e ainda se recorre à robótica associada à aprendizagem inicial de programação no ensino básico, como estratégia para promover o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais e estruturar os conhecimentos dos alunos relativos à disciplina, o *robot* escolhido foi o mBot e o *software* de programação o mBlock 3.0.

A robótica tem vindo a afirmar-se nos últimos anos como uma ferramenta pedagógica muito útil, pois dá oportunidade aos alunos de desenvolverem habilidades motoras, mentais, sociais, interpessoais e considera-se facilitadora da aprendizagem interdisciplinar.

Considerando-se que, segundo Gomes e Mendes (2008), os alunos preferem ter aulas de maior componente prática, em detrimento de uma exposição de conteúdos excessiva. Desenvolveram-se interações pedagógicas que se basearam na partilha sistemática, a fim de construir práticas inovadoras, adequadas às características de cada aluno, colmatando as dificuldades inerentes ao ensino de programação.

Na planificação da dimensão de investigação, estabeleceu-se que se vai aplicar a robótica na aprendizagem inicial de programação no ensino básico, e através desta estratégia, perceber se os alunos conseguem ultrapassar as dificuldades e aprender os conceitos base de programação. A planificação deste projeto de intervenção (Anexo D) implicou a construção de vários instrumentos, tanto para a futura intervenção como para a investigação, referenciados neste relatório.

Devido à pandemia provocada pela COVID-19 e às medidas excecionais impostas em Portugal, após ter sido decretado o estado de emergência, não se aplicou o último problema, as planificações e alguns instrumentos da intervenção foram modificados, ensinou-se mais o conteúdo programático “as funções”, houve necessidade de aprender novas ferramentas para a lecionação de aulas *on-line*, de frequentar várias formações, que também estão referenciadas neste relatório.

### **1.1. Contextualização Legal e Institucional da PES**

O modelo organizacional da formação inicial de professores de informática, para o 3.º ciclo de ensino básico e ensino secundário é relativamente recente. O Decreto Lei n.º 43/ 2007 “aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário”. Com este decreto ficou definido quais “as condições necessárias para a obtenção de habilitação profissional para a docência num determinado domínio” e assume a adaptação da formação inicial de professores ao processo de Bolonha, definido pelo Decreto Lei n.º 74/ 2006, colocando a formação inicial de professores no 2.º ciclo de Bolonha. As componentes de formação do ciclo de estudo do mestrado em ensino de informática foram definidas pelo Decreto Lei n.º 43/2007, e foram posteriormente alteradas pelo Decreto Lei n.º 79/ 2014, e corrigido pela Declaração de Retificação n.º 32/ 2014 (Pedro, Piedade & Matos, 2018).

Em síntese, e atendendo ao Despacho n.º 7094/2015 e ao Regulamento n.º 553/2017, o futuro professor de informática terá de frequentar o 1.º ciclo onde obtém a licenciatura. Para se candidatar ao 2.º ciclo, terá que ter frequentado 120 ECTS na área de informática (ou mínimo de 90 ECTS e terá de complementar o número de ECTS em falta durante o ciclo de estudos), e terá de obter aprovação numa prova escrita de Língua Portuguesa realizada na Universidade de Lisboa.

Na Universidade de Lisboa, a formação inicial de professores de Informática é da responsabilidade de duas das suas instituições escolares, o Instituto de Educação (componentes de formação educacional – as didáticas específicas e a Iniciação à Prática Profissional) e a Faculdade de Ciências (componentes de formação na área de informática).

Na componente de formação de Iniciação à Prática Profissional (IPP) os futuros professores são envolvidos em atividades de indução à prática docente em contexto real, mas é no segundo ano, que desenvolvem os seus projetos de PES. No 2.º ano, no âmbito desta prática, os futuros professores são supervisionados por dois professores orientadores, um na área da educação (Instituto da Educação) e outro na área de Informática (Faculdade de Ciências) e pelo professor cooperante da escola onde decorre a intervenção. Esta equipa de trabalho de natureza multidisciplinar trabalha com o futuro professor durante a PES, ajudam no estabelecimento das

disciplinas e das temáticas a desenvolver, e definem o início das suas atividades na escola, cuja duração será de aproximadamente oito horas semanais.

Na PES são estabelecidas as seguintes fases: análise do contexto curricular e didático da disciplina, revendo aquilo que a literatura indica nesse campo e com base nas observações das aulas do professor cooperante e no conhecimento dos alunos; desenvolvimento do seu plano pedagógico, operacionalizado através do desenho de um Cenário de Aprendizagem (CA) (Anexo A), desenvolvimento dos instrumentos de avaliação, identificação e construção dos recursos didáticos a utilizar; implementação da PES onde o futuro professor assume a lecionação em conjunto de aulas (mínimo total de 480 minutos); após término, escrita do relatório que será presente para discussão perante um júri em provas públicas de mestrado (Pedro, Piedade & Matos, 2019).

## **1.2. Problema de Investigação**

O conhecimento chega através de um processo, acumulando informações e experiências que se vivência no dia a dia. A ideia de investigação pressupõe que existam problemas, e é essa identificação e formulação do problema que é o ponto fundamental da investigação (Tuckman, 2005), um problema que seja exequível de ser investigado, pertinente, que tenha interesse e relevância, valor teórico, significado prático e amplitude crítica. Segundo Vilelas, (2017, p. 21) “a metodologia define-se como o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade e a investigação procura questionar e analisar a realidade”. O conhecimento científico surge do raciocínio lógico (quer seja indutivo ou dedutivo) e do método (pode-se afirmar que tem como etapas: a descoberta do problema, a definição precisa do problema, a procura de conhecimentos sobre o problema, a aplicação de instrumentos produzindo novos dados e a obtenção de resultados), e pretende compreender ou explicar a realidade.

- O problema estabelecido para a dimensão investigativa é: “Qual o impacto do recurso à robótica educativa associada à metodologia de aprendizagem baseada em resolução de problemas na melhoria dos resultados dos alunos na aprendizagem de conceitos iniciais de programação?”

Tal como afirmam Bogdan & Biklen (1994, p. 286), “(...) Os professores, ao agirem como investigadores, não só desempenham os seus deveres, mas também se observam a si próprios, dão um passo atrás e distanciam-se dos conflitos imediatos, tornam-se capazes de ganhar uma visão mais ampla do que se está a passar”.

Considerando o problema definiram-se as seguintes questões de investigação:

1. Em que medida a utilização da robótica educativa e das soluções de programação baseadas em blocos permitiram aos alunos melhorarem os seus resultados de aprendizagem?
2. Em que medida os exercícios propostos permitiram aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas?
3. Quais as principais dificuldades de aprendizagem reveladas pelos alunos no decorrer da PES?

Os instrumentos utilizados na recolha de dados foram a observação direta (Anexos E e N), os questionários (Anexos P, Q, R, S, T e U), as entrevistas (Anexo X) e os testes de avaliação diagnóstica (Anexo V) e sumativa (Anexo W). Os documentos aplicados aos alunos foram utilizados para aferir a sua evolução ao longo da prática supervisionada e aos professores do grupo de informática (550) sobre a utilização da robótica educativa nas suas práticas de ensino na área da programação.

#### **1.4. Estrutura Interna do Relatório**

O relatório está **organizado em 7 capítulos** que estão organizados numa sequência lógica, com conteúdos diferenciados, conectados entre si e relacionados com a temática da investigação.

A introdução ao trabalho, que consta neste capítulo I, enquadra o contexto didático, apresenta a dimensão investigativa e a estrutura interna do projeto.

No capítulo II, descreve-se o contexto e enquadramento da intervenção, onde se evidencia as caracterizações do agrupamento, da escola, dos alunos da turma, da sala, da disciplina e da unidade de ensino-aprendizagem a ser intervinda.

No capítulo III, fundamentam-se alguns conceitos pertinentes das opções educativas e que serão sustentadas na literatura que se consultou para o efeito.

No capítulo IV, descreve-se o plano de intervenção, apresentando o cenário de aprendizagem desenvolvido, fundamentando-o através da apresentação dos

objetivos de aprendizagem, estratégias pedagógicas, recursos e instrumentos de avaliação. Ainda neste capítulo, faz-se uma descrição sumária das aulas assistidas e realizadas de forma narrativa.

No capítulo V, enuncia-se o tipo de metodologia de investigação a utilizar no estudo, e o paradigma que fundamenta a mesma. Também se descrevem os procedimentos, os instrumentos de recolha de dados e no final apresentam-se os procedimentos de recolha, e análise dos dados. Neste relatório, apresentam-se os instrumentos de avaliação que foram utilizados nesta intervenção.

No capítulo VI, apresenta-se uma conclusão sobre o processo de desenvolvimento deste projeto de intervenção pedagógica.

Consta ainda do relatório a bibliografia consultada, os apêndices e os anexos indispensáveis para a leitura integral do presente estudo.

## Capítulo II – Enquadramento Curricular e Didático

No presente capítulo, depois de analisar a literatura, apresenta-se o contexto escolar onde foi desenvolvida a prática de ensino supervisionada, e faz-se um enquadramento curricular e didático da disciplina de “Introdução à Robótica”, mais especificamente, à unidade curricular de “Introdução à Programação”.

### 2.1. Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide

Para se conseguir entender o contexto escolar, analisaram-se os sites da Junta de Freguesia de Moscavide e Portela (JFMP, 2019) e do Portal do Agrupamento (AEPM, 2019), fez-se a leitura de vários documentos, entre os quais, os mais estruturantes, o Projeto Educativo 2015/2018 (AEPM, 2015a) e o Regulamento Interno de 2015/2019 (AEPM, 2015b).

O Agrupamento está integrado na Área Metropolitana de Lisboa, inserido no Concelho de Loures, mais precisamente na União de Freguesias de Moscavide e Portela (agregação efetuada em 2013). A freguesia de Moscavide foi constituída em 23 de março de 1928, pelo Decreto n.º 1522, e a freguesia da Portela em 4 de outubro de 1985, pela Lei n.º 111/ 85.

Atualmente o Agrupamento de Escolas da Portela e Moscavide é composto por cinco estabelecimentos de ensino (Tabela 1).

**Tabela 1** Escolas do Agrupamento

Ano	Escolas do Agrupamento	Nível de Ensino
2003/2004	Ensino Básico 1/ JI da Portela	Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo
	Ensino Básico 1/ JI Quinta da Alegria	
	Ensino Básico Dr. Catela Gomes	1.º Ciclo
	Ensino Básico 2, 3 Gaspar Correia	2.º e 3.º Ciclos
2009/2010	Ensino Secundário da Portela ( <b>sede</b> )	3.º Ciclo e Secundário

Constituindo o Agrupamento 176 docentes e 87 funcionários, sendo que 75% presta serviço há mais de 10 anos, o que evidência uma experiência profissional bastante significativa.

O Agrupamento tem como missão dar resposta às preocupações dos alunos sobre as profissões que podem vir a exercer futuramente, através da reflexão, ou seja, os intervenientes no processo de ensino, têm que pensar na Escola que querem para

os seus alunos. Num quadro de autonomia, de flexibilidade curricular, de interdisciplinaridade e de projetos, serão necessárias ideias inovadoras e debate, para que se possa levar em frente os pressupostos de uma escola integradora e virada para o futuro (CMDAEPM, 2019).

O Agrupamento possui vários serviços especializados de apoio educativo, tais como: a Educação Especial – Apoios Especializados; a Estrutura de Orientação Educativa/Técnico-Pedagógica; o Serviço de Psicologia e Orientação; o Apoio Educativo (Socioeducativo) – 1º Ciclo e os Apoios Pedagógicos Acrescidos – APAs – 2.º/3.º Ciclos e Ensino Secundário. Estes serviços destinam-se a promover a criação de condições que assegurem a plena integração escolar e social dos alunos e, para isso, deve ser conjugada a sua atividade com as estruturas de orientação educativa (AEPM, 2015b).

Também conta com algumas parcerias como o Município (no âmbito da Ação Social Escolar e manutenção de edifícios e recreios escolares), Bombeiros, Empresas locais e a GesLoures (competências complementares e preparação para a vida ativa de alunos) e protocolos com várias instituições designadamente o Centro de Recursos para a Inclusão da Cercipova (no âmbito da Educação Especial) (AEPM, 2015a).

A taxa de retenção desde o 1º ano até ao 11.º ano, é relativamente baixa, mas a de 12.º é preocupante, pois ultrapassa os 40% e a taxa de desistência entre os 14 anos e os 16 anos de idade no agrupamento é menor que 4%. O grau de satisfação dos alunos e dos pais/ encarregados de educação relativamente ao funcionamento do agrupamento é superior a 80% desde o 1.º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Secundário. Atendendo à informação referida anteriormente, pode-se dizer que a comunidade escolar se encontra muito satisfeita neste Agrupamento de Escolas.

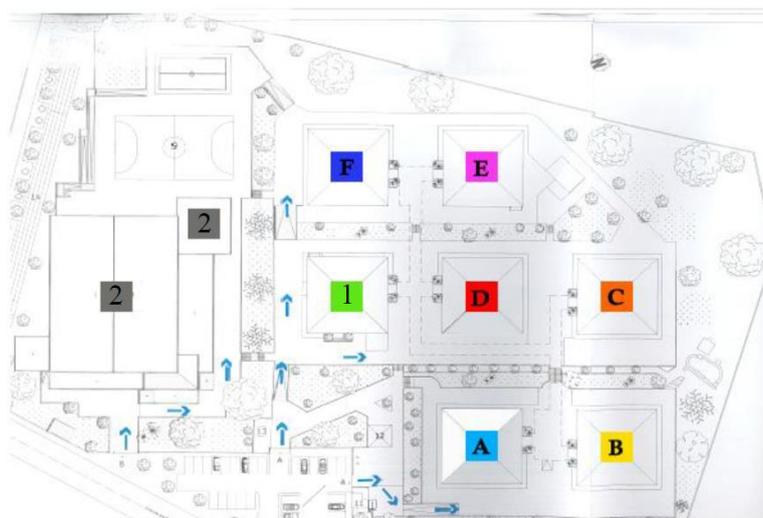
## **2.2. Escola Secundária da Portela (Arco-Íris)**

A Escola foi construída em 1988, e a maioria dos alunos provêm das escolas do agrupamento, especialmente da que leciona o 2.º Ciclo do Ensino Básico, embora acolha alunos oriundos de outras freguesias, e outros concelhos vizinhos.

A Escola é constituída por 8 blocos pintados, cada um com uma cor: 1 – Refeitório, Bar dos Alunos e Papelaria; 2 – Pavilhão Gimnodesportivo; A – Direção, Serviços Administrativos, Biblioteca Escolar, Sala de Professores, Sala de Diretores de Turma, Gabinete Médico e Serviços de Reprografia; B – nove salas, disciplinas

ligadas às Artes Visuais; C – treze salas, 3.º Ciclo; D – dez salas de aula, 3.º Ciclo, Sala de Teatro e Auditório da Escola; E – onze salas de aula, Ensino Secundário e Laboratórios de Biologia; e F – nove salas de aula, Ensino Secundário e os Laboratórios de Química (Figura 1).

**Figura 1** Planta da Escola Secundária da Portela.



*Nota:* Adaptada de AEPM (2015b).

Ao nível do Ensino Secundário, a escola tem como oferta educativa os Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias, de Ciências Socioeconómicas, de Artes Visuais e Línguas e Humanidades, e o Curso Profissional de Desporto.

Os alunos podem usufruir de várias atividades inseridas em clubes: de Ciência, de Robótica, de Multimédia, de Teatro, e de Matemática; no Desporto Escolar e em variados eventos que se realizam ao longo do ano, especialmente no dia do agrupamento. Estes clubes operam em espaços próprios, criados e equipados em função das atividades específicas de cada um deles (AEPM, 2015b).

### 2.3. Turma

Além do estudo da parte documental, dos dados fornecidos pelo Professor Cooperante e pela Diretora de Turma, do inquérito por questionário aplicado aos alunos, no dia 22 de outubro de 2019, participou-se numa reunião intercalar, para conhecer todos os professores da turma e para obter informações sobre os alunos da turma, especificamente sobre as suas atitudes e valores, de possíveis estratégias de

intervenção, das atividades a desenvolver com a turma e do seu aproveitamento escolar.

A caracterização da turma fez-se mediante a seleção de 4 categorias de análise: o aluno e o encarregado de educação/ pais; a vida extraescolar do aluno; a sua situação escolar; e as suas motivações/ expectativas (Anexo P).

Os alunos participantes na intervenção são os alunos do oitavo ano, turma B, que no decorrente ano é composta por 28 alunos, 22 do género masculino e 6 do género feminino com uma média de idades de 14 anos (50% dos alunos têm 13 anos). Os alunos são todos de Nacionalidade Portuguesa e 61 % pertencem à União de Freguesias de Moscavide e Portela (perto da escola), 61% vive com o Mãe e com o Pai, 25% só com a Mãe e os restantes com a Mãe e Padrasto.

Para todos os alunos, a encarregada de educação é a mãe, a situação profissional destas mães indica que de 68% estão efetivas e 21% trabalham por conta própria; 50% delas possui como habilitações o ensino secundário, 39% são licenciadas e as restantes concluíram o 3.º Ciclo do Ensino Básico. Atendendo a este panorama, é normal que 82% dos alunos não usufruam da ação social escolar (ASE) e que a nível socioeconómico só existam 3 casos de alunos que beneficiam de ASE, 2 no escalão A e 1 no escalão B.

Os alunos pertencem a um estrato sociocultural médio e médio alto, os pais valorizam a instituição Escola, fazem um acompanhamento sistemático, metódico e constante, e estas condições, mais as socioeconómicas e familiares que usufruem, permitem aos alunos que sejam organizados e os seus desempenhos sejam muito coerentes e lógicos, pois sentem-se seguros, confortáveis e motivados para enfrentar os desafios. Há docentes do conselho de turma que consideram que na turma há alunos com bons resultados a nível de avaliação e alunos muito fracos, pois tendem a chegar atrasados à sala de aula, andam mais faladores do que é habitual e interagem mais na sala de aula do que no ano anterior (informação fornecida na reunião Intercalar de Conselho de Turma).

Relativamente às “suas vidas extracurriculares”, pode-se concluir: 93% têm computador e todos têm Internet em casa; 89% possuem *robots* em casa; 63% preferem estudar em casa, 22% nas explicações e 11% na escola (e.g. na biblioteca); 48% dos alunos estudam diariamente entre 1 a 2 horas e 26% menos de 1 hora, mas 11% não estudam; 15% utilizam o computador para diversão todos os dias, 19% entre 1 a 2 dias por semana e 41% menos de um dia por semana (em termos estatísticos é bom);

mas 75% utilizam *softwares* e/ ou plataformas associados à robótica pelo menos um dia por semana e 22% entre um e dois dias e 3,5 % entre dois e três dias (o que é muito bom para um ambiente extraescolar); e os seus maiores interesses são desporto (74%), jogos *on-line* e atividades ao ar livre (7,4%) e programar (3,6%).

Na parte escolar, temos que 79% dos alunos nunca ficaram retidos, 18% ficaram uma vez retidos e 3% ficam retidos duas vezes (um aluno), 11% ficaram retidos no 1.º Ciclo do Ensino Básico e outros 11% no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Mais de metade dos alunos desta turma já pertenceram ao “Quadro de Valor de Excelência” da escola, e desses 32% receberam esta distinção duas vezes.

Os alunos que frequentaram aulas de robótica antes do 8.º ano, 86% no 3.º Ciclo do Ensino Básico, 11% no 2.º Ciclo do Ensino Básico e 3% em atividades extraescolares. Os *robots* com que mais trabalharam foram: Lego Mindstorms (86%), mBot Makeblock (7%), Arduíno e Bee-bot (3,6% cada), só há um aluno que nunca teve contato com *robots* antes do 8.º ano.

Relativamente à experiência de programação, a maioria diz que o fez na escola, 11% em casa e escola e 7 % nunca programou; os alunos que referiram já ter programado indicaram a programação em Scratch (82%), em Blockly (3,6%), Python (3,6%) e Java Script (10,8%).

Na inscrição para o 7.º ano, os alunos podem escolher três disciplinas de oferta escola: Oficina de Expressão Dramática, Artes Plásticas e Introdução à Robótica. Os que escolheram a disciplina Introdução à Robótica justificam a sua escolha, da seguinte maneira: 46% indicam procurar novas experiências de ensino, 25% referem ter gosto por esta área e quiseram aprofundar os seus conhecimentos, e não gostavam das outras opções de ensino; e 4% por pretenderem ir a Concursos de Programação - Robótica, que é uma prática habitual do Professor Cooperante.

Os alunos pretendem inscrever-se no 10.º ano, 65% no Curso Científico-Humanístico, 11% no Curso Profissional na Área de Desporto, 7% no Curso Profissional na Área de Programação e 17% ainda não sabe.

Na categoria de motivações e expectativas, os alunos indicaram que as disciplinas preferidas são Educação Física e depois Matemática, apenas um aluno respondeu Introdução à Robótica, e a maior parte considera a disciplina muito importante, tal como a unidade curricular a lecionar na intervenção. As disciplinas onde sentem mais dificuldades por ordem decrescente são a Matemática, o Inglês, a Físico-Química, e a Robótica, esta última indicada por 3 alunos.

As principais dificuldades sentidas pelos alunos da turma na disciplina Introdução à Robótica na aplicação do inquérito por questionário inicial são: programar, lidar com os conceitos matemáticos inseridos nos problemas e a língua Inglesa que têm que utilizar no *software* mBlock 3.0. Na mesma, já aprenderam a programar usando o ambiente de programação baseado em blocos mBlock, carregar os programas para o *robot* mBot.

Os alunos também indicaram que durante o ano letivo, ainda gostariam de aprofundar os seus conhecimentos na programação, para não ter tantas dificuldades; de aprender a programar noutros ambiente de programação, utilizando outros *robots* (aprender a montar e desmontar) e drones. Nesses ambientes gostariam de programar jogos; e de ter contato com outros alunos, inclusive fora do país, para partilharem experiências de programação – robótica, pois consideram que a partilha e a colaboração, lhes traria muitos proveitos na construção do seu conhecimento.

Os alunos consideram que a disciplina e a unidade a ser intervencionada são muito importantes (96,4%), e gostariam de ter mais tempo de aula semanal, como tinham no ano letivo anterior. É interessante notar como os alunos sabem bem o que desejam aprender, mas têm consciência que para conseguir isso, é preciso mais tempo.

Inicialmente foram observadas seis aulas de 50 minutos. Estas, proporcionaram um primeiro contato com a turma e permitiram recolher informações sobre a sua dinâmica de funcionamento. Assim, foi possível perceber que, durante as aulas e de uma forma geral, os alunos tendem a demonstrar comportamentos representativos de interesse nos conteúdos e de dificuldades na aprendizagem, mas colaboram nos trabalhos propostos. Durante as aulas, os alunos são agrupados em pequenos grupos de 4 elementos (a escolha é feita, ora aleatoriamente, ora definidos pelos alunos ou pelo professor), é-lhes dado uma tarefa, discutem ideias, programam soluções, e testam os *robots*, a maior parte das vezes, refazem a programação, por vezes e atendendo à idade, dispersam e tentam brincar, há que estar muito atento e colmatar logo este tipo de comportamentos, pois pode condicionar o trabalho do professor e todo o processo de ensino aprendizagem.

No geral, o interesse pelos conteúdos é o desejável, mas as dificuldades sentidas têm impacto nos conhecimentos adquiridos. Tendo em conta o resultado do inquérito por questionário, pode-se concluir que os alunos sabem que tinham dificuldades na compreensão dos conceitos de programação já trabalhados

anteriormente, e que esperavam colmatá-los e tornarem-se melhores programadores durante a intervenção, pois dão bastante importância à unidade temática que foi lecionada. Identificadas as dificuldades existentes, e atendendo à vasta literatura consultada, desenvolveu-se um cenário de aprendizagem (Anexo A) que permitisse colmatar as necessidades verificadas até à intervenção e as possíveis durante a mesma.

### **2.3.1. Horário da Turma**

O horário da disciplina nesta turma era de um tempo, de 50 minutos, à terça-feira no horário das 12h30 às 13h20, mas durante a intervenção foi de 2 tempos de 50 minutos, à terça-feira no horário das 13h30 às 15h30, com o respetivo intervalo. Esta alteração foi pedida pelo Professor Cooperante, à direção do agrupamento e aos encarregados de educação (na Reunião de Pais/ Encarregados de Educação efetuada no 2.º período), que foi aceite por todos, dado que os alunos não tinham aulas neste novo horário.

Esta mudança foi pedida, pois numa aula de 50 minutos, se descontarmos o tempo de entrada e o tempo de organização de uma atividade, iria restar pouco tempo para execução das atividades. Assim uma aula com mais tempo, permite o recurso a metodologias diferenciadas, mediante os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, que para além da exposição teórica por parte da futura professora (FProf), permitiu dedicar-se mais tempo ao trabalho experimental, e à resolução de problemas.

Hoje em dia, já está provado através da neuroeducação que o cérebro precisa de ser motivado, é necessário despertar a curiosidade, assim o aluno presta atenção àquilo que se destaca (Cuenta et al., 2018), para que isso aconteça, utilizando a robótica precisa-se de mais tempo. Segundo Caldas & Rato (2017, p141), “Quando os alunos pensam que vale a pena aprender algo, investem tempo no processo, e quanto mais tempo eles gastam, maior é a probabilidade de que realmente aprendam alguma competência”.

A última aula presencial, foi no dia 10 de março de 2020, terceira aula de 100 minutos da intervenção e recomeçaram em modo *on-line* no dia 8 de maio do decorrente ano letivo e continuaram *on-line* até ao fim do terceiro período, no dia 26 de junho. Durante o período de confinamento, inicialmente a turma B do 8.º ano foi

dividida em três turnos e nos dias 8, 15 e 22 de maio foram lecionadas aulas *on-line* de 30 minutos, ao Turno 1 às 9h40, Turno 2 às 10h20 e Turno 3 às 9 horas. Mais tarde, os alunos do 11.º e 12.º anos começaram as aulas presenciais, e os alunos da turma B do 8.º ano continuaram com as aulas *on-line* mas divididos por 2 turnos, tiveram aulas *on-line* de 30 minutos, o Turno 1 nos dias 29 de maio, 5, 19 e 26 de junho pelas 10h20 e o Turno 2 nos dias 28 de maio, 4, 18 e 25 de junho pelas 11 horas.

Adiante, será detalhado o processo de desenvolvimento das aulas, nomeadamente os dias em que houve intervenção. Em todas as aulas *on-line*, a FProf esteve sempre “presente” a colaborar, pois considerou-se que seria o melhor a fazer pelo bem-estar emocional dos alunos, atendendo ao ambiente de receio, de constrangimentos tecnológicos, de dificuldades emocionais e de ansiedade provocado pelo tumulto que se estava a viver.

#### 2.4. Sala de Aula

A sala onde se lecionou a disciplina de Introdução à Robótica, situa-se no bloco C de cor laranja, intitula-se C3 (Figura 2), de nome LAB aTTitude3D, localizada no rés do chão, com uma excelente acessibilidade arquitetónica e mobilidade dentro da mesma, ampla, com muita luz natural, com boa sonoridade, com espaço para a realização de trabalhos de grupo, de apresentações, de filmagens, e a zona de testes de *robots*.

**Figura 2** Bloco C da Escola Secundária da Portela.



A sala tem uma porta, ao lado da secretária, que dá entrada para uma dispensa onde se guardam os vários equipamentos tecnológicos.

A sala possui 4 cadeiras cor de laranja com rodas, com mesa ajustável e podem-se colocar as mochilas por baixo do assento; cinco *pufs* (de cores, amarelo, cor de rosa escuro, azul, cor de rosa claro e verde alface); dois anfiteatros (em madeira) com duas escadas, na primeira escada, levanta-se a tampa e colocam-se as mochilas, por detrás de cada um dos anfiteatros podem-se colocar os vários computadores, *tablets*, *robots* e *drones* a carregar; 12 mesas cor de laranja (em plástico) com 2 rodas para se poderem movimentar com mais facilidade; 18 cadeiras de cor de laranja (de plástico) simples, ergonómicas; três mesas encostada à parede, de metal azul e tampo de madeira que servem de apoio, para colocar malas com os computadores; seis lousas brancas colocadas sequencialmente numa parede; várias fichas elétricas ao longo das paredes; uma secretária e uma torre, um rato, um teclado no seguimento da porta da dispensa, e ainda nesse seguimento, existe um quadro interativo da *Promethean* com rodas para se poder mover em qualquer direção, no quadro está uma caixa para colocar os telemóveis quando não são necessários (Figura 3).

Todo o mobiliário nesta sala está em excelentes condições, é móvel, acessível e livre de barreiras físicas, facilitando e apoiando práticas flexíveis de aprendizagem, diferentes métodos instrumentais (apresentações, discussões em grupo, resolução de problemas em grupo, filmagens, e.g.). Os recursos tecnológicos estão disponíveis, em boas condições e adaptam-se perfeitamente com as atividades a realizar. Nesta sala, o centro de atividade é o aluno, onde pode investigar, criar, desenvolver, partilhar e apresentar.

Neste espaço, as aulas concentram-se na experiência individual e partilhada, valorizando uma cultura de reciprocidade na aprendizagem e promovendo um senso compartilhado de comunidade, que enriquecem a experiência educacional. Através do desenvolvimento da experiência tátil, os alunos são expostos a novas formas de pensar, raciocinar e conhecer, que são relevantes e transformadoras.

**Figura 3** Sala C3 LAB aTTitude3D situada no Bloco C de Cor Laranja.



### **2.5. Unidade Didática: Introdução à Robótica**

Esta disciplina é uma opção da oferta de escola do nível básico de ensino, caracterizada por uma forte ligação com o mundo da programação e da robótica, procurando um ensino inovador, mais prático e colaborativo.

A disciplina foi desenhada com os seguintes objetivos (Anexos D, K, Z, AF):

- Tornar o aluno um agente ativo do seu próprio conhecimento.
- Introduzir conceitos de robótica.
- Estimular nos alunos, o interesse pela execução de atividades experimentais, promovendo a investigação na procura das melhores soluções para um melhor desempenho dos *robots* construídos.
- Promover atividades que geram o trabalho colaborativo.
- Estimular a criatividade e a inteligência promovendo a interdisciplinaridade.
- Introduzir os princípios e conceitos fundamentais de programação.
- Utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos.
- Promover situações que ajudem a gerir comportamentos, nomeadamente a gestão de emoções, responsabilidade e lidar com a frustração.

Para o decorrente ano letivo, estão planificadas trinta e quatro aulas de cinquenta minutos para esta disciplina, e a sua estrutura modular é a seguinte:

**1. Algoritmia e Resolução de Problemas**

**2. Introdução à Robótica**

2.1. Introdução ao *Kit* Educativo mBot Makeblock e sua construção.

**3. Introdução à Programação usando Robótica (mBlock) (Anexo K)**

3.1. Componentes de um programa

3.2. Carregamento do programa mBlock para o mBot.

3.3. Utilização de atuadores de movimento

3.4. Estruturas de controlo de repetição

3.5. Utilização de atuadores de som e luz

3.6. Utilização de sensor de proximidade

3.7. Utilização de variáveis

3.8. Utilização de sensor de segue linha

3.9. Tipos de dados

3.10. Estruturas de controlo de seleção

3.11. Tipo de operadores e expressões lógicas

**2.5.1. Unidade Temática: Introdução à Programação**

A intervenção pedagógica ocorreu dentro da unidade temática “Introdução à Programação”, com os conteúdos referidos anteriormente, e pretende-se que no final os alunos sejam capazes de:

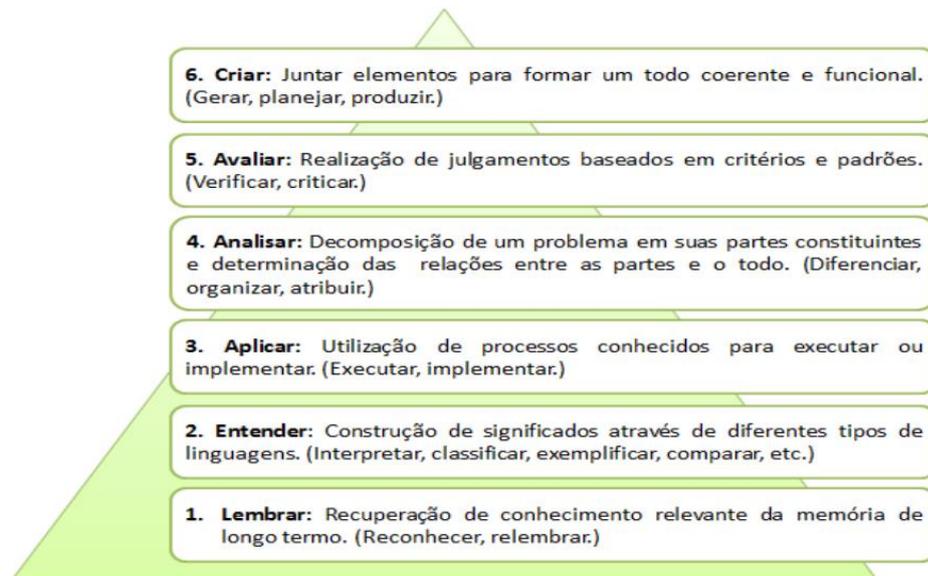
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.
- Identificar diferentes tipos de dados e respetivas regras.
- Compreender o funcionamento das variáveis.
- Criar sequências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Criar programas que envolvam a utilização de variáveis e funções.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Aplicar os conceitos base da programação na resolução de problemas.
- Usar a programação como ferramenta criativa.

Existe uma relação intrínseca entre vários conteúdos de literatura, música, ciências, conceitos matemáticos e análises históricas ou geográficas etc. Portanto, a interdisciplinaridade na escola é uma extensão do que acontece na vida. Ao planificar-se os problemas que serão aplicados aos alunos, entendeu-se que há pontos de convergência entre as diferentes disciplinas, e fez-se por abordá-los em conjunto, potencializando a compreensão dos alunos sobre esses temas e, conseqüentemente, sua aprendizagem. Os domínios que foram escolhidos são os seguintes:

- **Ciências Naturais** (Terra: um planeta com vida; Sustentabilidade na terra).
- **Educação Visual** (Cor; Forma; Estrutura; Arquitetura).
- **Educação Tecnológica** (Movimentos e mecanismos; Acumulação e transformação de energia).
- **Francês** (*Connectés sur le monde* – novas tecnologias; *Vivre et voyager en France* – cotidiano ambiental).
- **Físico-Química** (Som; Ondas de luz e sua propagação).
- **Inglês** (*Mother Nature* – animais selvagens; *Weather – Wise*).
- **Matemática** (Números e operações; Geometria e medida).
- **Tecnologias de Informação e Comunicação TIC** (Colaboração em ambientes fechados; Exploração de ambientes computacionais).

A Taxonomia de Bloom foi utilizada na planificação, organização, controle dos objetivos de aprendizagem. A taxonomia de Bloom pode ser utilizada para diversos propósitos educativos, nas atividades de programação poderá ajudar a identificar as dificuldades dos alunos. Na Figura 4, constata-se que os dois primeiros níveis enfatizam a leitura e a compreensão de código, os dois a seguir, a habilidade de escrita de pequenos fragmentos de código, a seguir os outros dois, a habilidade de escrita de programas completos.

**Figura 4** Taxonomia de Bloom aplicada à Robótica - Programação.



*Nota:* Adaptada de Jesus e Raabe (2009).

## Capítulo III – Enquadramento Teórico

Já se fizeram muitos artigos e trabalhos científicos sobre o ensino e a aprendizagem de programação devido aos elevados níveis de insucesso. Em geral, os alunos têm muitas dificuldades nas disciplinas de introdução à programação, principalmente, na compreensão da algoritmia, e das estruturas de controle. Segundo Pereira e Rapkiewicz (2004), observa-se uma preocupação crescente com o processo de ensino/ aprendizagem da programação.

Nas várias descrições de casos de insucesso, os autores constataam que acontecem independentemente da linguagem utilizada e mesmo depois de um melhoramento tecnológico nas escolas. Na literatura, existem vários autores que consideram que aprender a programar é difícil, as disciplinas de programação têm elevadas taxas de insucesso, e por vezes, os alunos até desistem (Lahtinen et al., 2006; Lister et al., 2006).

Um dos objetivos do ensino da programação é que os alunos desenvolvam as suas capacidades, adquirindo os conhecimentos e competências necessárias para conseguirem programar e resolver problemas reais.

### 3.1. Competências dos Professores e dos Alunos

Sabe-se que a escola precisa de capacitar os alunos para profissões e desafios que ainda não existem, há competências que deixarão de ter relevância nesse futuro, tal como a memorização, pois ter-se-á o suporte da tecnologia (Coelho, 2018). As tecnologias emergentes nos domínios da robótica, automação e a inteligência artificial já influenciam a economia global hoje em dia, por isso, alguns professores utilizam a programação, o pensamento computacional e a robótica como forma de atualizar a aprendizagem escolar.

Muitos autores definiram o termo “competências”, mas uma das mais interessantes foi definida por Pedro (2015), as competências implicam a mobilização e integração de recursos cognitivos diversos, procurando responder a situações concretas que dependem dos contextos de atuação. Deste modo, as capacidades serão elementos constituintes das competências.

Segundo Perrenoud (2001), as competências profissionais dos Professores são: organizar e dirigir situações de aprendizagem, administrar a progressão das

aprendizagens, conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação, envolver os alunos na sua aprendizagem e no seu trabalho, trabalhar em equipa, participar na administração da escola, informar e envolver os pais, enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão, e gerir a sua própria formação contínua.

A UNESCO (2011) desenvolveu um referencial de competências profissionais para docentes (focado nas competências TIC) para o século XXI em 2008, e foi revisto em 2011. Nesse referencial, estão identificadas várias dimensões: compreensão TIC na Educação, currículo e avaliação, pedagogia, TIC, organização e gestão, e desenvolvimento do profissional docente, mediante cada um, os professores têm três níveis sucessivos de desenvolvimento: literacia digital (consciência básica), aprofundamento do conhecimento (compreensão e aplicação), e criação do conhecimento (inovação e gestão).

Os especialistas também se debruçaram sobre as competências que os alunos deveriam ter no século XXI. As competências que os alunos têm que desenvolver são criatividade (envolve iniciativa, empenho, aprender com os erros, melhoramento das tarefas/ projetos), capacidade de comunicação (fala, escrita, leitura da própria língua e de uma língua estrangeira, e saber comunicar através dos recursos tecnológicos), colaboração (contribuir com ideias e conteúdos, respeitar a opinião do outro e ser flexível nos papéis que cada um assume no grupo de trabalho), competência digital (seleccionar, aceder, gerir os recursos digitais para comunicar, colaborar, aprender, e resolver problemas), pensamento crítico (saber construir argumentos, raciocínios e análises, fazer julgamentos, tirar conclusões com base em sistemas cada vez mais complexos), responsabilidade pessoal (conhecer forças e fraquezas, gerir frustrações, adaptar-se à mudança e refletir sobre os conhecimentos).

É possível atingir objetivos académicos, ter conhecimento sobre os conteúdos programáticos e desenvolver estas competências ao mesmo tempo, e exemplo disso, é que cada vez mais se elaboram projetos interdisciplinares.

### **3.2. Pensamento Computacional**

O Pensamento computacional (PC) há muito que é discutido e não é fácil haver consenso quanto à sua definição, Peter Denning inicialmente atribuiu o

nome de pensamento algorítmico em 1950, Seymour Papert chamou-lhe pensamento processual no artigo “*twenty things to do with a computer*” (Papert & Solomon, 1972), mas quem utilizou o termo PC pela primeira vez foi Jeannette Wing, através do artigo “*Computational Thinking*” (Wing, 2006). Para Wing, é através do PC, que ao visualizar um problema, se consegue reformulá-lo em problemas menores e mais fáceis de serem resolvidos, refletindo na solução de maneira lógica, abstrata, algorítmica, recursiva e paralela.

A autora Wing debruçou-se durante anos sobre o termo, explicando-o e definindo-o, fazendo várias atualizações: “são os processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar” (Wing, 2014). Mesmo após diversos estudos, o termo continuou a ser definido e criticado durante vários anos, até que Brackmann (2017, p. 29), fez a fusão de diversas fontes, e propôs a seguinte definição para o termo: “O PC é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente”.

Em linhas gerais, o PC foi resumido a quatro pilares: o reconhecimento de padrões (análise dos problemas, identificando aspetos comuns nos processos para a sua resolução), a decomposição (divisão dos problemas em pequenas partes, e assim consegue-se solucioná-los com mais facilidade), a abstração (na leitura do problema foca-se nos detalhes que são importantes, enquanto que informações irrelevantes são ignoradas) e o pensamento algorítmico (estabelecimento de um conjunto de passos para solucionar o problema). Os alunos através destes pilares conseguem desenvolver modelos mentais adequados à resolução de problemas e à solução mais eficaz e eficiente.

A programação envolve o PC, que promove o desenvolvimento de competências na resolução de problemas, possibilita uma aprendizagem mais ampla, favorecendo o desenvolvimento de competências sociais, técnicas e pessoais dos alunos, bem como outras competências relacionadas com o currículo das várias disciplinas, possibilitando-lhes a construção do seu conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

A utilização da robótica educativa, ajuda a introduzir o PC e a programação em atividades multidisciplinares de aprendizagem com os alunos. Pode-se estabelecer uma relação entre as habilidades do PC e o problema:

- Reconhecimento dos padrões: identificar os padrões do problema e da solução;
- Decomposição: identificar as partes de um problema e subdividi-lo se necessário, e reaproveitar as soluções desenvolvidas para resolver o mesmo problema.
- Abstração: identificar quais são as entradas e as saídas do problema, eliminando os detalhes desnecessários;
- Algoritmos: elaborar as sequências de passos necessários para resolver o problema, e refinar a solução.
- Simulação e otimização: testar e simular as resoluções mediante o estabelecimento do cenário do problema, comparar soluções obtidas pelos outros colegas, comparando o desempenho das mesmas e obtenção uma solução eficiente e eficaz.

O PC associado à programação e à robótica educativa podem ajudar a melhorar a vida das pessoas quando forem utilizados para a criação de soluções inovadoras, assim sendo, são requisitos elementares na formação de qualquer aluno(a), pois aprender a procurar e a selecionar informação necessária, a abstrair, a decompor, a reconhecer padrões e a programar, fará com que o aluno(a) possa, de modo criativo e dinâmico, enfrentar os problemas propostos em determinada circunstância, através do pensamento crítico e uma metodologia para auxiliar no processo de resolução de problemas.

O PC está incluído na lista de habilidades e conhecimentos necessários para o pleno exercício da cidadania no século XXI. Além dos financiamentos governamentais e dos programas de grandes empresas a nível mundial, tem-se observado inúmeras iniciativas fora do ambiente escolar, através de *softwares* e de plataformas de acesso livre (incentivam o PC e o trabalho colaborativo), os quais têm auxiliado que muitas iniciativas sejam também no âmbito escolar. O PC auxilia assim o processo de literacia digital dos alunos.

### 3.4. Teorias de Aprendizagem

O cognitivismo defendia que o ser humano era um processador ativo de informação, capaz de a procurar e de a transformar. As teorias cognitivistas tiveram um papel importante ao nível da planificação de métodos de instrução.

No paradigma cognitivista existem três processos de aprendizagem que se consideram interessantes na área da programação: Sociointeracionista, Construtivismo e Construcionismo.

Lev Vygotsky defendeu na teoria Sociointeracionista que o aluno vai respondendo aos estímulos externos, analisando, organizando, construindo o seu conhecimento, através do processo contínuo de fazer e refazer, e por seu lado, o professor atua como mediador na procura do conhecimento e tem que conseguir planejar novas práticas que sejam eficazes do ponto de vista pedagógico.

Piaget elaborou a teoria do Construtivismo, na qual o aluno constrói modelos mentais para compreender o mundo ao seu redor, através da descoberta, e da participação em projetos, o aluno faz conexões entre diferentes ideias e áreas de conhecimento facilitadas pelo professor e usa informações já apreendidas para adquirir mais conhecimento, e por seu lado, o professor precisa de criar situações para que o aluno estabeleça relações, que faça construções, alcançando assim a compreensão do conhecimento.

O Seymour Papert foi influenciado pelo Jean Piaget, Lev Vigotsky, mas distanciou-se da Psicologia de Desenvolvimento de Piaget, preferiu seguir a teoria do Construcionismo, mais voltada para a intervenção pedagógica, tornando-se pioneiro no estudo do uso dos computadores na educação. A aprendizagem é centrada no aluno, que é um construtor ativo, e que partilha as suas construções com os outros, e ao falarem sobre as mesmas, aprofunda-se o conhecimento, por seu lado, o professor tem que aprender a perceber a necessidade de cada indivíduo.

Nos anos 70, Seymour Papert previu que as crianças usariam os computadores como instrumentos para aumentar a criatividade e a capacidade de aprendizagem (Papert, 1980).

Segundo Resnick (2012), os alunos devem aprender a trabalhar com os outros e com ferramentas digitais para produzir conhecimento e não apenas memorizá-lo. Os computadores são ótimos para armazenar e divulgar informação, mas também é uma ferramenta de criação e expressão das pessoas. Os métodos tecnológicos, sem

dúvida, auxiliam o desenvolvimento do aluno que passa a ter maior interesse na sala de aula. Tal como a linguagem escrita, a tendência natural da Programação será a sua extensão a todos os segmentos da população, democratizando-a e tornando-a acessível a todos os seus utilizadores, na opinião de Thompson (2007).

Steve Jobs, que foi um dos fundadores da Apple, dizia que todos deveriam aprender a programar um computador, porque isso ensina a pensar. Que aprender programação é tão crucial quanto saber ler, porque com o avanço da tecnologia, saber programar é uma habilidade importante no século XXI.

### **3.5. As Principais Dificuldades no Ensino da Programação**

As abordagens tradicionais baseadas na transmissão do conhecimento acumulado ao longo do tempo, não conseguem colmatar as dificuldades no ensino da programação. Os autores Gomes e Mendes (2007) consideram que programar é uma ciência complexa que, e para que os estudantes se tornem bons programadores, os alunos deverão adquirir uma série de competências técnicas que vão para além dos conhecimentos das sintaxes e da linguagem de programação.

Para Perkins et al. (1988) a programação exige um esforço muito significativo envolvendo várias competências de diversas áreas (Anexo J).

#### **3.5.1. As Competências dos Alunos**

Alguns estudos relacionam a falta de competências para resolver problemas, de conhecimentos matemáticos e lógicos com as dificuldades na programação Gomes et al. (2006), outros incidem na própria sintaxe da linguagem e no nível abstrato do pseudocódigo (Miliszewska & Tan, 2007).

Os programadores principiantes podem saber a sintaxe e a semântica das instruções individuais, mas não sabem como combiná-las de forma a construir programas válidos (Spohrer & Soloway, 1986).

Winslow (1996), concluiu que os alunos não conseguem, a partir da descrição de um problema decompô-lo em subproblemas, implementá-los e posteriormente juntar todas as sub-soluções numa solução completa.

As elevadas taxas de insucesso devem-se à incapacidade dos alunos de completar pequenas tarefas em unidades introdutórias de programação. Os alunos

para terem melhores resultados têm de aprender a sintaxe básica, e depois gradualmente, progredirem para a semântica e a estrutura. Mas a verdade, é que existem alunos que acompanham os conteúdos teóricos de programação, conseguem entender o código e qual o seu *output*, mas depois não conseguem programar os seus próprios códigos (Bruce & McMaho, 2002).

Outros autores, afirmaram que muitos dos alunos apresentam dificuldades nos princípios básicos de programação, quer na capacidade de interpretar e descrever código, (Lister et al., 2006), gerar programas, compreendê-los ou projetá-los a níveis aceitáveis (Mead et al., 2006). Os autores consideram importante que os alunos utilizem uma abordagem tentativa e erro para encontrar os seus erros de programação, utilizando a reflexão, compreensão, análise e teste de hipótese (Janzen & Saidian, 2006).

Para os autores Gomes e Mendes (2007), existem algumas causas que podem estar na origem das dificuldades reveladas ao nível da programação: a ausência de uma estratégia que abranja todos os alunos, a dificuldade dos alunos em utilizar os conhecimentos para a resolução de um novo problema (Gomes & Mendes, 2008), e a falta de conhecimento dos alunos de programação, nomeadamente na interpretação de erros (Costa et al., 2012).

### **3.5. 2. As Competências dos Professores**

Considerando que cada aluno tem o seu ritmo de trabalho, não é possível ao professor adequar-se às necessidades de cada aluno. A utilização do construtivismo no ensino proporciona o aumento do interesse dos alunos pelos conteúdos a serem lecionados, uma vez que eles são responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento. Em especial, quando os alunos têm a possibilidade de construir e usar dispositivos que possam ser usados em tarefas propostas e desenvolvidas por eles próprios, o aluno tem a oportunidade de usar o conhecimento aprendido aliado à sua curiosidade e criatividade.

Segundo Wallingford (2000), devem ser dados aos alunos diretrizes, mecanismos, explicações, objetivos, planos, regras de programação, métodos de composição de planos etc.

Os autores Beaubouef e Mason (2005), relativamente ao insucesso dos alunos no ensino da programação, culpam alguns professores de: mau aconselhamento aos

alunos no sentido de frequentarem cursos para os quais não têm aptidões; fracas competências matemáticas e de resolução de problemas, fracas aptidões para planificação de projetos, disciplinas laboratoriais mal planeadas, falta de tempo para fornecer o *feedback* adequado aos alunos, professores mal preparados e má escolha da linguagem a ensinar etc. Para Webb e Rosson (2013), a escolha de ferramentas profissionais/ mais educativas por parte dos professores também dificultam a aprendizagem.

### ***3.5.3. A Complexidade da Programação e das Linguagens***

Vários autores consideram que a programação é uma disciplina muito exigente e difícil de dominar, associando esta dificuldade à sua natureza abstrata, e à complexidade da sintaxe (Gomes & Mendes, 2007). De acordo com Perkins et al. (1988), a programação exige um esforço muito significativo envolvendo várias competências de diversas áreas.

Segundo Costa et al. (2012), a programação exige competências como o pensamento crítico e lógico, a abstração e a capacidade de analisar e modelar problemas.

Aprender a programar não se restringe apenas a escrever linhas de código numa dada linguagem é uma ciência, por ser constituída por um conjunto de regras orientadoras, onde é necessário usar lógica e onde existem métodos rigorosos para que se assegure a eficiência, segurança e utilidade dos programas gerados (Pereira et al., 2017).

### ***3.5.4. Métodos de Ensino***

Os métodos tradicionais de ensino podem originar vários problemas (Price et al., 2010). A insistência na imitação, na obediência, na repetição e no controlo, muito frequentes nestes métodos, conduzem a uma negligência das capacidades criativas individuais em detrimento de competências que são puramente mecânicas e repetitivas. Há falta ou inadequação dos métodos de ensino (Pereira et al., 2017).

Para além destes fatores, outros autores, tais como Gomes et al. (2008), apontam métodos de ensino desadequados à aprendizagem da programação e a conotação negativa associada a esta disciplina.

### 3.6. Estratégias e Metodologias no Ensino da Programação

Segundo Norman e Spohrer (1996), está a ocorrer uma revolução na educação, que lida com a filosofia de como se ensina, do relacionamento entre professor e aluno, da forma como a sala de aula está estruturada e da natureza do currículo.

“A recomendação principal que emerge da literatura é a de que o ensino se deve centrar não somente na aprendizagem das características de determinada linguagem de programação, mas igualmente na combinação das mesmas e especialmente no problema adjacente referente ao projeto de programas básicos. [...] sugerimos que as estratégias de programação devam receber uma atenção cada vez mais explícita em disciplinas introdutórias de programação. Uma forma de o conseguir poderá passar por introduzir muitos exemplos à medida que os programas são desenvolvidos, discutindo as estratégias usadas como parte deste processo” (Robins et al., 2003, p.138).

Atendendo à teoria do construcionismo, Coll et al. (2001) apresentaram algumas ideias de ordem prática para utilizar na sala de aula, assim, o professor deve: fazer a exposição dos conteúdos de forma gradual, com momentos de recapitulação, resumo e síntese; fazer analogias, usando os conhecimentos prévios dos alunos; e ser elucidativo em relação às atividades propostas e ao que se quer ensinar; e dar ao aluno a oportunidade de executar os procedimentos de forma voluntária, consciente e inovadora, bem como verificar a execução e realizar os seus aperfeiçoamentos. O aluno deve: estar motivado para aprender os procedimentos e poder avaliar o seu próprio processo de aprendizagem; e ter sempre em conta que a elaboração do conhecimento depende do seu esforço pessoal.

Becker, em 2012, perspetivou várias estratégias para uma aprendizagem autorregulada, que incluem a escolha do problema a resolver, prazos flexíveis, a possibilidade de submeter novamente um trabalho que já tenha sido avaliado, contribuição do aluno para o conteúdo do curso, bónus para aperfeiçoamentos e trabalhos extra, entre outros.

De acordo com Pattis (1990), os alunos devem desenvolver projetos concretos e reais (com simplificações adequadas), através de um método de desenvolvimento gradual.

Os alunos deveriam ser incentivados a interpretar, a estudar, a modificar e a ampliar os programas escritos por programadores experientes e peritos, em contextos que utilizem exemplos reais (Astrachan et al., 1997).

Segundo Barnes e Kölling (2006), deve-se seguir uma aproximação orientada por problemas e centrada no aprendiz, onde as tarefas particulares de programação são as que motivam a aprendizagem de estruturas de programação e não o contrário.

Há autores que consideram importante que os alunos utilizem uma abordagem de tentativa e erro para encontrar os seus erros de programação, utilizando a reflexão, compreensão, análise e teste de hipótese (Janzen & Saidian, 2006).

Para Roumani (2006) e Pedroni e Meyer (2006), o currículo devia ser lecionado de forma invertida, ou seja, depois dos alunos estarem confortáveis com o comportamento e aplicações das principais estruturas de dados, é que devem aprender a implementá-las, pois as abordagens tradicionais utilizadas nas disciplinas introdutórias não estão em conformidade com a teoria de aprendizagem cognitiva e com a taxonomia de Bloom, de acordo com Bloom et al. (1956).

Segundo Lister et al. (2006), aos professores mais experientes deveria ser-lhe dada preferência para lecionar estas temáticas em relação aos principiantes.

Atendendo ao perfil de desempenho profissional dos professores e à dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, o professor deve: promover a aprendizagem sistemática dos processos de trabalho intelectual e das formas de o organizar e comunicar, bem como o envolvimento ativo dos alunos nos processos de aprendizagem e na gestão do currículo; desenvolver estratégias pedagógicas diferenciadas, conducentes ao sucesso e realização de cada aluno no quadro sociocultural da diversidade das sociedades e da heterogeneidade dos sujeitos, mobilizando valores, saberes, experiências e outras componentes dos contextos e percursos pessoais, culturais e sociais dos alunos; incentivar a construção participada de regras de convivência democrática e gerir, com segurança e flexibilidade, situações problemáticas e conflitos interpessoais de natureza diversa (DRE, 2001).

Os professores deveriam ensinar aos alunos estratégias de interpretação, de composição, de resolução de problemas e de planificação. A escola precisa de professores que estimulem a autonomia, a capacidade de reflexão, a formulação de questões da parte dos alunos, apoiem o processo de pesquisa, de organização, de interpretação e a avaliação da informação a que têm acesso (Costa, 2008), assim os alunos têm uma intervenção ativa na construção do conhecimento.

Para tentar colmatar as dificuldades na aprendizagem, os professores têm de ter atenção: ao estilo de aprendizagem preferencial de cada aluno e o seu nível cognitivo; às metodologias e às atividades que incidam sobre a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, à experimentação, à pesquisa e à resolução de problemas. Os professores devem adotar estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem, e que lhe permitam desenvolver a autonomia. Na proposta de problemas, deve privilegiar-se a crescente complexidade, fazendo apelo à articulação de saberes das várias disciplinas, é fundamental que o professor se articule com o conjunto de professores da turma, particularmente, com os quais seja possível a interdisciplinaridade e que na sua resolução dos mesmos, os alunos cooperem em grupo.

### **3.7. Resolução de Problemas**

Há evidências e vários estudos que revelam que a resolução de problemas de programação é uma tarefa difícil. Em Portugal, os alunos têm resultados abaixo da média na capacidade de resolução de problemas, sendo considerado a capacidade de resolução de problemas um dos objetivos de aprendizagem centrais (GTM, 2019).

A questão da resolução de problemas na sala de aula foi abordada pela primeira vez de modo consistente por Polya, em 1945, mas só a partir da década de 90 com a publicação da Agenda para a Ação do NCTM (1991), se tornou numa problemática. Um problema deverá ser desafiante, interessante, ser adequado e ser problemático, que a sua solução não esteja completamente visível. A ABRP segundo Pólya (2003) define-se em quatro etapas: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano, e verificar os resultados. Ao longo destas quatro etapas o aluno deverá colocar a si próprio uma série de questões que têm como objetivo organizar o seu pensamento de uma forma mais sistemática e eficaz.

Algumas estratégias são indicadas no Programa de Matemática para o Ensino Básico (Martins, 2007): utilizar um esquema/ diagrama/ tabela/ gráfico, trabalhar do fim para o princípio, simular/ simplificar o problema, descobrir uma regularidade/ regra, organizar uma sequência de passos, tentativa e erro, procurar um problema análogo, mas mais simples, desdobrar um problema complexo em questões mais simples, criar um problema equivalente, e explorar casos particulares.

Na opinião de Resnick (2017), os alunos ao resolverem as atividades propostas: aprendem estratégias para resolver problemas, projetar e comunicar ideias, dividir problemas complexos em partes mais simples, refazer projetos, identificar e corrigir erros, partilhar e colaborar com outros e ser perseverantes a codificar para aprender. Basicamente o aluno imagina, cria, brinca, partilha, reflete e volta ao ponto de partida para iniciar outro ciclo, proporcionando a criação e a recriação, o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade.

A ABRP, teve origem no método *Problem-Based Learning* (PBL), que consiste numa abordagem de ensino nascida no final da década de 1960 na escola de medicina da Universidade McMaster (Canadá), inspirada no método de estudo de casos da escola de direito da Universidade de Harvard (EUA) na década de 1920. Esta aprendizagem é uma abordagem instrucional centrada nos alunos, capacitando-os na pesquisa de informação, na integração da teoria e da prática, aplicando os seus conhecimentos e as suas habilidades para desenvolver uma solução viável para um problema definido (Tawfik, 2015).

Esta metodologia tem as seguintes características: a aprendizagem que é centrada no aluno; permite a aprendizagem de conteúdos (ao resolver problemas os alunos tentam ultrapassar as dificuldades que vão surgindo); estimula a vontade de aprender (desenvolve nos alunos o desejo pela procura do conhecimento, pois investigam, debatem, interpretam, refletem, dão significado e entendem); e permite o trabalho colaborativo em grupo (colaborando com os seus colegas de grupo, ajudando o grupo a produzir possíveis soluções para o problema interdisciplinar colocado, que deverá ser real e contextualizado).

A aprendizagem resulta da participação ativa dos alunos, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos e das diferentes áreas envolvidas, e conduz os alunos à procura do conhecimento necessário à resolução dos problemas, sendo os próprios alunos a determinarem as suas necessidades de aprendizagem. Os alunos devem ter oportunidade de discutir com os colegas e com o

professor, de argumentar, de criticar, de interagir por forma a haver uma partilha de ideias, de estratégias, de raciocínios, de pensamentos matemáticos e de desenvolver a sua capacidade de comunicação. Neste processo, o professor é apenas um orientador que conduz os alunos a pensar de forma lógica, criativa e crítica.

O PC utiliza-se na resolução de problemas quando se tem: perceber, formular, abstrair, pensar logicamente, depurar e reconhecer os padrões, e gerir efetivamente a informação associada às tecnologias emergentes.

No perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória, as competências a atingir relacionadas com este tema são nas áreas do raciocínio e da resolução de problemas, onde se considera que os alunos sejam capazes de “interpretar informação, planear e conduzir pesquisas; gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas; desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento, usando recursos diversificados” (PA, 2017, p. 19).

Na ABRP, a avaliação deve ser estruturada e acompanhar todos os passos do processo de ensino e aprendizagem. A avaliação pode ser formativa, tendo por objetivo a melhoria do ensino e da aprendizagem baseada num processo contínuo e sistemático de intervenção pedagógica, pode ser realizada antes ou durante a instrução, recolhendo informações sobre o conhecimento anterior e atual do aluno aplicada nos processos instrucionais, estas informações são usadas para auxiliar a planificação e a tomada de decisão do professor. Também pode ser sumativa, onde o objetivo é resumir o desempenho de um determinado aluno, grupo ou professor num conjunto de padrões ou objetivos de aprendizagem, mas nesse caso ocorre após a instrução, onde são recolhidas informações sobre o desempenho ou realizações de alunos, para determinar avaliações e explicar os relatórios enviados aos alunos e pais.

### **3.8. Introdução à Programação**

Nesta seção faz-se referência aos conceitos de linguagens de programação e paradigmas de programação. No manual em anexo, intitulado “Introdução à Programação”, explicita-se os conceitos de programação: dados (constantes e variáveis), algoritmos e programas, diferentes tipos de operadores, estruturas de controlo de dados, funções e de procedimentos, e paralelismo (Anexo AH). Este manual foi construído e disponibilizado aos alunos como suporte ao trabalho a desenvolver.

### 3.8.1. Linguagem de programação

Entre pessoas a comunicação faz-se de forma falada e escrita. Numa linguagem de programação, o meio de comunicação faz-se entre o homem e a máquina, o conteúdo é o programa, que possui um conjunto de regras de sintaxe (estrutura e pontuação), de semântica (o significado das palavras e como podemos combiná-las de modo a terem sentido), instruções, operadores e identificadores.

As primeiras linguagens usavam uma sintaxe muito próxima da linguagem máquina (composta pela combinação dos dígitos 1 (um) e 0 (zero) dispostos em blocos de oito unidades). A história dos computadores está ligada à história da linguagem de programação, uma linguagem é um conjunto de instruções pelas quais os humanos interagem com computadores. Um computador é um conjunto de componentes eletrónicos, capaz de receber, armazenar e processar grande quantidade de informação em função de um conjunto de instruções com que é programado.

As linguagens de programação podem-se classificar como linguagem de baixo nível (diretamente executável pelo computador) e linguagem de alto nível (traduzidos para código máquina por compiladores ou interpretadores).

Cada paradigma de programação determina uma forma particular de abordar os problemas e de formular as respetivas soluções. Existem vários tipos de paradigmas de programação (Van Roy, 2009): imperativo (estado, atribuição, sequenciação), funcional (função, aplicação, avaliação), lógico (relação, dedução), orientada a objetos (objetos, mensagens), concorrente (processo, comunicação síncrona e assíncrona). A linguagem visual constitui uma subcategoria das linguagens imperativas.

É fundamental conhecer a lógica de programação e a construção de algoritmos para se programar com confiança e sucesso. É importante conhecer os princípios, as técnicas, os conceitos, os elementos e as estruturas utilizadas numa linguagem de programação, tal como, entender os diferentes tipos de paradigmas de programação (abordagens estruturadas) para resolver um determinado problema e para um determinado público escolar.

No ensino da programação destacam-se os métodos de modelagem, a decomposição de dados e de problemas em subproblemas, a generalização de casos

particulares para reutilização e o desenvolvimento de programas incluindo o seu desenho, codificação, teste, reflexão e depuração (BBC Learning, 2015).

A escolha da linguagem faz-se atendendo à sua implementação, à sua disponibilidade, à sua eficiência, ao conhecimento do(s) utilizador(es), à portabilidade, à sintaxe, à semântica, ao ambiente de programação e modelo de processamento.

As linguagens de programação visual podem ser utilizadas para despertar e motivar o interesse pela programação. De acordo com Trindade (2015), “Deve-se observar ainda que pela facilidade na sua utilização até o público infantil pode utilizá-la como ferramenta de apoio para as demais disciplinas curriculares”.

Segundo (Ribeiro et al., 2012, p. 2), a linguagem de programação visual “[...] permite aos alunos construir seus algoritmos interagindo com elementos visuais. Os elementos representam blocos de controle similares a estruturas do tipo “*for*”, “*while*”, “*if-then-else*” e variáveis”. Com isso, quebra a barreira entre aprender exclusivamente a lógica e aprender a lógica com a sintaxe.

Através de uma interface gráfica, os alunos conseguem visualizar e aprender com uma sequência lógica de blocos, é possível construir estruturas de complexidade variada, tudo depende do conhecimento do ambiente e do objetivo do problema. Se aplicada no início do processo de aprendizagem pode contextualizar conceitos abstratos e despertar o interesse pela programação.

De acordo com Madeira (2017), os conhecimentos de programação de computadores deveriam ser construídos ao longo da vida escolar, através da realização de tarefas cognitivas, e as habilidades adquiridas tornam-se o suporte ao raciocínio humano no processo de resolução de problemas.

### **3.9. Robótica Educativa**

A primeira vez que o termo Robótica surgiu foi no conto “Runaround”, escrito por Isaac Asimov e publicado em 1942, que mais tarde propôs um conjunto de três leis para a Robótica, adicionando mais tarde uma lei zero. Leonardo Da Vinci desenvolveu os planos de um cavaleiro que deveria mover-se automaticamente, mas quem contruiu o primeiro foram o Joseph Engelberger e George Devol, intitulado o “*Ultimate*”, no ano de 1962.

Alguns *robots* educativos foram surgindo ao longo dos anos, podendo-se considerar-se uma marca significativa, quando a Lego lança os *robots* “*Lego TC Logo*”, constituídos com peças de Lego e programados usando a linguagem Logo, que Seymour Papert havia criado no MIT Media Lab. Atualmente, existe uma vasta oferta de *robots* educativos no mercado, também várias opções que permitem construir *robots* usando materiais de baixo custo ou recicláveis. Associado a esta disponibilidade crescente na área da robótica têm surgido igualmente diversos ambientes de programação por blocos, desenhados para serem utilizados por crianças, que permitem a programação e interação com os diversos tipos de *robots*.

O surgimento dos *kits* comerciais para a robótica, e dos sites que disponibilizam *hardware* e *software* livre possibilitaram que fosse desenvolvida e aplicada em várias instituições educacionais em diferentes países, sobretudo naqueles que querem a inclusão digital na educação. Em algumas destas instituições, para além da utilização dos *kits* comerciais, também são utilizados materiais de baixo custo ou recicláveis, para construir os seus próprios *robots*.

A utilização dos *kits* robóticos e de uma linguagem de programação de fácil compreensão, facilita os primeiros contatos com a área da programação, além de contribuir para a formação escolar, para o entendimento de vários conteúdos de outras áreas de conhecimento, do desenvolvimento do pensamento computacional e aquisição das competências necessárias para o século XXI.

A robótica educativa, inicialmente era uma atividade académica que se realizava no ensino superior e/ ou centros de pesquisa, onde se concebiam e se desenvolviam projetos de pesquisa, e que às vezes, demoravam anos para se concluírem. Atualmente robótica educacional utiliza os robots para ajudar nos processos pedagógicos, favorecendo o desenvolvimento das competências para o século XXI. Entre as quais destacamos: a resolução de problemas complexos, o pensamento crítico, a criatividade, a inteligência emocional, a capacidade de julgamento e de análise de decisões, a negociação e a flexibilidade cognitiva (Câmara, Machado & Willians, 2018).

De acordo com a DGE (2016, p. 3):

“A integração da robótica no projeto permite tornar os conceitos ligados à programação e pensamento computacional tangíveis [...]. Aprender a criar, planejar, resolver problemas, programar ligando artefactos tangíveis, [...]

proporcionando também a articulação com conteúdos das diferentes áreas do saber, pode ser implementado recorrendo à robótica.”.

No perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (2017, p. 29), as competências a atingir relacionadas com este tema são saber científico, técnico e tecnológico, onde os alunos têm de ser capazes de “manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados ... e executar operações técnicas e adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais [...]”.

Mas o uso dos *robots*, às vezes, não basta para cativar os alunos, depois de consultar alguns estudos e artigos, verifica-se que as competições tecnológicas são uma boa estratégia metodológica, para complementar o ensino na sala de aula, pois os alunos são desafiados a desenvolver soluções computacionais e servem para identificar e corrigir deficiências e dificuldades de aprendizagem, que por vezes não são percebidas na sala de aula. A competição tem diversos objetivos, entre eles: incentivar o trabalho em grupo e a colaboração entre eles, descobrir novos talentos, motivar o aluno e reforçar o conteúdo em situações práticas de soluções de problemas (Vitorino et al, 2018).

### **3.10. Kit Educativo mBot Makeblock**

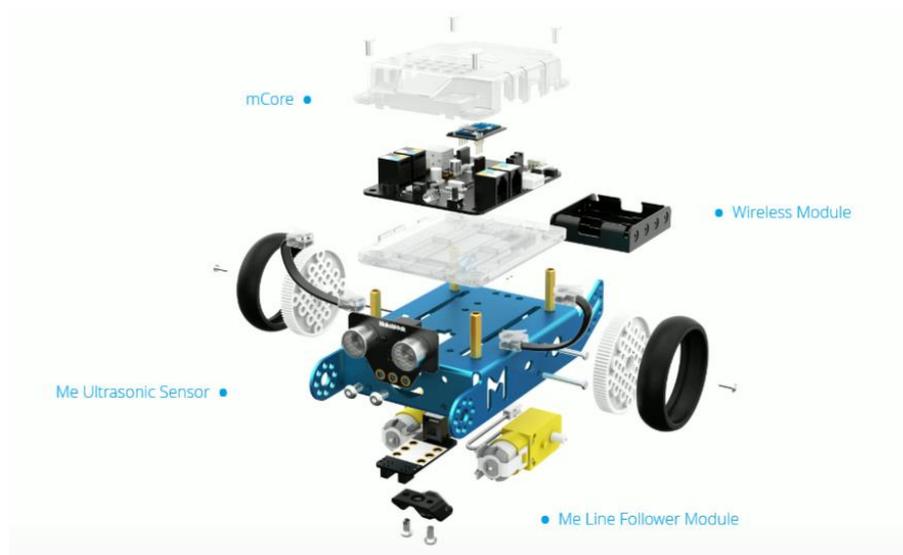
Um *robot* é tipicamente programado pelo seu utilizador para reagir a um determinado conjunto de informações do ambiente onde está inserido, possui um conjunto de sensores, que permitem medir vários tipos de condições ambientais e transmitir essa informação ao *robot*. Existem diversos tipos de sensores: de luz, de toque, de temperatura ou humidade, de rotação ou posição angular, de som, de cor, de distância ou ultrassónico etc. Paralelamente, o *robot* possui atuadores, que permitem ao mesmo atuar sobre o ambiente onde está inserido, os mais comuns são os motores, que possibilitam adicionar diversos tipos de mecanismos, como por exemplo, braços mecânicos, rodas.

O mBot estimula nos alunos, o raciocínio lógico, a criatividade para criar a melhor solução, a ordenação da solução do problema, a criticidade para analisar os resultados aprendizagem, a reflexão, a pesquisa para trazer novos meios e complementos à sua solução, o trabalho colaborativo em equipa, ou seja, estimula a

aprendizagem, criando algo, desenvolvendo e testando a solução associada à tecnologia.

Os fatores que influenciaram a decisão de utilização do *kit* mBot (Figura 5) foram as características físicas (tipo de comunicação, a bateria, os motores e suas capacidades motrizes, e os sensores) e por ser relativamente fácil de montar; ser didático; de fácil compreensão já que utiliza a programação por blocos, tornando-se assim uma opção ao *kit* Lego, que possui um preço elevado e o Arduíno, que por usar a linguagem de programação C tornaria o ensino menos lúdico.

**Figura 5** *Kit mBot da Makeblock.*

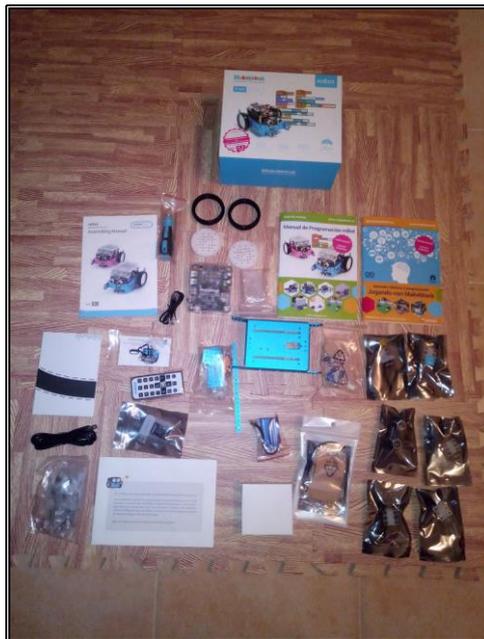


*Nota:* Adaptada de Botnroll (2020).

Por ser um *kit* completo com chassi, placa, sensores e motores, o mBot (Figura 6) facilita o ensino sobre a montagem do *robot* e o seu funcionamento, além de evitar problemas com ligações de fios e baterias, pois o mesmo vem adaptado para o uso de pilhas e faz uso de cabos RJ25 para a ligação dos sensores.

É importante planejar a construção do *robot*, para se ter a noção de todos os passos a serem executados. O *robot* mBot é um *robot* educacional que ajuda na assimilação de conceitos de programação, eletrônica e robótica. A utilização de sensores, permitem adaptar-se ao ambiente que o rodeia, ora fornecendo dados, ora realizando tarefas complexas. Quando se compra o *kit* mBot tem-se que o construir com os sensores e atuadores necessários para o tipo de problemas propostos.

**Figura 6** Kit mBot desmontado.



*Nota:* O robot mBot antes da FProf o montar.

Com o uso do *kit* pronto (Figura 5) foi possível trabalhar de forma lúdica com os alunos as estruturas essenciais (chassi, sensores, motores e placa controladora) de um *robot* e os conceitos de *software* livre, colaborando para a disseminação do conhecimento em robótica aplicada à programação.

### **3.11. Software mBlock 3.0**

Um dos grandes fatores que pode mitigar as dificuldades de programação, é a seleção de um bom ambiente para desenvolver o código, a capacidade de pensamento computacional e a criatividade.

Escolheu-se o programa mBlock 3.0 (Figura 7), pois é um ambiente IDE onde se pode aprender a programar *robots* e drones, é compatível com o *robot* mBot. É um ambiente gráfico de programação baseado no Scratch 2.0 (programação baseada em blocos), em modo Arduino, que consiste na montagem de blocos para a formação de algoritmos, permitindo uma criação interativa de instruções, proporcionando assim a melhor compreensão por parte dos alunos.

Na tela inicial do mBlock existem diversos grupos de comandos, cada um com sua cor para mais fácil identificação. Quando se acede ao *software* terá de se atualizar o *firmware*, instalar o Driver do Arduino, pode-se escolher a língua

portuguesa ou inglesa, entre as várias, edita-se o modo Arduino, escolhe-se a placa mBot (*mcCore*) e as extensões makeblock (fará surgir blocos pretos). Depois deste procedimento já pode elaborar projetos e escolher instruções das seguintes categorias: Controle (amarelo), Operadores (verde claro), o *Robots* (verde escuro) e Dados e Blocos (cor de laranja). Com estes comandos consegue-se realizar vários algoritmos, pode-se executar um trecho do programa com um clique duplo diretamente no comando ou bloco de comandos, facilitando a depuração e o entendimento do código.

Os blocos de comando de controlo foram elaborados em forma de C para sugerir quais os blocos de comandos devem ser colocados dentro deles. Os blocos de comandos que produzem valores são moldados de acordo com os diferentes tipos de valores que eles retornam: de forma oval para números e de forma hexagonal para valores booleanos. Os blocos condicionais possuem espaços vazios em forma de hexágono, indicando que é necessário colocar nesses espaços um valor booleano. O *software* foi desenhado em 2D.

Depois de elaborarem o programa, conecta-se o *robot* mBot através de uma porta serial e com o cabo, envia-se o código para o Arduino (modo binário) e assim poderá testá-lo com o *robot*. A codificação para um programador mais experiente poderá ser feita editando com o Arduino IDE, cuja linguagem de programação advém da linguagem C. O *software* permite a alteração dinâmica de partes do código e ver imediatamente os resultados, assim obtendo por vezes várias soluções, pois vai melhorando a sua eficiência, mediante o *feedback* dos outros caso, estejam a trabalhar em grupo.

O mBlock facilita a compreensão das ideias abstratas necessárias para o desenvolvimento de técnicas que possibilitam o desenvolvimento de um programa de forma intuitiva. (Figura 7).

**Figura 7** Software mBlock 3.0 associado ao Scratch em modo Arduino.



Nota: Adaptado do *software* mBlock (mBlock, 2020).

Para resolver qualquer problema proposto, o aluno tem que ter em consideração as seguintes fases: análise do problema e planificação do *robot*, caso não esteja construído, terá de o fazer, usando os sensores e atuadores necessários, depois terá que desenvolver o programa, carregá-lo no *robot*, e a seguir executá-lo, fazer testes e depuração, se precisar, fazer reajustamentos no código, voltar a carregá-lo no *robots* e fazer mais testes e depuração, até conseguir obter uma solução para o problema.

Segundo França e Tedesco (2015), este *software* viabiliza o ensino dos conceitos básicos de uma linguagem de programação e a execução de métodos essenciais na criação de algoritmos, a abstração, a avaliação, a correção de erros e o melhoramento e a reutilização de algoritmos. Os alunos trabalham o PC ao criar soluções, sem necessidade de preocupação com erros de sintaxe.

Este *software* é um espaço interessante, envolvente e motivador, onde os alunos podem selecionar, criar e gerir algumas formas de mídia; escolher, manipular e integrar uma variedade de meios, permitindo que se expressem de maneira criativa, é um ambiente relativamente fácil de usar para a resolução de problemas, e para a programação, que incentiva a comunicação e a colaboração.

### **3.12. Ferramentas digitais utilizadas na regulação da aprendizagem**

A Internet é cada vez mais acedida, e com mais facilidade. Os alunos de hoje são a geração *on-line*, sempre em multitarefa, e têm o desejo e as expectativas que as TIC que usam diariamente, existam sempre na sala de aula, que os espaços de aprendizagem sejam flexíveis, que o acesso à literatura seja digital, e principalmente que os professores sejam interessados, motivadores, moderadores, desafiantes, justos e promovam uma aprendizagem colaborativa, dando acesso a uma multiplicidade de recursos educativos digitais.

As TIC, e em particular, a Internet, representam um recurso que contribui para aumentar a qualidade do ensino e aprendizagem, está a alterar o setor dos recursos educativos que são distribuídos através da rede, e permitem que as escolas transponham as suas barreiras geográficas e físicas num processo de colaboração e interação social.

O LMS (Sistema de Gestão da Aprendizagem) é um espaço privado de partilha e interação, sempre acessível ao professor e alunos. O LMS facilita o acesso

aos conteúdos, à interação professor – alunos, alunos – alunos e professores – professores, através de meios de comunicação, de partilha de dificuldades, de descobertas, de trabalhos individuais e em grupo, e o aluno tem acesso a partir de qualquer lugar e a qualquer momento.

Na opinião dos autores Leite et al. (2009), existem vantagens e desvantagens gerais, e em particular, em adotar um LMS. Na perspetiva dos alunos são estas as vantagens: alargamento do contacto professor/ aluno; atualização constante dos conteúdos da disciplina; disponibilidade dos professores; diversificação dos meios disponibilizados; acréscimo motivacional; acesso fácil ao material disponibilizado pelo professor; possibilidade de esclarecer de dúvidas com o professor em tempo de férias; acompanhamento mais “personalizado” de cada aluno e das suas dúvidas e necessidades.

### **3.12.1 Moodle**

O Moodle (2010) foi desenvolvido desde 1990 por Martim Dougianan e lançado em 2002, o moodle é uma LMS educativa e foi desenhado para conciliar o ensino e a Internet. Inicialmente utilizado em pequenos grupos universitários, e sujeita a pesquisas de estudo de casos que analisavam de perto a natureza da colaboração e da reflexão que aconteciam entre pequenos grupos de participantes adultos.

O Moodle tem estado em constante desenvolvimento por uma comunidade virtual de programadores, administradores de sistemas, *designers* e utilizadores de todo o mundo no site moodle.org, sendo o ponto central de informação, colaboração e discussão entre os vários intervenientes. Vai evoluindo à medida das necessidades da comunidade. Enquadra-se como uma ferramenta de *b-learning*, em que são combinados os pontos fortes do ensino presencial, como a interação e a presença do professor, com as mais-valias do ensino à distância, possibilitando uma maior riqueza pedagógica, interação e personalização. A sua distribuição é feita livremente na forma de *software open source* com suporte da norma de interoperabilidade de conteúdos SCORM.

A escolha da plataforma Moodle deveu-se às suas características assentes no modelo teórico sócio-construtivista da aprendizagem, e por ter demonstrado eficiência quanto à sua utilização por muitas instituições educacionais, pelo facto de

ser gratuita e porque oferece múltiplas ferramentas que aumentam a eficácia de um curso *on-line*. A plataforma Moodle como apoio à formação presencial, permite criar um ambiente de trabalho colaborativo, com reforço da interação entre os professores – alunos, alunos – alunos e alunos - conteúdos, através da disponibilização de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona (fóruns, *chat*, *wikis*, etc), bem como permite acesso a recursos didáticos diversificados (conteúdos interativos, vídeos, *podcast* etc.), e possibilita a formação de portefólios digitais (Anexo B).

Acontecem mais comportamentos não éticos na dimensão *on-line*, do que presencial. Quando estamos a projetar o ambiente LMS temos que refletir em vários assuntos relacionados com ética, entre os quais: o tipo de ambiente ético que deverá existir, os desafios éticos relativos à propriedade intelectual, plágio, *copyright* e privacidade, e a avaliação ética.

Há que saber como planificar um ambiente de aprendizagem colaborativa, pois promove a autonomia, confiança ou eficácia dos alunos (Shaikh & Khoja, 2012) são desafios, a cada dia, mais prementes para o(a) professor(a).

### **3.12.2. SIMA – Sistema Interativo de Monitorização das Aprendizagens**

Esta aplicação faz parte de um projeto de parceria entre o Centro de Competência Entre Mar e Serra e a ERTE da Direção-Geral da Educação, é uma aplicação para redes sociais, a instalar no computador do professor (Windows, Mac ou Linux), sem necessidade de instalação de aplicações nos dispositivos móveis utilizados pelos alunos (computadores, tablets ou smartphones) e que dispensa de acesso à Internet.

Com esta aplicação podem-se fazer os seguintes tipos de avaliação em tempo útil: Diagnóstica (avaliar pré-requisitos dos alunos para iniciar um novo tema ou nível); Formativa (avaliar os processos e o desempenho na concretização dos objetivos e identificar dificuldades); Sumativa (avaliar o desempenho dos alunos e atribuir uma classificação); e Aferida (aferir a eficácia do sistema educativo).

Esta plataforma de avaliação é uma opção muito viável, pois a maioria das plataformas existentes estão condicionadas pelas limitações de acesso à Internet na generalidade das escolas, os alunos podem aceder de forma síncrona (recebem a visualização e respondem, em simultâneo, à mesma questão, depois passam à seguinte de forma automática ou por decisão do professor) ou assíncrona (cada aluno

recebe a totalidade das questões, que podem aparecer em ordem diferente de aluno para aluno, ao seu ritmo vai respondendo, fazendo a gestão do tempo dedicado a cada questão e submete antes de finalizar o tempo dado pelo professor para o momento de avaliação), e os resultados são imediatos, a sua visualização é em tempo real, fazendo a monitorização da aprendizagem.

**Figura 8** *Categorias da Plataforma SIMA*



*Nota:* Adaptada da CCEMS (2020).

O ecrã inicial organiza as tarefas entre três categorias: os meus recursos (construir, editar ou importar, ...), evidência/ resultados (exportar para Microsoft Excel), e modos de aplicação (modos, tempo, ...) (Figura 8).

As limitações que se considerou no uso desta plataforma, mas que está ainda em fase de melhoramentos e expansão: automatizar a instalação de novas funcionalidades em função dos desenvolvimentos, integrar animações, som e vídeo, simbologia científica, e ampliar o tipo de itens em termos de natureza de informação, de integração e de função.

## Capítulo IV – Plano e Intervenção Pedagógica

Neste capítulo apresenta-se o processo de planificação da PES e descreve-se a implementação da mesma, desde a observação e colaboração em situações de educação e ensino, ao ensino praticado pela FProf, de acordo com as suas competências e funções, dentro e fora da sala de aula, sempre numa atitude crítica e de reflexão face aos desafios, aos processos e desempenhos do quotidiano profissional.

### 4.1. Plano de Intervenção

Para poder planificar a intervenção, foram objeto de análise os seguintes documentos da escola: Projeto Educativo da Escola e Regulamento Interno ( AEPM, 2015a, 2015b), Projetos Curricular da Escola e de Turma. A planificação passou pelas seguintes etapas:

- Autorização da Investigação efetuada na PES (Anexos L e M)
- Desenhos dos cenários de aprendizagem; principais dificuldades no Ensino da Programação e enquadramento Curricular e Didático (Anexos A, J e K)  
Segundo Matos (2014), um cenário de aprendizagem deve possuir os seguintes elementos: desenho organizacional do ambiente; os papéis e os atores; o enredo, as estratégias de trabalho, atuações e propostas de atividade; e reflexão, regulação e autorregulação.
- Observação de Aulas (Anexos E e N)
- Documentos com a calendarização e os sumários da PES (Anexo C e D)
- Disciplina “Introdução à Robótica” no LMS Moodle (Anexo B)  
Começou-se a construir a disciplina na plataforma moodle, onde a FProf é administradora.
- Planos de Aulas (Anexo D e AF)  
Inicialmente elaborou-se por módulos, compilou-se para apresentar, resultando o documento em anexo.
- Ficha de Trabalho (Anexo O)

Elaborou-se mais um problema para se aplicar, que está na 3.<sup>a</sup> apresentação em anexo (AD).

- Avaliação da PES (Anexo Y) e Avaliação da PES COVID-19 (Anexo Z)
- Questionário para a caracterização dos alunos (Anexo P)
- Suportes Multimédia (Anexo AD)
- Manual da PES (Anexo AH)
- Grelhas e questionários de Auto e Heteroavaliação das aulas (Anexos F, G, Q, R e S)
- Grelhas e questionários de Auto e Heteroavaliação do Problema Final (Anexos H, I e T)
- Critérios de Avaliação da PES (Anexo Y e Z)
- Teste de Avaliação Diagnóstica (Anexo V)
- Fichas de Apoio (Anexo AD)
- Questionário de Auto e Heteroavaliação do 2.º Período (Anexo AA)
- Entrevista aos Professores (Anexo X)
- Teste de Avaliação Sumativa (Anexo W)
- Questionário aos alunos sobre a PES (U)
- Questionário de Auto e Heteroavaliação do 3.º Período (Anexo AB)
- Texto para Ata do 3.º Período (Anexo AC)

#### **4.2. Aulas Observadas**

As práticas de observação e intervenção baseiam-se no estudo de situações reais do contexto escolar e recorrem à observação, à reflexão e à ação sobre a prática, ao analisar padrões no comportamento na sala de aula, centrado na resolução de problemas concretos e com o objetivo de melhorar o ensino. A observação (Anexo E) desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem.

Segundo Reis (2011, p.11), o processo de observação de aulas deve ser encarado “como um processo de interação profissional, de carácter essencialmente formativo, centrado no desenvolvimento individual e coletivo dos professores e na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens”.

No decorrer da PES foram observadas seis aulas de 50 minutos, que permitiram a reflexão sobre as atitudes da FProf, nomeadamente o tom de voz, a velocidade com que fala, os comportamentos, as falhas pedagógicas, as pausas para que os alunos possam fazer a assimilação e reflexão e para a participação dos mesmos, a estruturação dos conteúdos no quadro interativo ou numa apresentação digital, as estratégias e meios a utilizar para motivar os alunos, o *feedback* a dar, a capacidade de resolver problemas inesperados, a capacidade de resolver conflitos (embora não o pudesse fazer na intervenção), as condições físicas e técnicas da sala, os *softwares* são utilizados pelos alunos etc. Para a FProf, foi uma atividade enriquecedora e que a tornou mais consciente que todos os dias se podem corrigir erros, embora seja preferível evitá-los e principalmente melhorar a qualidade nas atividades letivas.

No dia 1 de outubro de 2019 a FProf apresentou-se na Escola Secundária da Portela, onde foi recebida pelo Professor Cooperante que lhe indicou os vários procedimentos instituídos e fez-lhe uma visita guiada à escola. Neste dia, a FProf assistiu às aulas de três turmas do 8.º ano, A, B e E que escolheram a disciplina de Introdução à Robótica.

Mesmo morando em Olhão, a FProf sempre chegou com antecedência à escola, tendo-se disponibilizado para ajudar na preparação da sala de aula e depois arrumá-la novamente como a encontrou. Todo o material utilizado está guardado numa sala contígua, e a sua entrada está junto à secretária do professor, encontra-se fechada no horário extraescolar e só os professores a podem abrir.

A sala estava muito bem equipada, para sua surpresa. O mobiliário da sala é móvel permitindo a organização em sete ilhas de mesas, cadeiras e *pufs* (pois não existem cadeiras suficientes) dispostas pela sala mediante as tomadas de eletricidade e o número de grupos a constituir. As duas bancadas dos anfiteatros também são deslocadas e colocadas em frente ao quadro interativo. Por cada ilha, são disponibilizados um computador e um *robot* e os respetivos cabos e as malas dos computadores são colocadas nas mesas laterais encostadas às paredes (Figura 9). No fim do dia, a organização da sala volta à situação inicial (há colegas de outros grupos que também lecionam na mesma) e os computadores e *robots* guardados na sala de apoio. Estes procedimentos descritos, repetiram-se em todos os dias da duração da PES em aulas presenciais.

**Figura 9** Exemplo da organização da Sala de Aula para as atividades de robótica



Nesta turma, houve procedimentos muito similares em todas as aulas assistidas, por parte dos alunos e do Professor Cooperante: o professor entrava na sala de aula, os alunos entravam a seguir ordeiramente e perguntavam se iam precisar do telemóvel, mediante a resposta do professor, ou o colocavam numa caixa por baixo de quadro interativo ou ficavam com ele e retiravam o som. A seguir, dirigiam-se aos anfiteatros, que estavam ora do lado esquerdo, ora do direito do quadro interativo, e levantavam a tampa da primeira escada dos anfiteatros, colocando lá as mochilas, ficando só com uma folha A4 em branco ou um caderno e uma caneta na sua posse. A seguir sentavam-se na segunda escada do anfiteatro e depois de fechar a tampa, sentavam-se também na primeira, entretanto o professor já tinha fechado a porta de entrada e já tinha escrito o sumário no programa E-360.

O programa Escola 360 (E-360) é um sistema do Ministério da Educação que centraliza toda a informação de carácter administrativo e educativo desde a educação pré-escolar ao ensino secundário. O mesmo facilita a interação de todos os intervenientes no processo educativo do aluno (E360, 2017). A FProf já tinha trabalhado com este programa, quer como professora, quer diretora de uma turma do ensino de 2, 3.º Ciclo, e desde 2010 que também trabalhava com o Inovar no ensino secundário, que foi criado em 2008 e também dinamizava a gestão educativa e escolar.

Depois de todos sentados, o professor cooperante fazia a chamada, quando algum aluno entrava depois da porta fechada, pedia sempre licença e explicava o motivo do atraso, o professor ouvia e não marcava falta, mas se fosse depois de 10

minutos, o professor dizia logo que não retirava a falta e que iria comunicar à diretora de turma para que o seu encarregado de educação soubesse do acontecido, ainda assim o aluno mantinha-se na sala. As faltas eram logo marcadas no programa de faltas e era comunicado o sumário aos alunos (nas aulas da PES o procedimento foi semelhante).

A seguir, o professor expunha os conteúdos, apresentava as atividades e depois fazia a seleção dos grupos, ora aleatoriamente com ajuda de um programa (uma roleta) no quadro interativo, ou dizia o grupo e quatro números escolhidos aleatoriamente por ele. Mediante a realização de alguns trabalhos, também deixou os alunos escolher o seu próprio grupo. Os alunos demonstraram estar adaptados à organização de trabalho em grupo, na medida em que se juntavam aos elementos do seu grupo, logo que estivessem os grupos estipulados, sem necessidade de aviso prévio.

A nível do discurso do professor, durante as aulas as interações aluno-professor eram essencialmente em diálogo de grupo, onde aparentava ser proporcionado tempo de reflexão aos alunos. O discurso dos alunos direcionava-se para outros assuntos não de cariz educacional, ou seja, de conversa entre pares. A frequência com que os alunos faziam perguntas era regular e todos pareciam receber a mesma atenção do professor. A nível de atividades educativas é estimulada a participação dos alunos para aplicarem os seus conhecimentos nas atividades de forma clara. Nas conversas informais os alunos são educados, simpáticos, e contribuem para a criação de um bom ambiente. Parecem ter objetivos bem definidos em relação ao curso que desejam seguir com expectativas e demonstrando-se conscientes do trabalho necessários para a sua concretização. Os alunos apresentam alguma dificuldade na organização do trabalho em grupo.

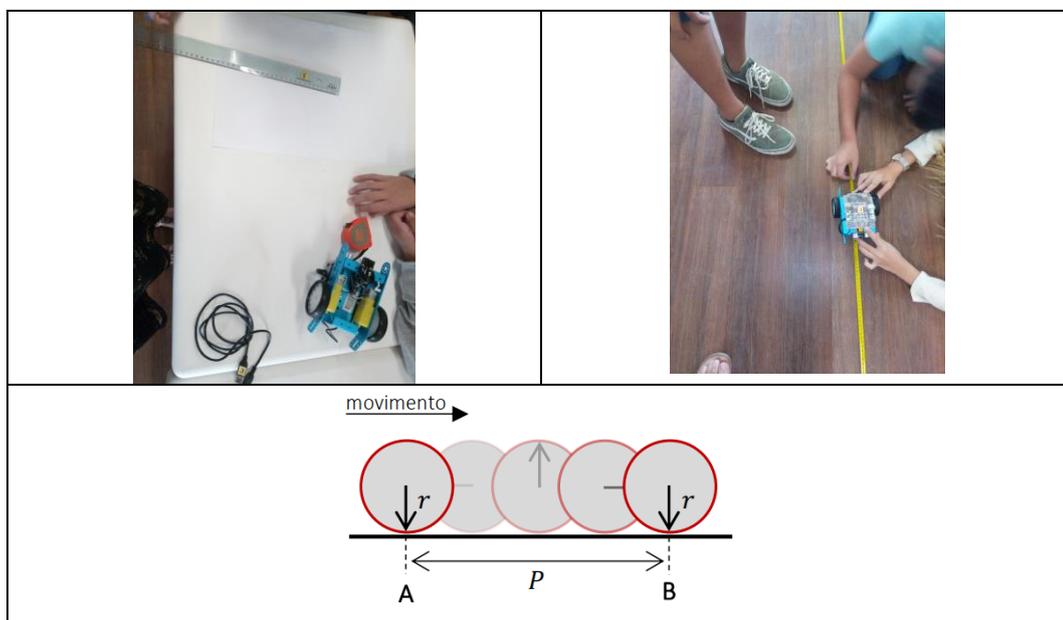
Face ao perfil da turma, a estratégia educativa global apresentada passa por envolver os alunos no processo de ensino e aprendizagem, corresponsabilizando-os pelo desenvolvimento dos seus saberes e desenvolvendo o seu empenho. A ausência de ar condicionado nas salas de informática, acaba por perturbar um pouco o decorrer das aulas nos meses de Inverno e Verão.

Depois de realizarem as atividades e no fim da aula deixavam tudo arrumado como encontraram, os trabalhos eram colocados numa pasta partilhada na *Google drive* do professor.

Na primeira aula, no dia 1 de outubro, a FProf foi apresentada como uma colega que iria ajudar na leção dos conteúdos programáticos, os alunos sempre generosos começaram logo a solicitar o seu apoio, pelo que teve sempre uma participação ativa na sala de aula. Nessa aula, os alunos ambientaram-se ao *robot* mBot, fizeram pequenos programas onde o objetivo era o *robot* andar só para a frente, depois só para trás, a seguir andar para a frente e para trás, e por fim fazer polígonos como: quadrado, retângulo, triângulo, hexágono e circunferência.

Na segunda aula, a 8 de outubro, a FProf também foi assistir às aulas das três turmas, mas ficou estabelecido que faria PES na turma B, porque tinha aulas à tarde na Universidade e o universo amostral era maior. Os alunos tiveram que determinar a distância percorrida pelo *robot* sem medir fisicamente essa distância, tiveram que verificar se o conseguiam fazer através do perímetro e se era possível determinar a distância percorrida. Também tiveram de verificar se ele se desloca à mesma velocidade. Depois de muitas medições e experiências, lá chegaram às soluções, pois concluíram que as rodas do *robot* são circunferências, e quando se desloca segundo uma trajetória retilínea, a distância percorrida pode ser determinada através do produto do perímetro das rodas pelo número de rotações (Tabela 2).

**Tabela 2** Cenário da atividade realizada na 2.<sup>a</sup> aula assistida.



Para a atividade a realizar na terceira aula, no dia 22 de outubro, foram colocados 8 cones de sinalização, 4 par a par (Figura 10), pois assim dois grupos conseguiam testar as soluções ao mesmo tempo. Inicialmente o *robot* começava pela

direita/ esquerda contornar os cones em S e parava no último, e numa segunda etapa, fazia o mesmo caminho, mas contornava o último cone e fazia o percurso inverso acabando à esquerda/ direita do cone inicial (Figura 10).

**Figura 10** Cenário da atividade realizada na 3.<sup>a</sup> aula assistida.



Neste dia, participei na Reunião de Conselho de Turma, onde recolhi dados imprescindíveis, fiquei a conhecer melhor os alunos, atendendo que a maioria dos professores era o segundo ano letivo que lhes lecionava.

Na quarta aula, no dia 19 de novembro, montou-se um labirinto e os alunos tiveram que colocar o *robot* a percorrê-lo sem ajuda dos sensores. No lado que começaram, tiveram de acabar. A pontuação foi dada pelo menor tempo a percorrer o labirinto ou pelo maior percurso percorrido até ao limite de tempo da prova (Figura 11).

**Figura 11** Cenário da atividade realizada na 4.<sup>a</sup> aula assistida.



Na quinta e sexta aula, dias 28 de janeiro e 4 de fevereiro de 2020, a atividade proposta, era lúdica, mas difícil, pois os grupos tiveram que colocar o *robot* a “dançar” ao som de uma música (escolha em grupo) com pelo menos um elemento do grupo e apresentá-lo à turma.

### **4.3. Concretização das Aulas**

Durante as aulas lecionadas pela FProf, o aluno foi o agente do seu próprio desenvolvimento intelectual, usava o computador e o *robot* como meios para construção do conhecimento, desenvolvendo a análise crítica, o raciocínio lógico, a criatividade (PC). A FProf foi a orientadora e facilitadora do conhecimento, promovendo a articulação das aprendizagens a realizar com as aprendizagens anteriores, efetuando sínteses globais dos conteúdos, objetivos/ competências a desenvolver, estratégias, recursos e avaliações das aprendizagens (momentos, formas e instrumentos) e os problemas a realizar na aula (Anexo D, Z, AF e AG). Apresentou o saber com exemplos pertinentes, utilizou métodos diversificados, realizou frequentemente sínteses, e orientou o trabalho tendo em conta a concentração e a autonomia na realização das tarefas, mostrando firmeza em relação ao respeito pelas regras, estimulando e reforçando a participação de todos os alunos.

Quando os alunos se deparavam com um problema, para procurar uma solução tinham em conta as experiências anteriores, o PC, e quando desenvolviam a solução usavam a criatividade, refletiam sobre os resultados, usavam a criticidade para analisar os resultados e verificavam se podiam melhorar o programa. Quando se deparavam com erros, iam isolá-los e corrigi-los, pois são meios de aprendizagem, o objetivo sempre foi tentar solucioná-los e para isso podiam recorrer à pesquisa, mas sempre na ideia de tornar o programa executável. Coube à FProf elaborar problemas desafiantes, que proporcionaram reflexão, que fomentaram a cooperação, e eram contextualizados na realidade do aluno. Isto aconteceu, pois com a observação das aulas, a ida à reunião, a caracterização efetuada da turma e o tempo que socializou com os alunos permitiram ficar a conhecer melhor os mesmos. A FProf esteve sempre recetiva para a pesquisa, para a experimentação, para a reflexão, para explorar a tecnologia proporcionando o conhecimento, sendo observadora e mediadora, testando a teoria na prática.

Nesta intervenção, aplicou-se a metodologia ABRP, em que os alunos tiveram que resolver vários problemas, aumentando-se gradualmente o grau de dificuldade, sempre com a dinâmica de trabalho de grupo, promovendo o trabalho colaborativo. Ajudou-se os alunos através de perguntas sugestivas ou indicações úteis na interpretação dos enunciados, fazendo com que os alunos se habituassem a reconhecer os dados nos problemas, tais como os dados de entrada e qual o resultado esperado, as variáveis, e os procedimentos necessários para se chegar ao resultado. A partir do momento, em que o conseguiram fazer sem ajuda, os alunos elevaram a sua autoestima, interesse e o seu sucesso escolar.

Os materiais necessários à intervenção foram construídos e disponibilizados na plataforma moodle como suporte em linha de apoio às aprendizagens, onde os alunos puderam colocar dúvidas e sugestões, promovendo a partilha, a comunicação e o respeito pela opinião dos outros.

Os grupos de trabalho foram constituídos mediante os seus resultados em sala de aula, porque pretendia-se que cada grupo possuísse alunos com resultados mistos. Os alunos foram distribuídos em 7 grupos, com 4 alunos cada, de modo a proporcionar um melhor atendimento e uso dos *kits* existentes, assim puderam desenvolver o pensamento lógico, para além de desenvolver o trabalho em equipa e a socialização entre eles. Assim aprenderam não só conhecimentos na área de informática, mas também na área da sociologia, ressaltando a importância da socialização pelo ser humano.

Na planificação da PES (Anexo D), o total de aulas foram divididas em cinco blocos de 100 minutos, começando com uma aula mais expositiva, na qual se explicaria como funciona uma linguagem de programação, se revia a estrutura de um *robot* e os conceitos já lecionados. Após esse primeiro bloco, aprenderiam sobre o funcionamento dos sensores e passariam a desenvolver algoritmos para resolver desafios com os *robots*. Nos últimos blocos, os alunos aplicariam todos os conhecimentos adquiridos durante as aulas para resolver um desafio proposto a fim de que o pensamento lógico seja desenvolvido e os conteúdos aprendidos durante as aulas pudessem ser aplicados na prática, além de proporcionar que dúvidas pontuais fossem esclarecidas, garantindo a melhor aprendizagem possível.

Pelo fato de a atividade proposta do dia 28 de janeiro se concluir no dia 4 de fevereiro e pelo aparecimento do vírus COVID-19, a planificação foi alterada, realizaram-se 1 aula de 30 minutos mais 3 aulas de 100 minutos presenciais, e 8

aulas de 30 minutos *on-line*, perfazendo 570 minutos de aulas na PES. Aula a aula, explica-se o que se alterou e como se procedeu. A cada aula lecionada, o processo inicial é semelhante e foi descrito anteriormente nas aulas assistidas.

#### **4.3.1 Aulas do Módulo 1 – Luz e Som**

Na aula do dia 4 de fevereiro de 2020, a FProf explicou a sua planificação (Anexo D) e fez uma revisão aos conteúdos lecionados (Anexo AG). A seguir, explicou brevemente o que seria uma LMS e porque tinha escolhido a plataforma Moodle (Anexo B) para utilizar na disciplina “Introdução à Programação”. Apresentou a disciplina no Moodle, e como se fazia o acesso (já estavam introduzidos os *e-mails* dos alunos e dos professores cooperante e orientadores) e então os alunos fizeram o acesso através de uma senha no telemóvel. O acesso a alguns recursos estava condicionado, mas já puderam aceder a muitos outros para efetuarem uma boa revisão aos conteúdos que seriam avaliados no Teste de Avaliação Diagnóstica (Anexo V). No fim da aula, além de ser facultado o número de telemóvel da FProf, também foi lembrado o seu *e-mail*. Para o caso de alguns alunos não conseguirem aceder ao Moodle, foi enviado para os seus *e-mails* a mesma informação sobre os conteúdos disponível *on-line*, entre os quais um vídeo de como aceder ao Moodle, para realizar um teste e submetê-lo.

Na aula do dia 18 de fevereiro, trocou-se de sala, para a realização do Teste de Avaliação Diagnóstica (Anexo W) na plataforma Moodle, esclareceram-se as dúvidas e metade da turma acedeu à disciplina, os outros esperaram sentados relativamente longe dos alunos que estariam a realizar o teste. Passado 20 minutos repetiu-se o processo, no fim de todos realizarem o teste, foram-lhes indicados os seus resultados e feita a correção na plataforma. Como estavam cansados, fez-se um intervalo de 5 minutos e voltamos à sala C3, onde habitualmente se desenvolviam as aulas desta disciplina.

Depois foram explicados os objetivos e os conteúdos a serem lecionados (1.<sup>a</sup> apresentação, Anexo AE). Apresentaram-se os conteúdos e foi apresentado o primeiro problema que teriam que resolver, pedindo a um dos alunos que o lesse em voz alta e, de seguida, analisando o problema, com os alunos, com o intuito de perceber se estava tudo claro e se percebiam o que era pretendido com o mesmo (Tabela 3). Depois de concluírem o trabalho apresentou-se o segundo (Tabela 3) e o

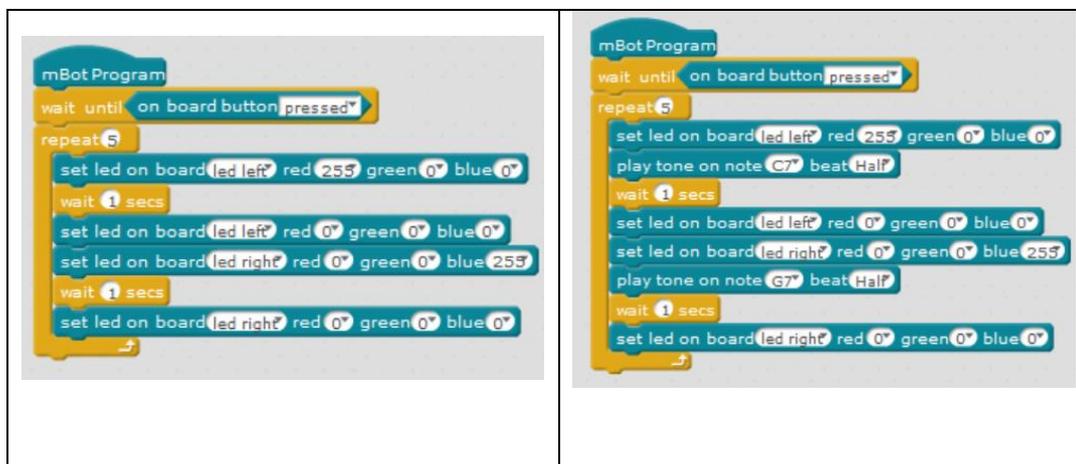
terceiro problema (Tabela 4) de forma similar. Para conseguirem realizar o terceiro, os alunos acabaram por ficar depois da hora da aula. Na própria aula, deviam aceder à Internet e enviarem a solução para a plataforma, mas por problemas de Internet, não foi possível fazê-lo. A FProf guardou todos os trabalhos e mais tarde, na Universidade enviou-os aos responsáveis pelo grupo nesse dia, que por sua vez os tinha que enviar aos restantes colegas e depois submetê-los na plataforma.

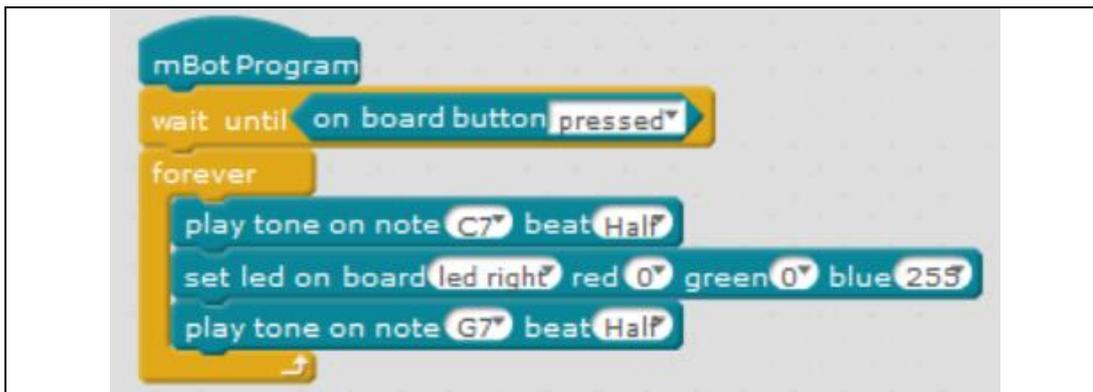
Durante a viagem de regresso a Olhão, tirou dúvidas aos alunos, mesmo depois de ter facilitado uma ficha de apoio e um vídeo exemplificativo da submissão de trabalhos. Estes procedimentos relativamente à submissão e esclarecimentos de dúvidas foram-se repetindo nas duas aulas a seguir.

No primeiro problema, o *robot* acendia a sirene, ou seja, os 2 LED's *on board* (esquerdo e direito), alternadamente com cores, vermelho e azul, durante 5 vezes (Anexo O). No segundo, alterou-se o código do programa anterior, de modo que o *Robot* tocava uma nota musical, quando cada um dos LED's acender (Tabela 3).

No terceiro, reutilizou-se o código do anterior e manteve-se a sirene e o sinal sonoro sempre ligados, a imitar ambulância em cenário de emergência (Tabela 4).

**Tabela 3** Soluções dos Problemas 1 e 2 dos Grupos 1-2



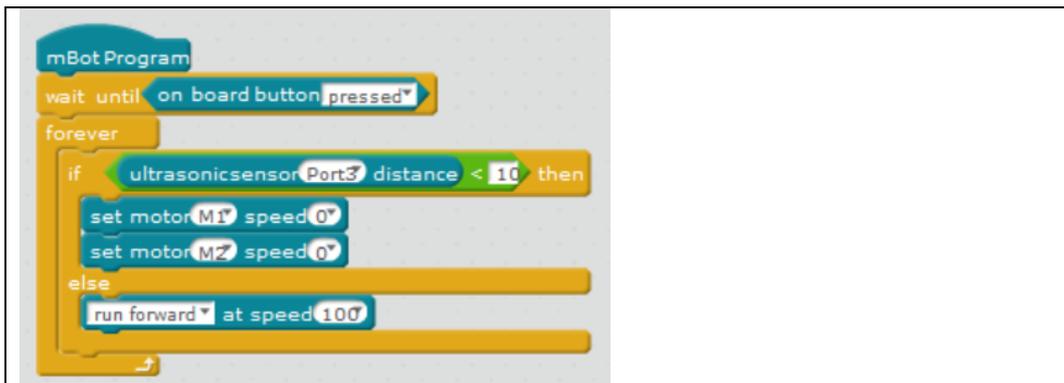
**Tabela 4** Solução do Problema 3 do Grupo 3

Além da submissão, os alunos também tinham que responder a um questionário de auto e heteroavaliação na plataforma (Anexo Q), para o qual se esclareceram as dúvidas para fazerem o acesso e submissão. No preenchimento dos outros questionários (Anexo R e S), o processo foi similar em todas as aulas, mas sem tantas dúvidas e esquecimentos.

#### 4.3.2 Aulas do Módulo 2 – Sensores Ultrassom e de Linha

Na aula do dia 3 de março de 2020, fez-se uma síntese dos conteúdos lecionados na aula anterior, e sobre as soluções encontradas pelos alunos. Depois foram explicados os objetivos e conteúdos a serem lecionados (2.<sup>a</sup> apresentação, Anexo AG). Apresentaram-se os conteúdos e foi apresentado o quarto problema (Tabela 5) que teriam que resolver, pedindo a um dos alunos que o lesse em voz alta e, de seguida, analisando o problema, com os alunos. Depois das soluções encontradas, apresentou-se o quinto problema (Tabela 6) de forma similar. Antes do fim da aula, foi feita uma síntese da aprendizagem. O processo de guardar os programas, enviar aos responsáveis de cada grupo, e por sua vez enviarem aos restantes colegas, e submetê-los na plataforma, foi idêntica, tal como o preenchimento e submissão do 2.º questionário de auto e heteroavaliação (Anexo R), onde durante a viagem de regresso a casa, a professora também procedeu ao esclarecimento de dúvidas.

**Tabela 5** Solução do Problema 4 do Grupo 4 e respectivos Circuitos



No problema da Tabela 5, o *robot* só tinha que seguir sempre em frente (velocidade 100) até encontrar a Pipoca (um obstáculo), mas tem que ficar a menos de 15 cm dela. No problema da Tabela 6 o *robot* seguia sempre em frente (velocidade 100) até encontrar o mar (utilizamos só o Sensor de Linha para detetar o oceano – no cenário será uma fita de cor preta no chão).

**Tabela 6** Solução do Problema 5 do Grupo 5 e respectivos cenários dos problemas

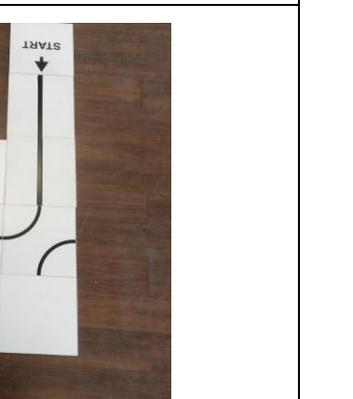


### 4.3.3 Aulas do Módulo 3 – Labirinto com Sensor de Linha / Variáveis e Funções

Na aula de 10 de março de 2020, fez-se uma síntese dos conteúdos lecionados na aula anterior, e sobre as soluções encontradas pelos alunos. Depois foram explicados quais os objetivos e conteúdos a serem lecionados (3.<sup>a</sup> apresentação, Anexo AG). Apresentaram-se os conteúdos e foi apresentado o sexto problema (Tabela 7) que teriam que resolver, pedindo a um dos alunos que o lesse em voz alta e, de seguida, analisando o problema, com os alunos. Depois das soluções encontradas, apresentou-se o sétimo problema de forma similar. Antes do fim da aula, foi feita uma síntese da aprendizagem. O processo de guardar e submeter das soluções foi similar ao da aula passada e o esclarecimento de dúvidas também.

No problema 6, o Robot seguiu uma linha com o sensor de Linha para encontrar as focas (Tabela 7).

**Tabela 7** Solução do Problema 6 do Grupo 6 e respetivos Circuitos

 <pre> mBot Program wait until on board button pressed forever   if line follower Port2 = 0 then     set motor M1 speed 100     set motor M2 speed 100   if line follower Port2 = 1 then     set motor M1 speed 100     set motor M2 speed 0   if line follower Port2 = 2 then     set motor M1 speed 0     set motor M2 speed 100   if line follower Port2 = 3 then     set motor M1 speed 0     set motor M2 speed 0 </pre>	
	
	

O problema 7, durante 10 segundos, o robot anda a sempre em frente e a cada fita preta que encontre a variável é incrementada e foi guardado esse valor (variável *count*) e o sensor utilizado é o De Linha (Tabela 8).

**Tabela 8** Solução do Problema 7 do Grupo 7 e exemplo de submissão no Moodle

The image shows two side-by-side screenshots. The left screenshot displays an mBot program in a block-based programming environment. The code starts with 'wait until on board button pressed', followed by 'set count to 0', 'run forward at speed 100', and 'reset timer'. A 'repeat until timer > 10' loop contains an 'if line follower Port2 = 0 then' block with a 'change count by 1' block inside. The program ends with 'run forward at speed 0'. The right screenshot shows a Moodle submission page for 'Introdução à Robótica'. The page title is 'Entrega do Problema 7'. It lists submission statistics: 'Número de alunos' (28), 'Número de trabalhos submetidos' (25), and 'Requerem avaliação' (25). The submission deadline is 'Terça, 10 de Março de 2020 às 23:59'. At the bottom, there are buttons for 'Ver todas as submissões' and 'Avaliação'.

Este dia foi o último dia de aulas presenciais, a FProf fez as avaliações planeadas na PES até aquele momento (Anexo Y e Z), e juntamente com os resultados do questionário de auto e heteroavaliação do 2.º Período (Anexo AA) enviou por *e-mail* para o professor cooperante proceder às avaliações do período.

#### 4.3.5 Aula 1 – Confinamento T1/ T2/ T3

Antes da aula de 8 de maio, foram enviados aos alunos via *e-mail*, com conhecimento à Diretora de Turma para dar conhecimento às encarregadas de educação/ pais, todos os materiais e soluções dos programas para que os alunos se preparassem para o Teste de Avaliação Sumativa, e nessa aula confirmou-se a sua receção e esclareceram-se algumas dúvidas. A turma esteve sem aulas entre os dias 11 de março até dia 7 de maio de 2020.

A aula lecionada pela FProf no dia 22 de maio, foi via *on-line* de 30 minutos por cada turno, e esclareceram-se dúvidas sobre os conteúdos: algoritmia, *robot* mBot, programação no MBlock e as soluções encontradas para os sete problemas, para assim ficarem preparados para Teste de Avaliação Sumativa, lembrando a data de realização do mesmo.

#### 4.3.6 Aula 2 – Confinamento T1/ T2

A turma foi dividida em dois turnos para a aplicação do teste de avaliação, que era composto por 18 perguntas de escolha múltipla com texto, imagens e vídeo do Youtube incorporado, subdividido em 5 domínios (Anexo W): Algoritmia, Linguagem mBlock, mBot, Programação e Robótica (Tabela 9).

**Tabela 9** Conjunto de Fotografias desde conceção do Teste de Avaliação Sumativo até à sua aplicação.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>47%</td> <td>0%</td> <td>75%</td> <td>50%</td> <td>33%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>58%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>83%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>76%</td> <td>0%</td> <td>100%</td> <td>83%</td> <td>58%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>95%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>83%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		C	D	E	F	G	H	Total								47%	0%	75%	50%	33%	50%		58%	100%	100%	0%	83%	50%		76%	0%	100%	83%	58%	100%		95%	100%	100%	100%	83%	100%
	C	D	E	F	G	H																																					
Total																																											
	47%	0%	75%	50%	33%	50%																																					
	58%	100%	100%	0%	83%	50%																																					
	76%	0%	100%	83%	58%	100%																																					
	95%	100%	100%	100%	83%	100%																																					

As avaliações foram transmitidas aos alunos de cada turno.

#### 4.3.7 Aula 3 – Confinamento T1/ T2

Nesta aula, com cada turno, foi feita a correção do teste (Anexo W), esclareceram-se dúvidas. Fez-se uma pequena síntese/ avaliação da PES e procedeu-se ao preenchimento do questionário sobre a forma como as aulas decorreram na PES (Anexo U).

A FProf continuou a colaborar nas aulas e no esclarecimento de dúvidas dos dois projetos a entregar, implementou o questionário de auto e heteroavaliação do 3.º

Período (Anexo AB), forneceu todas as informações necessárias ao Professor Cooperante para a avaliação dos alunos no 3.º período e na última aula despediu-se dos alunos agradecendo a sua disponibilidade, carinho e empenho na realização da PES.

#### ***4.3.1. Formações Concluídas***

Com o aparecimento do vírus Covid-19 e a pandemia, as rotinas na escola foram mudadas e em consequência as da FProf também. A comunidade escolar precisou de reinventar-se muito rapidamente, e embora os primeiros dias fossem estranhos, com receios e ansiedades, depois aos poucos teve-se que reagir, pensando em aulas fora da escola, embora não se possa falar em ensino a distância.

Inevitavelmente estes tempos incertos levaram a FProf a uma profunda reflexão sobre o ato educativo e sentiu que precisava de aprender mais, como tal, inscreveu-se em várias formações que seriam uma mais-valia para os tempos que se estavam a viver e para um futuro próximo (Anexo AE).

Importa salientar que para a formação “Monitorização e avaliação das aprendizagens com a plataforma SIMA”, o convite para a FProf participar partiu do professor cooperante. Essa sessão de formação foi realizada com cinquenta colegas do AEPM e um dos exemplos de teste sumativo que foi apresentado, foi a FProf que o elaborou e aplicou na intervenção.

## Capítulo V – Metodologia de Investigação

Neste capítulo descrevem-se o grupo de participantes, apresentam-se, caracterizam-se e justificam-se as opções metodológicas e descrevem-se os instrumentos de recolha de dados e informação, o resumo das atividades desenvolvidas ao longo da investigação e termina com análise de dados.

No desenvolvimento da dimensão de investigação, agiu-se com objetividade, racionalidade, sistematização, generalidade e fiabilidade, também foi salvaguardada a privacidade e confidencialidade dos envolvidos, pois há que ponderar muito bem o equilíbrio entre os benefícios sociais e o respeito pelos valores dos sujeitos participantes, de modo a que seja mantida a ética e o profissionalismo.

A investigação que envolve seres humanos pode pôr em causa os direitos e liberdades da pessoa, pelo que, quando se inicia, tem-se que respeitar o direito à autodeterminação, à intimidade, ao anonimato e à confidencialidade, à proteção contra o desconforto e prejuízo e a um tratamento justo e equitativo. O princípio legal que, pelo menos em teoria, garantir os procedimentos de proteção dos direitos humanos básicos é denominado consentimento informado, livre e esclarecido, no caso de menores deve ser obtido de um representante legal do participante (Vilelas, 2017).

Assim sendo, para a participação numa investigação, é necessário que seja dado o consentimento, de forma escrita, datada e assinada por todas as pessoas, ou representantes legais em caso de impossibilidade do próximo. Para se efetuar este estudo, elaboraram-se duas declarações, uma para ser dada autorização para a investigação pelo professor diretor do AEPM e outra para as encarregadas de educação manifestarem o seu consentimento, onde se informava o tipo de estudo, os propósitos, os procedimentos, os constrangimentos, a garantia do anonimato e a confidencialidade e de que a participação era voluntária (Anexos L e M).

Um investigador numa investigação passa por quatro etapas:

- 1.<sup>a</sup> etapa: ordenar e sistematizar as inquietações, formular perguntas, elaborar organizadamente os conhecimentos, revendo e assimilando novos conhecimentos a respeito do problema;
- 2.<sup>a</sup> etapa: delinear estratégias, encontrar métodos específicos que permitam confrontar a teoria e os fatos;

- 3.<sup>a</sup> etapa: abordar formas e procedimentos concretos que permitam a recolha e organização da informação e obter os dados;
- 4.<sup>a</sup> etapa: elaborar novos conhecimentos que é possível inferir dos dados adquiridos, elaborar a síntese do conhecimento. Nesta etapa, pode-se dar o arranque para o desenvolvimento de novas investigações.

Como refere Santos (2002) investigar é um esforço de elaborar conhecimento sobre aspetos da realidade na busca de soluções para os problemas expostos.

### **5.1. Participantes**

Uma amostra é “um grupo de sujeitos ou objetos para representar a população inteira de onde provieram” (Charles, 1998, p.145). Há dois momentos chave do processo de amostragem: identificação da população e amostra, seleção da amostra, e dimensão da amostra.

A amostra deste estudo é não-probabilística e a amostragem não aleatória é criterial, pois o segmento de população foi escolhido segundo um critério pré-definido (Charles, 1998, p.146) e, embora tenha uma desvantagem, que consiste no facto de ter pouca representatividade, está adequada ao estudo e o tamanho da amostra está dentro do recomendado, cerca de 30 observações.

Este estudo inseriu-se no âmbito da PES, sendo o público-alvo os alunos da turma B do 8.º ano de escolaridade, que frequentam a disciplina de Introdução à Robótica na Escola Secundária da Portela. A entrevista foi realizada a dois docentes do grupo de recrutamento 550, que lecionam no referido agrupamento.

A turma é composta por 28 alunos, 22 do género masculino e 6 do género feminino com uma média de idades de 14 anos (50% dos alunos têm 13 anos).

### **5.2. Opções metodológicas**

Na escolha metodológica, teve-se em conta os objetivos, os métodos e o contexto educativo, com a intenção de conhecer a realidade educacional, mas claro que não existem certezas, até porque segundo Freixo (2011), as teorias que hoje se afirmam podem, num futuro, mais ou menos distante, serem consideradas

inadequadas e obsoletas. Novas proposições e o desenvolvimento de outras técnicas podem reformular ou reforçar a informação da teoria existente.

Depois de consultadas diversas fontes bibliográficas, constata-se que existem diversas conceções formais direcionadas numa abordagem, que podem servir de orientação para a organização e condução de um processo que visam auxiliar como um guia que traça o sentido numa investigação. As escolhas a seguir tiveram como base de apoio Lakatos e Marconi (2003), Creswell (2010), Freixo (2011), Santos (2002), Vilelas (2017) e Coutinho (2019), e estão assim resumidas:

- **Formato de dados:** narrativas e numéricos.
- **Finalidade da Investigação:** confirmatória e exploratória.
- **Papel da teoria/ lógica:** Indutiva e dedutiva.
- **Análise de dados:** integração de análise de conteúdo e estatística.
- **Validade/ credibilidade:** Qualidade e transferibilidade das inferências.
- **Metodologia de Investigação:** integração metodológica

O investigador adota, num mesmo estudo, uma metodologia que pode combinar várias técnicas e métodos de recolha de dados. A principal razão para que um investigador opte por esta metodologia é porque deseja proporcionar uma melhor compreensão do fenómeno que está sob investigação (Teddlie & Tashakorri, 2009).

- **Plano de investigação:** Avaliação

Citando (Mertens, 1998, p. 218) é do tipo avaliação “[...] toda a investigação sobre o mérito ou valor de um objeto ou programa, com o objetivo de fundamentar uma tomada de decisão”, sendo o modelo ideal de plano de investigação a adotar quando se estuda a implementação/ impacto de “inovações” pedagógicas como sejam novos métodos/ estratégias de ensino-aprendizagem, materiais curriculares ou novos programas disciplinares (Anderson & Arsenault, 1999).

O plano de investigação é de tipo “avaliação” tem as seguintes características: aborda problemas práticos; culmina na ação; faz juízos de mérito e valor; resolução de problemas particulares sem buscar generalizações, não é disciplinar; o investigador participa na avaliação.

- **Estratégia de pesquisa:** particular, não obstrutiva e de caráter interpretativo e descritivo.

Para uma perspectiva interpretativa, investigar é compreender os comportamentos humanos, os significados e intenções dos sujeitos que intervêm no cenário educativo, sendo a interpretação não mais que a compreensão dos fenómenos educativos (Santos, 2002).

- **Tipos de pesquisa quanto à abordagem:** mista, pesquisa qualitativa (QUAL) e quantitativa (QUAN).

Na pesquisa QUAN, a abordagem é racional, verbal e lógica do objeto de pesquisa, o processamento é quantitativo dos dados, há uma distinção entre experiência pessoal e Ciência e o investigador tenta ser emocionalmente neutro, mantendo uma clara distinção entre sentimentos e razão.

Na pesquisa QUAL, o conhecimento tácito é considerado importante, mas considera-se que nem sempre pode ser articulado em palavras, os dados mais importantes são qualitativos e o investigador admite a influência mútua da experiência pessoal e da ciência e usa a sua personalidade como instrumento, usa os sentimentos e a razão nas suas ações.

Yin (2005) salienta a relevância de utilizar, em alguns métodos de investigação, simultaneamente dados qualitativos e quantitativos, vai no sentido de olhar para estas metodologias como complementares e não como opostas ou rivais.

- **Instrumentos de pesquisa:** observação direta, documental, testes (fechado e *on-line*), entrevista e questionários (fechado e *on-line*);

A investigação utiliza a abordagem mista, foca-se na observação dos fatos objetivos e de fenómenos precisos e vai ter em conta o desenvolvimento do conhecimento, de forma a descrever e interpretar mais do que avaliar.

### 5.3. Técnicas e Instrumentos de recolha de dados

Neste processo investigativo, utilizaram-se diversos instrumentos de recolha de dados e de informação: a observação direta, documental, a entrevista aberta e estruturada a dois dos professores da área de informática e os questionários aos alunos (caraterísticas de abordagens QUALs), a resolução e entrega dos problemas e trabalho final, os testes diagnósticos e de avaliação sumativa e por fim, os questionários aos alunos (caraterísticas de abordagens QUANs).

A observação é uma técnica de recolha de dados, onde se utiliza os sentidos, de forma a obter informação de determinados aspetos da realidade, obrigando o investigador a um contato mais direto com a realidade, ajudando-o a identificar e obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam o seu comportamento (Lakatos & Marconi, 2003; Santos, 2002).

As técnicas de observação consistem no registo daquilo que o observador vê e ouve (Flick, 1998). A observação é uma abordagem tem de ser bem planeada, registada metodicamente, sujeita a verificação de validade e de precisão. Esta abordagem tem como vantagens: uma melhor perceção das perspetivas dos sujeitos, descobrir novos aspetos dos problemas, permite a evidência dos dados que não constam no guião de entrevistas ou questionários.

Um inquérito é o processo para obter respostas expressas pelos participantes no estudo e pode ser implementado, com recursos a entrevistas ou questionários (Charles 1998).

De acordo com Coutinho (2019, p. 139), “quando as perguntas são colocadas pelo investigador o inquérito designa-se por entrevista, quando as questões são apresentadas através de um formulário que o inquirido administra a si próprio, designa-se questionário”. As entrevistas também se podem fazer por telefone ou pela Internet.

A entrevista é mais flexível que as outras técnicas, o entrevistador deve saber observar, e saber procurar algo de preciso. Na preparação da entrevista faz-se a planificação, tendo sempre em conta o objetivo estipulado, a escolha do(s) entrevistado(s) e sua disponibilidade, o garante do segredo das suas informações confidenciais e da sua identidade e a preparação e organização de um roteiro ou formulário com questões importantes (Lakatos & Marconi, 2003). Esta permite que os entrevistados aceitem falar sobre determinados assuntos com uma certa elasticidade de duração do tempo, permitindo uma cobertura mais profunda.

As entrevistas podem ser não estruturadas e estruturadas. As entrevistas estruturadas desenrolam-se com base numa lista fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece invariável.

De acordo com Vilelas (2017), para planear uma entrevista, o investigador deve ter em conta os seguintes pontos: antes da entrevista deve construir o guião, escolher e preparar os entrevistados e testar o guião; durante a entrevista (colocar a

questão inicial, saber escutar, confirmar que ouviu o entrevistado, controlar o fluxo de informação, fornecer *feedback*, olhar o entrevistado nos olhos e evitar informações gerais e deixar as perguntas difíceis para o fim; depois da entrevista, registrar observações sobre o comportamento do entrevistado e do ambiente onde decorreu a entrevista.

Neste estudo, a entrevista foi aberta, estruturada, com o objetivo de obter opinião sobre as práticas de ensino e seus resultados implementadas por dois professores. Com perguntas abertas, pois muitas vezes dão informação mais rica e pormenorizada e tem-se menor influência da inquiridora, mas as respostas são mais difíceis de analisar e interpretar e assim requer mais tempo. Ao nível do tratamento dos dados, recorreu-se a métodos quantitativos (tratamentos estatísticos) e qualitativos (análises interpretativas de conteúdo), mas são essencialmente de carácter descritivo e interpretativo.

Os questionários são instrumentos de registo escritos, planeados para pesquisar dados sobre os sujeitos. Segundo os autores Teddlie e Tashakorri (2009), quando os inquiridos não têm problemas de literacia, o questionário constitui um meio eficiente e rápido de obtenção de dados para uma investigação.

A construção deste tipo de instrumentos é muito complexa, deve-se ter em conta a definição de objetivos, o inventário dos recursos disponíveis, a identificação dos indivíduos e seu número, seleccionar a amostra representativa, elaborar o esboço do questionário, realizar o pré-teste, elaborar o questionário definitivo, recolher as informações, codificar as respostas, e fazer a análise e tratamento dos dados e elaborar o relatório final (Vilelas, 2017).

Na construção dos questionários utilizaram-se perguntas abertas e fechadas, embora a maior parte sejam fechadas, e utilizaram-se as seguintes escalas de medida: nominais (estabelece-se uma equivalência entre a variável e os diferentes valores), ordinais (distinguem os diferentes valores da variável, hierarquizando-os), escalas de intervalos iguais (a distância entre os seus intervalos são iguais entre si) , de *likert* (têm cinco a sete proposições), de diferenciais semânticos (os valores são escalonados sobre uma escala bipolar) e de ordenação (ordenação de acordo com a sua aceitação ou rejeição) (Vilelas, 2017). Os questionários foram apresentados por via *on-line* aos alunos, com o objetivo de conhecer a sua opinião sobre os trabalhos desenvolvidos e o seu impacto no desempenho dos mesmos.

A informação nos questionários é recolhida de forma rigorosa, e permite melhor controlo dos enviesamentos do que na entrevista, mas nesta a informação tem mais profundidade e pode ser mais explorada.

No questionário sobre a intervenção, as opiniões recolhidas tiveram incidência sobre as diferenças sentidas pelos alunos na utilização da robótica educativa, a nível dos resultados de aprendizagem, da motivação, interesse e participação na resolução de problemas.

Os testes são um instrumento de recolha de dados que se destinam à avaliação de conhecimentos, inteligência, raciocínio abstrato, criatividade e muitas outras variáveis. Para Coutinho (2019), os testes de aproveitamento procuram medir/ avaliar conhecimentos adquiridos sobre fatos já conhecidos.

#### **5.4. Procedimentos de Análise dos Dados**

O plano de investigação deste estudo é de cariz misto, por um lado de cariz qualitativo onde a recolha de dados baseia-se nas notações e descrições, e as ferramentas escolhidas são as Grelhas de Observação, Guião de entrevista, a entrevista e os questionários e por outro, de cariz quantitativo onde a recolha de dados baseia-se nas técnicas de testagem/ medição, sendo as ferramentas escolhidas os questionários e os testes.

Para Vilelas (2017), na investigação QUAL faz-se a explicação causal dos fatos observados, dando ênfase à objetividade, sem juízos de valor ou interferências do investigador. Na investigação QUAN encontram-se relações entre as variáveis e faz-se descrições, recorrendo ao tratamento estatístico dos dados.

As variáveis discretas compreendem as variáveis de medidas sobre as escalas nominais, ordinais e de *Likert*. As variáveis contínuas compreendem as variáveis medidas sobre escalas de intervalos de razão (Fortin, 1996). Com os dados numéricos pode-se usar dois tipos de estatística: a descritiva (apenas se expõe os dados) e a analítica (onde se interpreta os dados, comparando-os e verificando as hipóteses).

No tratamento estatístico, as medidas que se calcularam foram as frequências absolutas (os números de vezes que essa variável ocorre na amostra ou população), e as frequências relativas (dada pelo quociente entre a frequência absoluta e o número

total de ocorrências de todos os valores da variável na amostra ou população, aparece na forma de percentagem).

As Medidas de Tendência Central permitem que se observe o modo como se distribuem os dados, a medida calculada foi a média (calcula-se dividindo a soma das observações pelo tamanho da amostra).

As Medidas de Dispersão dão a ideia da variação dos dados, permitem identificar até que ponto os resultados se concentram ou não em redor da tendência central de um conjunto de observações. A medida calculada foi o desvio padrão (símbolo  $s$ , que se calcula extraindo a raiz quadrada da variância, a fim de respeitar a unidade de medida da variável estudada). Quanto maior for a dispersão, menor é a concentração e vice-versa.

A média e o desvio padrão foram calculados nas variáveis QUANs. Pode-se calcular o coeficiente de variação quando queremos comparar duas variáveis QUANs de medidas diferentes através do quociente entre o desvio-padrão e a média e depois multiplicar o resultado por cem por cento. Se o valor deste for maior que 10 por cento significa que a dispersão é forte.

De acordo com Vilelas (2017, p. 365), a estatística analítica “pretende ajudarmo-nos a inferir até que ponto os nossos resultados poderão ser representativos da população subjacente à nossa amostra”.

A operacionalização do trabalho foi feita do seguinte modo: foi feita uma pequena introdução do trabalho que iria ser realizado nas aulas; apresentada a metodologia de trabalho; foram informados sobre as diferentes fontes de informação que poderiam consultar na disciplina no moodle, foram apresentados o problema e as questões de investigação e quais os instrumentos que teriam de preencher e submeter no moodle (com a pandemia, enviados por *e-mail*) e com que objetivo foram elaborados.

## **5.5. Análise e Síntese dos Resultados**

Uma parte dos dados foi recolhida através da observação direta da investigadora no campo de estudo (aulas da turma), e registado através de notas descritivas e documentos de observação. A observação neste estudo é estruturada e participativa, a investigadora elaborou uma grelha de observações, que contém os seguintes parâmetros: Assiduidade/ Pontualidade; Comportamentos/ Atitudes;

Empenho/ Interesse; Participação Individual; Cumprimentos de Regras; Domínio dos Assuntos; Criatividade/ Autonomia; Generalização de Saberes; Participação Individual no Grupo; Responsabilidade; e Relações Interpessoais (Anexo E).

Também elaborou um documento de observação pedagógica, depois de consultados vários documentos e preencheu-a com o que ia observando na aula, esta grelha contém: 1 – Caracterização (direção, diretora da turma, professores e alunos); 2 – Organização (recursos informáticos, imobiliário, iluminação, sonoridade, posição dos elementos); 3 – Gestão da Sala de Aula: Início de Aula, Desenvolvimento da Aula, Segmento de Aula, Alunos, Professor, Saída da Aula; 4 – Interação na Sala de Aula; 5 – Discurso do Professor; 6 – Discurso dos Alunos; 7 – Relação entre Alunos (sentimentos de comunidade); e 8 – Clima na Sala de Aula (Anexo N).

Para complementar as informações recolhidas pela observação, recorre-se à análise documental das fichas de respostas/ código de programação dos alunos que permitirá revelar aspetos novos, sendo, por isso, uma técnica de recolha de informação necessária nesta investigação.

De acordo com a problemática e os objetivos que se traçaram, foram recolhidos 28 questionários, para cada tipo de questionário aplicado e para os dois testes. No caso da entrevista foram feitas duas. Tanto no caso das entrevistas, dos questionários e dos testes, as respostas foram validadas para análise e avaliação.

O principal objetivo da entrevista era recolher a opinião sobre a utilização da metodologia ABRP, da utilização da programação baseada em blocos, e a utilização da robótica educativa no ensino inicial de programação. Atendendo à pandemia, efetuou-se o registo das opiniões dos professores entrevistados via Internet.

Na opinião destes professores o tema da Robótica – Programação (RP) deverá começar logo na pré-primária, pois esta aprendizagem contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Para lecionar a disciplina de “Introdução à Robótica”, os alunos precisam: (professor 1) P1 “acesso a equipamentos”, “espaço próprio” e (professor 2) P2 “uso de maneira transdisciplinar”. Os alunos que têm contato com a RP na pré-primária e/ ou 1.º Ciclo tendem: P1 “escolher a disciplina de RP, devido à experiência positiva”, P2 “estão mais despertos e assimilam com mais facilidade novos conhecimentos”. Na opinião dos professores a RP promove o desenvolvimento das seguintes competências: “motricidade, sociabilidade, comunicação, afetividade, autonomia, criatividade e raciocínio lógico”, e a

consequência, dos alunos terem já tido contato com a RP, é “a melhoria de qualidade dos projetos realizados e do desempenho dos alunos” P1.

As metodologias utilizadas são: P1 e P2 “*project based learning*”, P1 “*inquiry based learning*”, e ambos consideram que a RP melhora a capacidade de resolução de problemas, reduzindo os erros, melhorando os resultados e consolidando conhecimentos de outras disciplinas, e que é uma mais-valia a realização de atividades interdisciplinares em grupo para estimular a interação e colaboração. Nas competições há sempre um aspeto didático associado, são momentos de aprendizagem e superação, e contribui para desenvolver o PC e a resolução de problemas. O facto de se escolher *software* que permite visualizar outro tipo de linguagem estimula o interesse pelas mesmas. No clube de robótica segundo P1 pode-se “construir protótipos de *robots*”, “realizam atividades onde os alunos mais experientes ajudam”, “preparam *workshops*”, “participam em eventos e concursos”. Ambos concordam, que todos temos que saber noções básicas de programação, pois no futuro a literacia ao nível da programação será fundamental (Anexo X).

Para responder à questão: “Quais as dificuldades de aprendizagem reveladas pelos alunos no decorrer da PES?” apresenta-se de seguida a análise dos principais resultados.

**Tabela 10** Resultados da pergunta aberta nos três questionários

Respostas dos Alunos	Fr Q1 (%)	Fr Q2 (%)	Fr Q3 (%)
Colaborar com os colegas	7	11	11
Compreensão do problema	4	4	7
Detetar erros	4	4	4
Língua	4	4	4
Programar (código + robot)	25	18	25
Sensores	25	18	11
Variável	7	7	4
Nenhuma	25	36	36

Nota: Fr – Frequência Relativa; Questionário de Auto e Heteroavaliação das aulas n.º 1, 2 e 3.

Durante a PES, trabalhou-se os sensores a partir do 2.º módulo, e as variáveis e funções no 3.º módulo. Como tal pode-se concluir que as dificuldades em programar, seriam de 25% 1.º módulo, 36 % no 2.º módulo e de 40% no 3.º módulo, o que é compatível com o grau de dificuldade nos conteúdos e problemas. Também é de salientar ao observar a Tabela 10, que houve uma diminuição gradual nas dificuldades nos sensores e variáveis à medida que os conteúdos iam sendo lecionados, e houve um aumento dos alunos que não tinham qualquer dificuldade e que no conceito “funções” não houve qualquer dúvida.

**Tabela 11** Grau de dificuldade ao utilizar o mBlock

<b>Estruturas/ Variáveis/ Sensores</b>	<b>Grau de Dificuldade</b>
Criação de variáveis	Muito Alto
Manipulação de variáveis	
Sensor Ultrassom	...
Sensor de Linha	
Estruturas de Seleção/ Decisão	Muito Baixo

Fez-se um exercício sobre variáveis, é normal sentissem este grau de dificuldade (Tabela 11), sendo este conteúdo no qual importa investir no decorrer das atividades. Na Tabela 12 confirma-se que os alunos sentiam dificuldades na compreensão dos problemas, mas na maioria foi dissipada atendendo às avaliações conseguidas na resolução dos problemas (Anexo P e Anexo U).

**Tabela 12** Motivos para as dificuldades na programação no mBlock.

<b>Motivos para as dificuldades de programação no <u>MBot</u></b>	<b>Valores (Fr %)</b>
Compreensão das tarefas.	39
Tempo disponível para trabalhar em casa.	32
Tempo disponível para trabalhar na escola.	18
Falta de atenção nas aulas.	
Falta de interesse.	11

Os testes de avaliação de conhecimentos realizados no início da PES (Teste de Avaliação Diagnóstica) e no seu término (Teste de Avaliação Sumativa) foram os grandes momentos de recolha de dados relativos ao estudo em causa (Anexo V e W).

Para responder à questão: “Em que medida a utilização da robótica educativa e das soluções de programação baseadas em blocos permitiram aos alunos melhorarem os seus resultados de aprendizagem?” apresenta-se de seguida a análise dos principais resultados.

Com os testes (Tabela 13), obtiveram-se dados sobre os seus conhecimentos sobre a algoritmia, a programação, a robótica, o *robot mBot* e linguagem *mBlock*.

**Tabela 13** Média dos domínios do Teste de Avaliação Sumativa.

<b>Domínios do Teste de Avaliação Sumativa</b>	<b>Média (%)</b>
Robótica	50
Programação	83
<i>Robot mBot</i>	64
Linguagem <i>mBlock</i>	42
Algoritmia	71

Os resultados do Teste evidenciaram que as aprendizagens que perduraram no tempo foram a programação e a algoritmia e que a falta de atividade prática prejudica os alunos na construção do seu conhecimento (Tabela 13).

**Tabela 14** Comparação entre avaliações dos testes e dos trabalhos.

<b>Avaliações</b>	<b>Diagnóstica (Fr %)</b>	<b>Trabalhos (Fr %)</b>	<b>Sumativa (Fr %)</b>
Nível 5	0	18	4
Nível 4	7	57	14
Nível 3	50	25	64
Nível 2	39	0	18
Nível 1	4	0	0
Avaliação ( $\geq 3$ )	57	100	82

Analisando os dados na Tabela 14, nota-se que houve uma evolução desde a avaliação diagnóstica até ao teste de avaliação sumativa, e mesmo assim considera-se que 78 dias entre o término das aulas e o teste, é muito tempo, pelo que as avaliações poderiam ser mais altas.

**Tabela 15** Momentos de avaliação na PES.

<b>Avaliações</b>	<b>Trabalhos (Fr %)</b>	<b>Sumativa (Fr %)</b>	<b>PES (Fr %)</b>
Nível 5	18	4	11
Nível 4	57	14	50
Nível 3	25	64	39
Nível 2	0	18	0
Nível 1	0	0	0
<b>Avaliação (&gt;= 3)</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

*Nota:* Fr – Frequência Relativa; Avaliação dos 7 trabalhos, do teste de avaliação sumativa e da avaliação final da PES.

Observando a Tabela 15, conclui-se que os exercícios propostos associados à robótica realmente permitiram aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas e melhorar as suas competências na aprendizagem de conceitos iniciais de programação.

Em termos de avaliações finais tem-se:

**Tabela 16** Medidas de Tendência Central e de Dispersão.

<b>Avaliações</b>	<b>1.º Período</b>	<b>2.º Período</b>	<b>3.º Período</b>
Nível 5	14 %	14%	21%
Nível 4	29%	32%	29%
Nível 3	57 %	54 %	50 %
Nível 2	0	0	0
Nível 1	0	0	0

Para completar a análise da tabela 16 tem-se: 82% mantiveram a avaliação atribuída no 1.º Período, 7% passaram de nível 3 para 4, 7% passaram de nível 4 para 5, 4% dos alunos baixaram de nível 4 para 3 no 2.º período e subiram de nível 3 para 4 no 3.º período. Se analisarmos a Tabela 16, no 2.º período 2 alunos subiram do nível 3 para 4 e um desceu de nível 4 para 3 e no 3.º período 2 alunos subiram de nível 4 para 5. A média desta variável é de 3,68 e o seu desvio padrão de 0,76.

Para responder à questão: “Em que medida os exercícios propostos permitiram aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas?” apresenta-se de seguida a análise dos principais resultados.

**Tabela 17** Medidas de Tendência Central e de Dispersão dos Testes e Trabalhos.

<b>Dados</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Coefficiente de Correlação</b>
Teste de Avaliação Diagnóstica	2,61	0,67	33
Teste de Avaliação Sumativa	3,11	0,67	26
Avaliação de Trabalhos	3,93	0,65	

Atendendo à informação na Tabela 17, conclui-se que as avaliações mais altas são as dos trabalhos realizados, têm menor dispersão e mais concentração. A dispersão é forte entre as variáveis.

**Tabela 18** Medidas de Tendência Central e de Dispersão das Avaliações Finais.

<b>Dados</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Correlação de Variação</b>
Avaliação PES	3,62	0,48	
Avaliação 3.º Período	3,68	0,76	27

Analisando os dados na Tabela 18, as avaliações atribuídas basicamente têm a mesma média, a “Avaliação do 3.º Período” tem menor concentração e a dispersão é forte entre as variáveis.

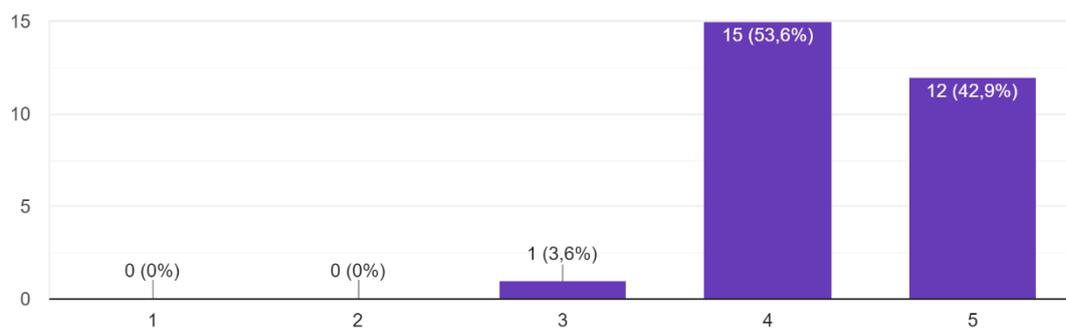
Relativamente à FProf todos os alunos concordaram que apresentou os objetivos e os problemas de forma clara, estimulou a participação, possui um bom nível de conhecimentos e soube-os comunicar com entusiasmo, num ambiente mútuo de respeito e de trabalho colaborativo, onde apoiou, incentivou e orientou a resolução de problemas, dando tempo aos alunos para tirar notas. Todos gostaram da forma

como as aulas foram lecionadas (Figura 12), e consideram que os recursos elaborados foram em quantidade suficiente e boa qualidade.

**Figura 12** Opinião dos alunos relativamente às aulas lecionadas.

Gostei como as aulas foram lecionadas.

28 respostas



*Nota:* Anexo U.

## Capítulo VI – Conclusões e Reflexões Finais

Neste capítulo efetua-se uma reflexão sobre a PES e os constrangimentos sentidos e sobre as perspectivas de trabalhos futuros.

### 6.1. Reflexões sobre a intervenção

Muitos jovens têm experiência como utilizadores e estão familiarizados na interação com novas tecnologias, mas têm pouca experiência para criar com novas tecnologias e expressarem-se com as mesmas. A tecnologia é capaz de incrementar os vínculos entre alunos e a comunidade, enfatizar a descoberta e a aprendizagem tanto em sala de aula, como fora da mesma. É fundamental que se apliquem os vários recursos digitais, mediante os conteúdos programáticos, a idade do público alvo, as competências do pensamento computacional, com uma aprendizagem mais humanizante e construcionista. Nota-se que em contexto educacional se utiliza cada vez mais as tecnologias, e isso é evidenciado pelas redes sociais, *blogs*, simuladores, dentre outros recursos digitais que a Internet nos proporciona.

A finalidade de uma disciplina de programação é capacitar os alunos para a resolução de problemas, de modo a que sejam capazes de expressar corretamente os algoritmos e/ ou estratégias de resolução, numa linguagem de programação. Entende-se que a capacidade de compreensão e análise do problema é uma habilidade importante que deve ser incentivada e exercida ao longo dos anos de estudo.

No ensino tradicional, o professor era o transmissor, o único detentor do conhecimento e o aluno o recetor, utilizava-se o ensino expositivo e a comunicação unidirecional, pelo que a interação com o aluno era mais reduzida. A limitação deste tipo de ensino, associada às inovações crescentes, impulsionou a procura da comunidade educativa por outros processos de ensino/ aprendizagem, onde os conteúdos são integrados na prática, baseado em competências. Deve-se fomentar a comunicação bidirecional, embora haja momentos mais expositivos, deve-se privilegiar métodos mais ativos, que proporcionem uma maior interação professor/ aluno e aluno/ aluno, e assim, haverá partilha, conseqüentemente esclarecem-se as dúvidas que vão surgindo, e a aprendizagem dos conteúdos será mais significativa.

O problema do insucesso nas disciplinas iniciais de programação está relacionado com três fatores: o conhecimento prévio dos alunos, os métodos de

ensino e os métodos de aprendizagem. Atendendo à literatura examinada, pode-se concluir que os alunos têm dificuldades em criar algoritmos, causadas pela incapacidade de resolver problemas em geral, em especial os que incluem matemática implícita ou explícita.

Para lecionar esta disciplina, além dos conteúdos programáticos teve-se atenção as seguintes variáveis: o público-alvo, o Projeto Educativo da Escola, o Projeto Curricular de Curso, o tipo de linguagem e o *robot* a escolher. É muito importante estar atento para conhecer as características, preferências e dificuldades dos alunos, detetar situações críticas desde o início, deve-se estabelecer um diálogo, refletir e relacionar ideias em conjunto, dando *feedback* em tempo real.

Os principais objetivos foram promover a aprendizagem segundo os princípios pedagógicos e didáticos, desenvolver a construção do conhecimento dos alunos, recorrendo à metodologia ABRP, à robótica educativas e a vários instrumentos digitais. As estratégias desenvolvidas foram adequadas aos conteúdos e atendendo às características dos alunos. Efetuaram-se ajustamentos às planificações, de acordo com as necessidades e os ritmos de aprendizagem dos alunos e aos condicionalismos impostos pelo aparecimento do vírus COVID-19, que levou ao confinamento geral.

As principais características da metodologia ABRP são: aprendizagem ser centrada no aluno e ocorre em grupo (preferencialmente pequenos grupos), onde trabalham juntos, discutindo, comparando, revendo e debatendo o que aprenderam, e assim adquirem conhecimento do próprio estudo e pesquisa, os professores são facilitadores e orientadores, os problemas integram informações de muitas disciplinas e ajudam a melhorar a habilidade para a resolução de problemas.

Na PES a aplicação da metodologia ABRP proporcionou situações de aprendizagem onde os alunos exploraram, elaboraram, refizeram, refletiram em soluções para ultrapassar obstáculos, construindo assim progressivamente o seu conhecimento. Escolheu-se a programação baseada em blocos, pela quantidade e variabilidade de ferramentas disponíveis que por serem de fácil assimilação e compreensão, permitiu aos alunos atenuar os problemas de sintaxe, evoluindo progressivamente até desenvolver e produzir projetos mais complexos. Os alunos tiveram tempo para desenvolver soluções para cada problema proposto. A cada novo desafio colocado os alunos revelavam cada vez mais vontade em superá-lo embora o grau de dificuldade fosse aumentando.

Nesta disciplina foi importantíssimo a elaboração de vários problemas, de grau de complexidade crescente e na sua elaboração teve-se em conta a interdisciplinaridade, pois a programação é aplicada no mundo real à matemática, física e química, arte, geografia, filosofia, línguas (português, inglês, principalmente) entre outras áreas e aos mais variados temas dentro de cada área disciplinar. Na gestão do problema final, o aluno aplica e aprofunda os conhecimentos, habilidades e técnicas apreendidas durante a frequência na disciplina e abre os seus horizontes a novos conhecimentos, promovendo a sua motivação, autonomia e responsabilidade.

Na implementação da metodologia ABRP, os problemas, que foram propostos estavam em consonância com as temáticas do currículo, foram escolhidos por retratarem situações próximas da realidade envolvendo o tema da poluição dos mares, o que originou uma forte motivação por parte dos alunos.

Os alunos estavam tão entusiasmados que resolveram os problemas propostos mais depressa do que planeado, e assim foi possível lecionar mais um conteúdo “funções” e resolver mais um problema, para além dos que estavam na ficha de trabalho inicialmente elaborada. Quando os alunos aprendem a programar adquirem a sensação de domínio sobre um instrumento tecnológico e ao mesmo tempo que estabelecem contato com os conteúdos programáticos de diferentes disciplinas.

A revisão de literatura sobre robótica educativa, os vídeos, os blogues, os concursos de programação e de robótica mostram que os *robots* têm sido usados nos mais diversos níveis de ensino, desde o ensino pré-escolar até ao ensino superior. Os *robots* são utilizados nas várias disciplinas, como por exemplo, TIC, aplicações informáticas B, matemática, estudo do meio, língua portuguesa e inglesa, educação tecnológica, física e química, programação, inteligência artificial etc.

A escolha da robótica educativa foi efetuada para reforçar as competências de conhecimentos, promover a interdisciplinaridade e as competências transversais, promover o pensamento computacional, as habilidades manuais e estéticas, o raciocínio lógico, a capacidade crítica, a criatividade e a abstração, a persistência, as competências de comunicação, investigação e colaboração, a pesquisa, melhorar de forma geral a capacidade de resolução de problemas, as relações interpessoais e intrapessoais, motivar os alunos para o estudo além de trazer um fator de diversão para as aulas.

Ao longo das aulas, os alunos foram convidados a testarem diferentes caminhos, explorarem novos conceitos de forma contextualizada, criando e

comprovando hipóteses e auxiliando a estabelecer relações entre a situação problema e a situação vivenciada através da robótica. Os alunos resolveram os problemas com muita curiosidade, de forma atrativa e divertida, sem muito stresse ou ansiedade, sentindo-se realizados, com um aumento de autoestima, à medida que o grau de dificuldade aumentava, empenhando-se cada vez mais.

Através do *robot* o aluno teve a possibilidade de exercitar as suas capacidades cognitivas e sociais, alargar e aprofundar o seu conhecimento. Os alunos inseridos em cada grupo tiveram o seu próprio tempo, sem interferir com o tempo dos restantes grupos, envolvendo-se na aprendizagem, desenvolvendo aptidões sociais e relacionais. De uma forma geral, os recursos tecnológicos utilizados, apoiaram o processo de ensino de aprendizagem, em particular a utilização do *robot* mBot enriqueceu ainda mais o ato de aprender. As atividades realizadas, para além de desenvolver o PC ao criar código de programação do *software* mBlock3.0, serviram ainda para aumentar a interação social entre alunos, promovendo um ambiente de partilha e aprendizagem.

A experiência vivenciada na PES mostrou que a utilização de recursos tecnológicos para fomentar a aprendizagem não é tarefa fácil, causou muitas dúvidas, pois a interligação das metodologias, exige muito trabalho de pesquisa para seu entendimento e para a sua aplicação. Após alguma reflexão, considera-se que a PES foi uma experiência motivadora tanto para os alunos como para a FProf, pois o conhecimento constrói-se de forma divertida, criativa, reflexiva e de forma inovadora. O professor torna-se mediador, mas não se limita a responder às perguntas dos alunos, precisa também reformular perguntas, questionar raciocínios, de modo que sejam feitas as perguntas certas, para orientar os alunos na sua procura e progressão do conhecimento, tendo em consideração em cada momento as experiências já vivenciadas de cada aluno.

A experiência vivenciada nesta PES permite concluir que a robótica tem um grande potencial para auxiliar o ensino da programação, mas que existem outros fatores que influenciam o seu sucesso, como por exemplo, a aplicação de metodologias adequadas, a escolha certa da linguagem de programação apropriada, a escolha de um *robot*, as condições físicas das sala de aula (como por exemplo, espaço suficiente para a experimentação e movimentação do *robot* e dos alunos nos testes, a luminosidade, o pavimento da sala, espaço para uma arrumação com o material bem condicionado), a capacidade monetária da escola para adquirir baterias

em vez de pilhas, de adquirir portáteis, *tablets*, *robots*, *drones* e material para implementação de problemas o mais aproximado da realidade, o domínio do professor sobre a robótica e sobre a programação, a participação em concursos nacionais e internacionais e a promoção de eventos (feiras informáticas), onde os alunos possam mostrar a toda a comunidade os vários tipos de atividades que estão envolvidos, para motivar ainda mais os alunos, a atribuição de mais tempo no horário para a sua lecionação, a formação e capacitação dos professores (necessário garantir tempo e acesso a formação específica mediante as áreas que lecionam e tempo para partilhar as suas atividades com os colegas da própria escola, do agrupamento e se possível com a restante comunidade).

A robótica tem tomado um papel cada vez mais ativo no processo educativo, pois é uma ferramenta pedagógica, tecnológica e inovadora, que gera curiosidade, motivação e competitividade, principalmente em ambientes multidisciplinares de ensino. A utilização do construtivismo e construcionismo no ensino proporciona o interesse dos alunos pelos conteúdos programáticos a serem tratados, pois são os responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento. Em especial, quando os alunos têm a possibilidade de construir e usar *robots* na resolução de problemas, construindo e desenvolvendo programas e depois de carregados no *robot* ver a sua *performance*.

Durante a PES, como consequência do professor cooperante fomentar a participação dos alunos em competições nacionais e internacionais de programação utilizando a robótica educativa na testagem e depuração, foi possível verificar uma grande motivação dos alunos na sala de aula, para conseguir as melhores soluções de programação com o intuito de serem escolhidos, pelo professor para participar nestes concursos. Neste contexto, a competição veio a revelar-se um grande aliado do processo de ensino, uma vez que incentiva o trabalho em grupo, ajuda a descobrir novos talentos, motiva os alunos (individualmente e em grupo), reforça a aprendizagem dos conteúdos em situações práticas de solução de problema, promove a utilização do PC por parte dos alunos, a ABRP, a pesquisa, e incrementa o interesse pelo estudo.

Ao longo desta etapa, houve um grande processo de aprendizagem, investigação e reflexão, sempre com o apoio do professor cooperante e dos orientadores que se revelou ser fundamental. Em março de 2020, a rápida passagem forçada do ensino presencial para o ensino *on-line*, não permitiu planear ou refletir

atempadamente sobre os potenciais desafios ou oportunidades. Para esta disciplina entendeu-se que a abordagem passiva de colocar os alunos assistir a vídeos, ler documentos *on-line* ou em apresentações, não era viável. Então na tentativa de reforçar os modelos multidisciplinares e colaborativos de ensino-aprendizagem recorreu-se a simuladores *on-line* para a resolução de dois projetos de programação no *Open Roberta* e no *VR Vex Code*, otimizou-se ainda a utilização do moodle.

Foi essencial a seleção do moodle para a criação da disciplina, tendo em conta a adequação científica, a área disciplinar e as características dos alunos, de forma a torná-lo um método eficaz de aprendizagem. Para a sua construção foi necessária uma boa planificação, acompanhado de intensa reflexão, pois os alunos preferem a interatividade, *feedback* e vários elementos audiovisuais, para se sentirem envolvidos e motivados, criando momentos de reflexão e de integração dos conteúdos atribuindo-lhe assim um significado. Nesta plataforma, o texto foi minimizador, deu-se prevalência a imagens, vídeos, e exercícios interativos. O recurso foi eficaz pois auxiliou a aprendizagem efetiva dos alunos, tendo em conta o nível de escolaridade, a organização e clareza na apresentação da informação. Os alunos fizeram uma utilização adequada de elementos interativos e dinâmicos, permitindo aos alunos acompanharem os conteúdos pedagógicos respeitando o seu ritmo e disponibilidade, promovendo e desenvolvendo o interesse, a autonomia e a descoberta para vários conteúdos, simuladores e novas realidades.

Estabeleceu-se um equilíbrio entre a tecnologia, a metodologia e as características e necessidades das aprendizagens dos alunos, para que se consiga um ambiente facilitador de aprendizagens. Uma parte das aulas, foi usada para exposição formal dos conteúdos, acompanhada da apresentação de exemplos e sua discussão (Anexo AG). Nas restantes aulas, aplicou-se uma abordagem construtivista e construcionista na aprendizagem baseada em problemas, ou seja, foram desenvolvidos problemas com um grau de complexidade crescente que simulavam casos reais. Os instrumentos de avaliação devem ser diversificados, a avaliação diagnóstica aplicou-se antes do início da intervenção, a avaliação formativa aplicou-se continuamente, tendo uma função de monitorização, permitindo recolher informações sobre o desenvolvimento das aprendizagens, com vista ao apuramento de processos e estratégias estando organizada em torno das competências identificadas. As avaliações sumativas efetivaram-se com a resolução de problemas em grupos de pequena dimensão e no teste de avaliação sumativa, e traduzem um

juízo globalizante sobre o percurso de aprendizagem efetuado pelo aluno. A auto e heteroavaliação são importantes para a reflexão do seu trabalho e dos outros.

No que concerne à investigação associada à PES, esta constituiu um grande desafio para a FProf que a conduziu a uma pesquisa aprofundada. A complexidade de um simples problema de investigação, pode levantar várias questões, como tal é importante fazer uma escolha criteriosa baseada na literatura analisada, e nos objetivos pré-definidos relacionados com a disciplina. O investigador deve ainda tentar manter o equilíbrio entre os benefícios sociais que advém da sua intervenção e o respeito pelos valores dos participantes.

O facto de se ter aplicado o processo de investigação educativa e vivenciada cada uma das suas etapas processuais, analisando diferentes modalidades de investigação, identificando as características de instrumentos de recolha de informação na intervenção, os procedimentos, analisando os resultados e concluindo que com a utilização da robótica educativa e das soluções de programação baseada em blocos permitiram aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas.

Os instrumentos de avaliação aplicados foram: observação direta na sala de aula, preenchimento de grelhas de observação de competências do tipo social, atitudinal e axiológica, grelhas de auto/ heteroavaliação de cada módulo e finais do 2.º e 3.º período, grelhas de avaliação do problema final e sua apresentação (sumativas), testes de avaliação diagnóstica/ sumativa. Optou-se por uma observação participante, avaliando-se os alunos segundo as ações na resolução de problemas de robótica usando fichas de registo do processo, tendo em especial atenção às questões efetuadas pelos alunos, dificuldades sentidas ao nível de concentração e envolvimento nas tarefas e às estratégias usadas pelos diferentes grupos na resolução dos problemas.

Uma vez que o universo da amostra é relativamente pequeno (28 alunos), as conclusões desta investigação não podem ser generalizadas. A investigação foi realizada entre o início do mês de fevereiro e o final do mês de maio, o que incluiu os dois meses que os alunos não tiveram aulas presenciais, por isso o período de implementação é considerado relativamente curto (foi o possível face aos constrangimentos impostos pela pandemia). Quando as aulas foram retomadas, foi dado aos alunos tempo para estudar, analisarem novamente as soluções para cada problema, e foi ainda lecionada uma aula de revisões para esclarecimento de dúvidas

antes de se realizar o teste de avaliação sumativa. Dos vários resultados obtidos nesta investigação, realça-se um melhoramento significativo de cerca de 30 % na avaliação, final dos alunos no âmbito da disciplina lecionada, mas não se podendo garantir que os resultados obtidos correspondam a aprendizagens perduráveis.

Os resultados obtidos foram bastantes importantes e significativos, para se concluir que a utilização da robótica educativa, juntamente com a ABRP na aprendizagem inicial de programação no Ensino Básico é uma mais-valia.

Ao longo da sua vida profissional, os professores têm de se preocupar com três competências: técnica, pedagógica e atitudinal (de valores e emocional). O(a) professor(a) ideal é aquele(a) que vai refletindo sobre as suas próprias práticas, emoções e atitudes em geral e principalmente perante a indisciplina e os vários problemas e dificuldades que os alunos trazem para a escola, tendo em conta as cargas inerentes a cada um. E após essa reflexão, deve conseguir identificar o que pode melhorar e definir a melhor estratégia para o fazer. Este processo, quando reiterado, permite que o professor cresça como ser humano e como profissional, e pode ser alcançado também através da formação específica, sabendo aceitar as críticas construtivas dos orientadores, assim como através da partilha de saberes e/ou de experiências entre colegas.

Segundo Arends (2008), a verdadeira chave de um ensino eficaz é a capacidade de um professor utilizar um repertório variado de abordagens ao ensino que lhe permita satisfazer objetivos específicos de aprendizagem e as necessidades de alunos específicos.

O currículo aliado às novas tecnologias adquire um caráter interdisciplinar, deve ser ajustado aos novos papéis professor/ aluno, cujos processos de ensino e aprendizagem decorram num ambiente estimulante ao nível de partilha, colaboração e empenho, proporcionando experiências significativas. Hoje em dia, aprende-se em todos os lugares, o dia inteiro e todos os dias. O aluno deverá saber como procurar informações com razoável grau de confiabilidade, deve saber interpretá-las, analisá-las e reconstruí-las. Com a ajuda dos recursos tecnológicos, consegue-se fazer trabalhos cooperativos e colaborativos, estimulando o pensamento computacional, a imaginação, e a comunicação entre diferentes *mídias*, a criação de soluções para os problemas e o desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e sociais.

A signatária tem as seguintes preocupações em relação à sua atuação profissional: Científico – pedagógicas: melhorar profissionalmente; fazer com que os

alunos aprendam e gostem de o fazer; diversificar estratégias para os cativar para o gosto pela aprendizagem; manter-se cientificamente atualizada, mantendo a postura humilde, adaptada aos conhecimentos dos alunos; utilizar novas técnicas (eletrônica e tecnologia), levar os alunos a pensar e questionar sobre os conteúdos e sobre a sua atuação, pois para melhorar tem que haver reflexão.

Relativamente aos alunos, melhorar a relação pedagógica, usando uma linguagem que os cativa; ser carinhosa (ter autoridade sem ser autoritária), ter uma relação mais próxima; conseguir ajudar os alunos que apresentem maiores dificuldades (cognitivas e sociais); estar atenta a comportamentos desviantes (agindo rapidamente, corrigindo-os com justiça quando necessário, educando-os com o seu exemplo, para a igualdade e respeito por todos), ajudar quanto à falta de aproveitamento e à falta de envolvimento da família, ver quais as necessidades quanto a materiais de apoio e averiguar em quais conteúdos manifestam mais dificuldades; e relativamente ao funcionamento da Escola: as condições de trabalho (que podem ser melhoradas com simuladores e alguns softwares) e a sua colocação e progressão na carreira.

Durante o período de confinamento promoveu-se as aprendizagens socio emocionais, para além das académicas, tentando que os alunos desenvolvessem a autonomia, e fizessem a autorregulação do processo de aprendizagem. Alterou-se a ferramenta de avaliação proporcionando a aquisição de competências essenciais do século XXI e do perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória.

Este cenário ofereceu uma oportunidade de experimentação de novos modelos pedagógicos e de novas formas de utilizar os tempos de aprendizagens e outros locais onde se pode aceder aos mesmos. Todos os alunos da turma B do 8.º ano de escolaridade tinham equipamentos permitindo a todos o acesso ao ambiente de “ensino à distância” no aplicativo *Zoom*. O COVID-19 colocou todos numa experiência pedagógica massiva, forçando a adoção e avaliação de novas abordagens e uma forma diferente de avaliar a eficácia da aprendizagem. Não se sabe o que o futuro reserva à comunidade educativa, mas espera-se que se aproveite o aumento exponencial das competências digitais adquiridas durante a pandemia.

Os alunos precisam de adaptar-se às inovações e ferramentas que vão aparecendo, cada vez mais num curto espaço de tempo. Para que a literacia digital seja uma prática cultural, socialmente constituída, precisa-se investir nas Instituições de Ensino, e em formação inicial e contínua de professores, com ênfase no ensino da

programação, pensamento computacional, resolução de problemas e noções de tecnologias de informação. Face à diversidade dos alunos e aos diferentes modos destes processarem a informação, teve-se que aplicar metodologias diferenciadas, para alcançar mais alunos de maneira mais efetiva e colmatar as dificuldades na obtenção das soluções de programação baseada em blocos, permitindo aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas.

Conclui-se ainda que a profissão docente é muito desgastante, que existe alguma falta de comunicação entre os professores, que há uma sobrevalorização da componente pedagógica, e que em algumas escolas o conservadorismo ainda impede práticas pedagógicas inovadoras como a utilizada nesta PES, mas mesmo assim tendo conhecimento da realidade escolar e de todos os intervenientes, a maioria do corpo docente (incluindo a signatária) continua a sentir paixão naquilo que faz.

Os professores são uma peça vital no processo de ensino-aprendizagem, orientando a construção do conhecimento dos seus alunos para que fiquem habilitados e com competências para integrar a vida profissional cada vez mais incerta e competitiva.

Ensinar é uma missão honrosa, o professor estuda continuamente para ter e manter atualizados os seus conhecimentos, mas é na reflexão, na experiência, estratégia pedagógica escolhida, e na sua capacidade de ir ao encontro dos seus alunos, que está o segredo da eficácia da transmissão dos conhecimentos e o crescimento intelectual dos alunos.

### ***6.1.1. Constrangimentos***

Ao longo da implementação da PES foram surgindo alguns constrangimentos, dos quais se destacam:

- Como o professor cooperante participou em vários concursos nacionais e internacionais de programação, a FProf não podia assistir às aulas nesses períodos de tempo e a PES começou um pouco mais tarde.
- Constrangimentos técnicos ao nível de equipamento informático e ligação à Internet, que foram sendo resolvidos da melhor forma.
- Os alunos tiveram alguma relutância em preencher os questionários de auto e heteroavaliação de cada aula, pois não estavam habituados, e era um trabalho a efetuar em casa depois de alguma reflexão. Foi necessário

que recorrer à diretora de turma para que as encarregadas de educação fossem informadas que os alunos não os estavam a preencher.

- Também se teve que recorrer à diretora de turma para que os alunos preenchessem os questionários de auto e heteroavaliação do 2.º e 3.º períodos e mesmo assim não responderam todos.
- No questionário sobre a intervenção demoraram algum tempo, sendo necessário fazer várias solicitações.
- Com o aparecimento do vírus COVID-19 não foi possível implementar o problema final (planeado inicialmente).
- A PES era para terminar antes do 2.º período, com a pandemia concluiu-se no final do mês de maio, com uma interrupção letiva a esta disciplina desde o dia 11 de março até dia 7 de maio. Antes de se iniciarem as aulas *on-line*, a FProf enviou todos os materiais realizados para que os alunos estudassem para o teste sumativo. Mas deparou-se com a falta de vontade dos alunos, mais uma vez, recorreu-se à diretora de turma que informou as encarregadas de educação desse fato e da data do teste de avaliação sumativa.
- A FProf disponibilizou os seus contatos (telefónico, endereço de *e-mail*). Os alunos tiveram sempre ajuda, feedback através de chamadas telefónicas, de troca de *e-mails* e de videoconferências no *Cisco Webex Meetings* até ao final do ano letivo.
- Com tantas pessoas a utilizar a Internet, os alunos deixaram de conseguir aceder à disciplina do moodle, os conteúdos, e alguns questionários foram enviados por *e-mails*. A FProf continuou a colaborar com o professor cooperante, através da *Google drive*, onde os alunos colocaram os seus projetos de *Open Roberta* e *Vr vEx Code*.
- Em consequência, de difícil acesso à disciplina no moodle elaborou-se o teste sumativo no aplicativo SIMA, e foi posteriormente aplicado aos alunos.

### **6.1.2. Perspetivas de Trabalhos Futuros**

Após a investigação acha-se pertinente desenvolver novas linhas de ação que permitam o alargamento do âmbito deste estudo de modo a conhecer a realidade

relativa à mesma área disciplinar em outras escolas/ agrupamentos de modo a se verificar em que medida a utilização da robótica educativa e das soluções de programação baseada em blocos permitem aos alunos melhorar as suas competências na resolução de problemas, possibilitando uma maior generalização.

## Capítulo VII – Referências Bibliográficas

- APA (2020). *The Publication Manual of the American Psychological Association, Seventh Edition*. American Psychological Association.  
<https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition>
- AE (2017). *Aprendizagens Essenciais*.  
<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- AEPM (2019). *Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*.  
<http://agepm.pt/cms/>
- AEPM (2015a). *Projeto Educativo 2015/2018 do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*. <http://agepm.pt/cms/agrupamento/projeto-educativo>
- AEPM (2015b). *Regulamento Interno 2015/2019 do Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*. <http://agepm.pt/cms/agrupamento/regulamentos>
- Anderson, G. & Arsenault, N. (1999). *Fundamentals of education of educational research*. Falmer Press Teachers Library.
- Arends, Richard I. (2008). *Aprender a Ensinar*. Editora McGraw-Hill, 7.<sup>a</sup> ed.
- Astrachan, O., Smith, R & Wilkes, J. (1997). Application-based modules using apprentice learning for CS 2. In *SIGCSE Bulletin*, 29(1), 233-237.
- Bacaroglo, M. (2005). *Robótica Educacional: Uma metodologia educacional*. Universidade Estadual de Londrina.
- Barnes, D. J. & Kölling, M. (2006). *Objects First With Java: A Practical Introduction Using BlueJ*, 3.<sup>a</sup> Edition Ed. Prentice-Hall, Inc.
- BBC Learning, B. (2015). What is computational thinking?  
<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>
- Becker, F. (2012). *Educação e Construção do Conhecimento*, 2.<sup>a</sup> Ed. Penso

- Beaubouef, T., & Mason, J (2005). Why the high attrition rate for computer science students: some thoughts and observations. In *SIGCSE Bulletin*, 37 (2), 103-106.
- Bogdan, R. & Biklen. S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Bloom, B., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwoh, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goal. Handbook I: Cognitive Domain*. Logmans
- Botnroll (2020). *Kit robot educativo makeblock – mBot*.  
<https://www.botnroll.com/pt/kits-para-montagem/2282-robo-mbot-v11-blue-versao-bluetooth.html>
- Brackmann, C. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. [Tese de Pós-graduação em Informática de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul].  
<http://hdl.handle.net/10183/172208>
- Bruce, C. S. & MacMahon, C.A (2002). *Contemporary Developments in Teaching and Learning Introductory Programming: Towards a Research Proposal*. [Teaching and Learning Report Faculty of Information Techonology, Queensland University of Tecnology].
- Caldas, A. C., & Rato, J. (2017). *Quando o cérebro do seu filho vai à escola*. Verso de kapa.
- Câmara, J., Machado, A. & Willians, V. (2018). Robótica: Desenvolvendo Competências para o Século XXI. In III Congresso sobre Tecnologias na Educação. Cultural Maker na Escola. [http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE\\_2018\\_paper\\_50.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_50.pdf)
- CCEMS (2020). *Facebook do Centro de Competência Entre Mar e Serra*.  
<https://www.facebook.com/ccems.pt/posts/2743831712315073/>

- Charles, C. M. (1998). *Introduction to Education Research* (3.<sup>a</sup> Ed.). Longman.
- CMDAEPM (2019). *Carta de Missão do Diretor de 2019/2023*.  
<http://agepm.pt/cms/agrupamento/direcao>
- Coelho, A. (2018). Da Robótica ao Pensamento Computacional: Educação para o Século XXI. <https://bit2geek.com/2018/11/05/da-robotica-ao-pensamento-computacional-educacao-para-o-seculo-xxi-299183904/>
- Coll, C. & Solé, I. (2001). Os professores e a concepção construtivista. In C. Coll, Martin, T. Mauri, J. Onrubia, I. Solé & A. Zabala (eds), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspetivas para a acção pedagógica*, 8-27. Edições ASA
- Costa, F. (2008) *A Utilização das TIC em contexto Educativo. Representações e Práticas de Professores*. [Tese de Doutoramento da Universidade de Lisboa (documento policopiado)]. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7014>
- Costa, C. J., Aparício, M., & Cordeiro, C. (2012). A solution to support student learning of programming. In *Proceedings of the Workshop on Open Source and Design of Communication*, 25-29. ACM.  
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2316942>
- Coutinho, C. P. (2019). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teória e Prática* (2.<sup>a</sup> Edição – Reimpressão). Almedina S. A.
- Creswell, J. W. (2010) *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3.<sup>o</sup> edição). Artmed.
- Cuenta, A., Espinosa, J, Gemma, G., Lázaro, C. & Lopez, C. (2018). *Agrupamientos para un aprendizaje significativo*. <https://niuco.es/2018/05/31/agrupamientos-para-un-aprendizaje-significativo/>
- DGE (2016). *Monitor da Educação e Formação de 2016*.  
[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EPIPSE/monitor2016-pt\\_pt.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EPIPSE/monitor2016-pt_pt.pdf)

- DRE (2001). *Perfil geral do desempenho do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário*. <https://dre.pt/pesquisa/-/search/631837/details/maximized>
- E360 (2017). Sistema do ministério da Educação. <https://e360.edu.gov.pt/>
- Flick, U. (1998). *An Introduction to Qualitative Research*. Sage Publication.
- Fortin, M. (1996). O Processo da Investigação: Da Concepção à realização. Lusociência.
- França, R. S. & Tedesco, P. C. (2015). Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. *In Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 4-5. SBC
- Freire, P. (2003). *Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa*, 47. Paz e Terra S.A.
- Freixo, M. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, métodos e técnicas* (3.<sup>a</sup> Edição). Instituto Piaget.
- Gomes, A., Carmo, L. Almeida, M. E. & Mendes, A. J. (2006). Mathematics and programming problema solving. *In Proceedings of the 3rd E-learning Conference on Computer Science Education*.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to program - difficulties and solutions. *In International Conference of Engineering Education – ICEE 2007: Proceedings of the Internacional Conference on Engineering Education, (CD – ROM)*.
- Gomes, A., Henriques, J., & Mendes, A. (2008). *Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores*. *Educação, Formação & Tecnologias*, 1(1), pp. 93-103.

- GTM (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática. Grupo de Trabalho de Matemática.*  
[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes\\_para\\_a\\_melhoria\\_das\\_aprendizagens\\_dos\\_alunos\\_em\\_matematica.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes_para_a_melhoria_das_aprendizagens_dos_alunos_em_matematica.pdf)
- Janzen, D. & Saiedian, H. (2006). Test-Driven Learning: Intrinsic Integration of Testing into the CS/SE curriculum. In *Proc of the 37th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 254-258. ACM Press.
- Jesus, E. A. & Raabe, A. (2009). Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da Programação Introdutória, vol. 1. In: *XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -SBIR*. Anais do XX SBIE.
- JFMP (2019). *Site da Junta de Freguesia de Moscavide e Portela.*  
<http://www.jf-moscavideportela.pt/>
- Lakatos, E. M. & coni, M. A. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5.<sup>a</sup> edição). Editora Atlas.
- Leite, C.; Lima, L.; Monteiro, A. (2009). O trabalho pedagógico no ensino superior: um olhar a partir do Prémio Excelência E-Learning da Universidade do Porto. In *Revista Científica Nacional*. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/61945>
- Lister, R., Simon, B., Thompson, E., Whalley, J. L., & Prasad, C. (2006). Not seeing the forest for the trees: Novice programmers and the SOLO taxonomy. In *Proceedings of the 11th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE '06)*, 118-122. ACM Press
- Madeira, C. (2017). Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch, 725-730. In *Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação*.

- Martins, M. E., Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Matos, J., Pedro, A., Patrocínio, P., Piedade, J., & Dorotea, N. (2014) Guidelines para o desenvolvimento de atividades em espaços interativos de ciência, 582-587. In *III Congresso Internacional TIC e Educação – ticEDUCA2014*.
- Mattar, J. (2010). *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. Pearson Prentice Hall.
- mBlock (2020). *Download mBlock*. <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>
- Mead, J., Gray, S., Hamer, J., James, R., Sorva, J., Clair, C.S., et al. (2006). A cognitive approach to identifying measurable milestones for programming skill acquisition. In *SIGCSE Bulletin*, 38 (4), 182-194.
- Mertens, D. M. (1998). *Research methods in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative & qualitative aproches*. Sage publications.
- Miliszewska I. & Tan G. (2007). *Befriending Computer Programming: A Proposed Approach to Teaching Introductory Programming*. <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2007/IISITv4p277-289Mili310.pdf>
- Moodle (2010). *A Free, Open Source Course Management System for On-line Learning*. <https://moodle.org/?lang=pt>
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. (Tradução portuguesa do original em inglês de 1989). APM & IIE.
- Norman, D. A. & Spohrer, J. C. (1996). Learner-Centered education. In *Communications of the ACM*, 39(4), pp. 24-27.

- PA (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*.  
[https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidad\\_e/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidad_e/perfil_dos_alunos.pdf)
- Papert, S. & Solomon, C. (1972). Twenty things to do with a computer. In *Educational Technology*, 12(4), 9-18.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc.
- Pattis, R. E. (1990). A philosophy and example of CS1 programming projects. In *SIGCSE Bulletin*, 22(1), 34-39.
- Pedro, A. (2015). *Tecnologias e competências dos professores do ensino básico para o séc. XXI*. [Tese de Doutoramento em Educação: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa].
- Pedro, A., Piedade, J., Matos, J. (2018). Cenários de aprendizagem como estratégia de planificação de aulas na formação inicial de professores: o exemplo da área de informática. In *Educação e Tecnologias: Professores e Suas Práticas*, 11-36. Artesanato Educacional
- Pedro, A., Piedade, J. & Matos, J. (2019). Cenários de Aprendizagem na Formação Inicial de Professores de Informática. In *Revista Lusófona de Educação*, 45, 223-238. Doi:10.24140/iss.1645-7250.rle45.15
- Pedroni, M. & Meyer, B. (2006). The inverted curriculum in practice. In *SIGCSE Bulletin*, 38(1), 482-485.
- Pereira, J. C. R. & Rapkiewicz, C. E. (2004). O Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Programação: Uma Visão Crítica da Literatura. In *WEIMIG – Workshop de Educação em Informática de Minas Gerais*.

- Pereira, R., Costa, C. J., & Aparício, J. T. (2017). Gamification to support programming learning. In *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. IEEE.
- Perkins, D. N., Schwartz, S., & Simmon, R. (1988). Instructional Strategies for the Problems of Novice Programmers. In R. E. Mayer (Ed.), *Teaching and Learning Computer Programming*, 153-178. Lawrence Erlbaum Associates.
- Perrenoud, P. (2001). *Construire un référentiel de compétences pour guider une formation professionnelle*.  
[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2001/2001\\_33.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_33.html)
- Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas* (Tradução do original inglês de 1945). Gradiva.
- Price M., Handley K., Millar J. & O'Donovan B. (2010). (Feedback: all that effort, but what is the effect? In *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35 (3) (2010), 277-289. Routledge
- Reis, P. (2011). *Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente*. (2011). Ministério da Educação. (Cadernos do CCAP-2).
- Resnick, M. (2012). *Mitch Resnick: Vamos ensinar as crianças a programar*.  
<https://pt.coursera.org/lecture/programae/ted-mitchel-resnick-2012-vamos-ensinar-criancas-a-programar-6pnNH>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarden: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. The MIT Press.

- Ribeiro, R., Brandão, L., & Brandão, A. (2012). *Uma visão do cenário Nacional do Ensino de Algoritmos e Programação: uma proposta baseada no Paradigma de Programação Visual*.  
[https://www.researchgate.net/publication/269222396\\_Uma\\_visao\\_do\\_cenario\\_Nacional\\_do\\_Ensino\\_de\\_Algoritmos\\_e\\_Programacao\\_uma\\_proposta\\_baseada\\_no\\_Paradigma\\_de\\_Programacao\\_Visual](https://www.researchgate.net/publication/269222396_Uma_visao_do_cenario_Nacional_do_Ensino_de_Algoritmos_e_Programacao_uma_proposta_baseada_no_Paradigma_de_Programacao_Visual)
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and Teaching Programming: a Review and Discussion. In *Computer Science Education*, 13 (2), 137-172.
- Roumani, H. (2006). Practice what you preach: full separation of concerns in CS1/CS2. In *SIGCSE Bulletin*, 38(1), 58-64.
- Santos, A. R. (2002). *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. DP&A editora.
- Shaikh, A. A., & Khoja, S. A. (2012). Identifying Measures to Foster Teacher's Competence for Personal Learning Environment Conceived Teaching Scenarios: A Delphi Study. In *SIGITE'12*.
- Souza, S. & Dourado, L. (2015). *Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo*. *Holos*, 31(5), 182-200.
- Spoehrer, J. C. & Soloway, E. (1986). Novice mistakes: are the folks wisdoms correct? In *Communications of the ACM*, 29(7), 624-632.
- Tawfik, A. A. (2015). Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows. In *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 9(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1593>

- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: integrating quantitative and qualitative approaches in the Social and Behavioral Sciences*. Sage.
- Thompson, E. (2007). Holistic assessment criteria: applying SOLO to programming projects. In *ACE'07: Proceedings of the Ninth Australasian Conference on Computing Education*, 155-162. Australian Computer Society, Inc.
- Trindade, E. A. G. (2015). Linguagem de Programação Visual: uma nova forma de apresentar a programação de computadores. In *Processando o Saber*, 65–79. <https://www.fatecpg.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/76>
- Tuckman, B. (2005). *Manual de Investigação em Educação*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- UNESCO (2011). *ICT competency standards for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214694.pdf>
- Van Roy, P. (2009). *Programming paradigms for dummies: What every programmer should know*. IRCAM/ Delatour. <https://www.info.ucl.ac.be/~pvr/VanRoyChapter.pdf>
- Vilelas, J. (2017). *Investigação – O Processo de Construção do Conhecimento* (2.<sup>a</sup> Edição). Edições Sílabo.
- Vitorino, M., Silva, H., Sampaio, L., & Gheyi, R. (2018). Perfil dos premiados em olimpíadas de informática e sua influência sobre a educação em computação. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 228-237.
- Wallingford, E. (2000). Using patterns in the CS curriculum. In *Journal of computing Sciences in Colleges*, 15(5), 235-237.

- Webb, H., Rosson, M. B. (2013). Using scaffolded examples to teach computational thinking concepts. In *Proceeding of the 44th ACM SIGCSE*, 95-100.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. In *Communications of the ACM*, v. (49), n.º 3, 33. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Wing, J. M. (2014). Computational Thinking Benefits Society. In *Social Issues in Computing*. <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>
- Winslow, L.E. (1996). *Programming pedagogy - a psychological overview*. In *SIGCSE Bull.* 28(3), 17-22.
- Yin, R. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*. Bookman.

### **Normativos Legais**

- Decreto Lei n.º 74/ 2006 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2006). Diário da República n.º 60/2006, Série I-A de 2006-03-24. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/74/2006/03/24/p/dre/pt/html>
- Decreto Lei n.º 43/ 2007 do Ministério da Educação (2007). Diário da República n.º 38/2007, Série I de 2007-02-22. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/43/2007/02/22/p/dre/pt/html>
- Decreto Lei n.º 79/ 2014 do Ministério da Educação e Ciência (2014). Diário da República n.º 92/2014, Série I de 2014-05-14. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/79/2014/05/14/p/dre/pt/html>
- Declaração de Retificação n.º 32/2014 do Presidência do Conselho de Ministros - Secretaria-Geral (2014). Diário da República n.º 122/2014, Série I de 2014-06-27. <https://data.dre.pt/eli/declretif/32/2014/06/27/p/dre/pt/html>

Despacho n.º 7094/2015 da Universidade de Lisboa - Reitoria (2015). Diário da República n.º 123/2015, Série II de 2015-06-26. <https://dre.pt/home/-/dre/67613102/details/maximized>

Regulamento n.º 553/2017 da Universidade de Lisboa - Instituto de Educação (2017). Diário da República n.º 199/2017, Série II de 2017-10-16. <https://dre.pt/home/-/dre/108309394/details/maximized>

# ANEXOS

- Anexo A** – Cenário de Aprendizagem “Oceano de Plástico”
- Anexo B** – Plataforma Moodle da Disciplina
- Anexo C** – Calendarização e Sumários da PES
- Anexo D** – Planos de Aulas da Intervenção Pedagógica
- Anexo E** – Observação de Aulas - Professora
- Anexo F** – Auto e Heteroavaliação das Aulas Iniciais
- Anexo G** – Grelha de Avaliação do Problema Final
- Anexo H** – Grelha de Avaliação da Apresentação do Problema Final
- Anexo I** – Auto e Heteroavaliação das Aulas do Problema Final
- Anexo J** - As Principais Dificuldades no Ensino da Programação
- Anexo K** – Enquadramento Curricular e Didático
- Anexo L** – Pedido de Autorização para a Investigação ao Diretor do Agrupamento
- Anexo M** – Pedido de Autorização para a Investigação aos Encarregados de Educação
- Anexo N** – Observação de Aulas Assistidas
- Anexo O** – Ficha de Trabalho com os Problemas a Implementar na PES
- Anexo P** – Questionário on-line de Caracterização dos Alunos
- Anexo Q** – Questionário on-line de Auto e Heteroavaliação do Módulo 1
- Anexo R** – Questionário on-line de Auto e Heteroavaliação do Módulo 2
- Anexo S** – Questionário on-line de Auto e Heteroavaliação do Módulo 3
- Anexo T** – Questionário on-line de Auto e Heteroavaliação do Módulo 4
- Anexo U** - Questionário on-line de Opinião dos Alunos
- Anexo V** – Teste Diagnóstico
- Anexo W** – Teste de Avaliação Sumativa
- Anexo X** – Entrevista aos Professores P1 e P2
- Anexo Y** – Critérios de Avaliação da PES
- Anexo Z** – Critérios de Avaliação da PES (COVID-19)
- Anexo AA** – Questionário de Auto e Heteroavaliação do 2.º Período
- Anexo AB** – Questionário de Auto e Heteroavaliação do 3.º Período
- Anexo AC** – Texto colocado na Ata de Avaliação do Conselho de Turma 3.º Período
- Anexo AD** – Fichas de Apoio elaboradas na PES
- Anexo AE** – Formação que a Futura Professora conclui no confinamento de 2020
- Anexo AF** – Plano da PES
- Anexo AG** – Apresentações elaboradas na PES
- Anexo AH** – Manual “Introdução à Programação” elaborado na PES|

## Anexo A – Cenário de Aprendizagem “Oceano de Plástico”

Cenário de Aprendizagem		TEL@ FTE LAB
<h3 style="color: #4f81bd;">Oceano de Plástico</h3>	<p><b>Objetivo Geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a programação e a robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.</li> </ul>	<p><b>Atividades/Tarefas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação diagnóstica.</li> <li>- Revisão de conceitos.</li> <li>- Resolução de problemas de complexidade crescente, construindo soluções algorítmicas e de programação (sem/ com sensores).</li> <li>- Implementação das soluções no robot mBot, e realização de testes e correção de possíveis erros, obtendo uma solução.</li> <li>- Envio para o moodle das soluções conseguidas, para cada problema.</li> <li>- Avaliação formativa (<i>check lists</i> de avaliação direta) na resolução de problemas diários.</li> <li>- Apresentação final à turma do problema final “Oceano de Plástico”, discussão das soluções encontradas relativamente à qualidade e eficiência.</li> <li>- Envio para o moodle das soluções conseguidas.</li> <li>- Avaliação sumativa (individual, dos elementos do grupo, e dos restantes grupos).</li> <li>- Teste de avaliação formativa (teste online).</li> </ul>
	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Identificar e usar diferentes tipos de dados e aplicar regras;</li> <li>- Identificar e usar diferentes operadores e funções pré-definidas.</li> <li>- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e controlo e criar sequências de instruções que as envolvam.</li> <li>- Compreender o funcionamento das variáveis e criar sequências de instruções que as envolvam.</li> <li>- Identificar e corrigir erros existentes na programação e ordenação da solução do problema.</li> <li>- Reconhecer que a reutilização de código é viável.</li> </ul>	
<p><b>Espaço/ Equipamentos</b></p> <p>Os alunos vão resolver colaborativamente (grupos de 4) os problemas em sala de aula, utilizando o computador, o Kit Educativo mBot Makeblock, e o programa mBlock 3 (Scratch 2.0), em modo Arduino.</p> <p>Na sala de aula, o centro de atividade é o aluno, onde pode investigar, criar, desenvolver, partilhar e apresentar.</p>	<p><b>Papéis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O professor será o orientador, o moderador, o incentivador, o questionador e o fornecedor de <i>feedback</i>. Para explicitar os problemas e alguns conceitos de programação, fará breves introduções expositivas.</li> <li>- O aluno irá tomar-se num agente ativo do seu próprio conhecimento, deverá interagir, debater e colaborar com os colegas de grupo, resolvendo os problemas propostos e solicitar colaboração e <i>feedback</i> do professor.</li> </ul>	
<p><b>Autora:</b> Ana Rodrigues N.º 22579</p> <p><b>Email:</b> arodrigues15@campus.ul.pt</p> <p>Criado no âmbito da disciplina Didática de Informática III do Mestrado de Ensino de Informática no ano letivo 2019/2020.</p> <p><b>Licença:</b> Este trabalho vai ser autorizado através de uma licença Creative Commons – Atribuição Não Comercial Compartilhada Igual 3.0 Portugal.</p>	<p><b>Resumo da narrativa:</b></p> <p>O tema escolhido é sobre a poluição existente nos Oceanos (em particular, o plástico), pretende-se alertar os alunos para um dos maiores problemas ambientais do planeta. É um tema interdisciplinar: Ciências Naturais, Educação Visual, Educação Tecnológica, Francês, Físico-Química, Inglês, Matemática e TIC.</p> <p>Nas aulas, vão capacitar-se os alunos com conhecimentos sobre conceitos fundamentais relativos à atividade de programação, no final, os alunos deverão dominar os conceitos apresentados e serem capazes de desenvolver programas numa linguagem de programação, e implementá-los no robot mBot, fazendo testes e ajustes por forma a encontrar as soluções para cada problema apresentado.</p> <p>Os alunos deverão resolver todos os problemas em grupo e com consulta. No final da aula, os alunos deverão submeter a sua solução na plataforma moodle.</p>	
Technology Enhanced Learning @ Future Teacher Education Lab (PTDC/MHC-CED/0588/2014)		

## Anexo B - Plataforma Moodle

The screenshot displays the Moodle user interface. At the top, the user's name 'anagermano' is shown next to a settings gear icon. Below this, the 'Disciplinas disponíveis' (Available Courses) section features a search icon and a course card for 'Introdução à Robótica'. The course card includes a gear icon, a description: 'Uma opção da oferta escola do nível básico de educação, caracterizada por uma forte ligação com o mundo da programação e da robótica, é um ensino mais prático e colaborativo.', and a list of professors: Ana Maria Germano Rodrigues, João Piedade, Ana Rodrigues, and Paulo Torcato.

The left sidebar contains a navigation menu with the following items: 'Página principal', 'Painel do utilizador', 'Calendário', 'Ficheiros privados', 'Banco de conteúdos', 'As minhas disciplinas', 'Robótica', 'Introduction to Moodle', and 'Administração do Site'. The 'Página principal' item is highlighted in orange.

At the bottom of the page, a dark navigation bar shows the user's name 'Ana Maria Germano Rodrigues', a profile picture, and status indicators for 'USERS' (36) and 'STORAGE'. Below this, the course title 'Introdução à Robótica' is displayed with a settings gear icon and a breadcrumb trail: 'Página principal / As minhas disciplinas / Robótica'. An orange button labeled 'Ativar modo de edição' is located on the right side of the course title.

The main content area is titled 'Geral' and includes a progress indicator 'O seu progresso ?'. Below this, there is a list of course components with checkboxes for each:

- Anúncios
- Unidade Curricular - Introdução à Robótica
- Critérios de Avaliação da Unidade Curricular
- Regras de Aula

A vertical sidebar on the right side of the page contains a 'Dona' button with a profile picture icon.

## Revisões dos Conteúdos

 Questionário Inicial

**Oculto para os alunos**

### Outros Materiais:

 Apresentação sobre o Scratch 2.0 - Porto Editora

 Apresentação sobre o Robot mBot (em espanhol)

 Robots R2D2 a dançar :)

## Informações Gerais: Introdução à Programação

 Unidade Temática - Introdução à Programação

 Calendarização e Sumários de Aulas

 Cenário de Aprendizagem

## Módulo 0 - Apresentação

 Download e instalação do mBlock 3.0

 Manual de Introdução à Programação

### Grelhas de Avaliação

 Observação de Aulas \_ Professora

 Autoavaliação e Heteroavaliação dos Módulos 1 e 2

 Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 3

 Avaliação do Problema Final

 Avaliação da Apresentação do Problema Final

### Teste Diagnóstico

 Teste Diagnóstico \_JR

**Oculto para os alunos**

 Notas do Teste Diagnóstico

 Estruturação de Grupos de Trabalho

## Módulo 1 - Luz e Som

 Plano de Aulas

### Apresentação de Multimédia

 Apresentação Aula n.º 1 e 2

### Entrega dos Problemas

 Ficha de Apoio de Submissão dos Problemas

 Entrega do Problema 1

 Entrega do Problema 2

 Entrega do Problema 3

### Avaliações

 Ficha de Apoio de Auto e Heteroavaliação do Módulo 1

 Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 1

## Módulo 2 - Sensores Ultrassom e de Linha

 Plano de Aulas

### Apresentação de Multimédia

 Apresentação das Aulas n.º 3 e 4

### Entrega de Trabalhos

 Ficha de Apoio de Submissão dos Problemas

 Entrega do Problema 4

 Entrega do Problema 5

### Avaliações

 Ficha de Apoio de Auto e Heteroavaliação do Módulo 2

 Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 2

## Módulo 3 - Labirinto com Sensor de Linha/ Variáveis e Funções

 Plano de Aula

**Apresentação de Multimédia**

 Apresentação de Aulas N.º5 e 6

**Entrega de Trabalhos**

 Entrega do Problema 6

 Entrega do Problema 7

**Avaliações**

 Ficha de Apoio de Auto e Heteroavaliação do Módulo 3

 AutoAvaliação e Heteroavaliação Módulo 3

## Módulo 4 - Problema Final

 Plano de Aulas

**Entrega de Trabalho Final**

**Avaliações**

 Autoavaliação e Heteroavaliação do módulo 4

## Módulo 5 - Apresentação do Problema Final / Avaliações

 Plano de Aulas

**Avaliação das Apresentações**

Os alunos inseridos num grupo vão avaliar os alunos de outro grupo, estas são as atribuições:

Grupo 1 - Grupo 7

Grupo 1 - Grupo 7

Grupo 2 - Grupo 6

Grupo 3 - Grupo 5

Grupo 4 - Grupo 1

Grupo 5 - Grupo 2

Grupo 6 - Grupo 3

Grupo 7 - Grupo 4

 Avaliação das Apresentações \_Alunos e Professores

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 1 em Português) 

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 3 em Português) 

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 4 em Português) 

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 5 em Português) 

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 6 em Português) 

  Tutorial Scratch 2.0 (vídeo 7 em Português) 

-

+ Autoavaliação e Heteroavaliação 

+ 2.º Período

+  Auto e Heteroavaliação do 2.º Período 

+ 3.º Período

+  Auto e Heteroavaliação do 3.º Período 

+ Questionário Final 

+  Questionário 

+ Outros Recursos 

+  Vídeos onde ensinam a programar no mBlock (em Inglês)

+  MakeBlock APP 

+  O Robot mBot move-se fazendo um quadrado. 

+  O Robot mBot move-se fazendo um círculo. 

+  Faz o mBot tocar música 

+  Interação de três tipos (de construções de diferentes animais) de mBot com a APP 

+ SCRATCH

+  Site Oficial do Scratch 

+  Site da Direção Regional da Educação + Scratch 

+  Scratch no Facebook 

+  Manual Básico de Scratch 

+  Manual de Apoio de Scratch 

+  Explorando Scratch 

### Open Roberta

Os professores escolheram a [plataforma Open Roberta](#), pois é um projeto da empresa alemã Fraunhofer IAIS que visa ensinar crianças e adolescentes a programarem kits de robot's e começar a dar os primeiros passos no mundo da robótica educacional. O projeto já existe a mais de 10 anos, porém em 2013 foi expandido quando recebeu apoio do Google, que investiu 1 milhão de euros numa plataforma em nuvem para dar suporte ao ambiente virtual de aprendizagem e da empresa LEGO que participou nesta expansão do projecto, doando 160 kits LEGO Mindstorms EV3.

Os kits de robot's que podemos programar por blocos no Open Roberta são os seguintes:

- Wedo
- Ev3
- NXT
- micro:bit
- Bot'n Roll
- NAO
- BOB3
- senseBox
- mBot
- Edison
- Nepo4Arduino
- Calliope mini

 [Plataforma Open Roberta](#)

#### **Simulador on-line Vr Vex Code**

Os professores escolheram esta plataforma onde se pode programar um robot virtual usando a linguagem Scratch ou a linguagem Phyton.

Este ambiente de programação é em 3D, consegue-se ver o robot a executar as tarefas e quando está no ambiente labirinto, o robot não considera linhas no pavimento, mas sim obstáculos.

 [Vr Vex Code](#)

 [Tutoriais e exemplos de programas](#)

 [Tutorial VEX CODE VR Laberinto de paredes \( em espanhol\)](#)

 [Vex Coding - Wall Maze Challenges \(em inglês\)](#)

## Anexo C – Calendarização e Sumários da PES

Ano Escolar: 2019-2020

**Introdução à Robótica**  
Introdução à Programação

### Calendarização e Sumários

Data	Tema	Observações
04/ 02/ 2020	Teste de Avaliação Diagnóstica.	
18/ 02/ 2020	Apresentação. Revisão de conceitos. Apresentação sobre os conceitos de seleção e de repetição e do problema a resolver do módulo 1. Entrega do problema no moodle. Síntese da aula.	
18/ 02/ 2020	Revisão da aula anterior. Apresentação dos problemas a resolver do módulo 1 (continuação). Entrega dos problemas no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
18/ 02/ 2020	Revisão da aula anterior. Apresentação do sensor Ultrassom e o de Linhas, e problema a resolver do módulo 2, utilizando o sensor Ultrassom. Entrega do problema no moodle. Síntese da aula.	
03/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Apresentação dos problemas a resolver do módulo 2 (continuação), utilizando estes sensores Ultrassom e De Linha. Entrega dos problemas no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
03/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Apresentação do problema (labirinto) a resolver do módulo 3 utilizando o sensor De Linha. Entrega do problema no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
10/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Apresentação do Problema Final (labirinto) a resolver do módulo 4 utilizando o sensor Ultrassom. Entrega da versão 1 do problema final no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
10/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Resolução do Problema Final (labirinto) do módulo 4 utilizando o sensor Ultrassom. Entrega da versão 2 do problema final no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
17/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Resolução do Problema Final (labirinto) do módulo 4 utilizando o sensor Ultrassom. Entrega da versão 3 do problema final resolvido no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
17/ 03/ 2020	Revisão da aula anterior. Resolução do Problema Final (labirinto) do módulo 4 utilizando o sensor Ultrassom. Entrega da versão final do problema final no moodle. Auto e heteroavaliação. Síntese da aula.	
24/ 03/ 2020	Apresentação e discussão do Problema Final. Auto e heteroavaliação. Avaliação Sumativa.	
24/ 03/ 2020	Teste de Avaliação Formativa. Preenchimento de um Inquérito. Balanço da Temática Curricular: Introdução à Programação.	

## Anexo D – Planos de Aulas da Intervenção Pedagógica



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Educação

### PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 18/ 02/ 2020

**Horário:** 13h30 – 14h20

**Aula n.º 1**

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Apresentação. Revisão e introdução de novos conceitos. Programação com aplicação à Robótica de um problema e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades	Metodologias/ Estratégias	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar os objetivos e temas a desenvolver na Intervenção.</li> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de repetição.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento e luz.</li> <li>- Estruturas de controlo de repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Apresentação da professora.</li> <li>- Organização dos grupos.</li> <li>- Apresentação do Projeto de Intervenção e respetiva avaliação (PPT)</li> <li>- Apresentação dos conceitos de programação (PPT).</li> <li>- Apresentação do 1.º problema (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centrado no conhecimento dos alunos e professores</li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / mBlock mBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 18/02/2020

**Horário:** 14h30 – 15h20

**Aulas n.º** 2 de 11

**Duração das Aulas:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Programação com aplicação à Robótica de dois problemas e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades	Metodologias/ Estratégias	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de repetição.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento, som e luz.</li> <li>- Estruturas de controlo de repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do 2.º e 3.º problemas (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Makeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

ie Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 03/ 03/ 2020

**Horário:** 13h30 – 14h20

**Aulas n.º** 3 de 11

**Duração das Aulas:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Introdução de novos conceitos. Programação com aplicação à Robótica de um problema e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Ultrassom.</li> <li>- Estruturas de controlo de repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação dos conceitos de programação.</li> <li>- Apresentação do 4.º problema (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / iLlabeblock / iIBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> </ul>



## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 03/ 03/ 2020

**Horário:** 14h30 – 15h20

**Aulas n.º** 4 de 11

**Duração das Aulas:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**sumário:** Introdução de novos conceitos. Programação com aplicação à Robótica de um problema e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	CrITÉrios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de linha.</li> <li>- Estruturas de controlo de repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação dos conceitos de programação.</li> <li>- Apresentação do 4.º problema (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Makeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formaliva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Observação direta</b></li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

ie Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 10/03/2020

**Horário:** 13h30 – 14h20

**Aulas n.º** 5 de 11

**Duração das Aulas:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Programação com aplicação à Robótica de um problema e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Compreender e criar variáveis.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores.</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de decisão e repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do 6.º problema (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot 1, Makeblock 1, iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 10/ 03/ 2020

**Horário:** 14h30 – 15h20

**Aulas n.º** 6 de 11

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Programação com aplicação à Robótica do problema final e sua entrega no moodle. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	CrITÉrios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Compreender e criar variáveis.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores.</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de decisão e repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do problema Final (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centrado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot 1:1akeblock 1:1Bot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 17/ 10/2020

**Horário:** 13h30 – 14h20

**Aulas n.º 7 de 11**

**Duração das Aulas:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Programação com aplicação à Robótica do problema final e sua entrega no moodle (continuação). Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Compreender e criar variáveis.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores.</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de decisão e repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitam a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do problema Final (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Makeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 17/ 10/2020

**Horário:** 14h30 – 15h20

**Aulas n.º** 8 de 11

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Programação com aplicação à Robótica do problema final e sua entrega no moodle (continuação). Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Compreender e criar variáveis.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores.</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de decisão e repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do problema Final (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositiva:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Iakeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

ie Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 24/ 10/2020

**Horário:** 13h30 – 15h30

**Aulas n.º** 9 de 11

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Programação com aplicação à Robótica do problema final e sua entrega no moodle (continuação). Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.</li> <li>- Identificar componentes estruturais da programação.</li> <li>- Compreender e criar variáveis.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de dados e operadores.</li> <li>- Compreender e criar instruções que envolvam estruturas de decisão e repetição.</li> <li>- Motivar os alunos para a utilização de sensores.</li> <li>- Utilizar diferentes meios e aplicações que permitam a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação do problema Final (PPT).</li> <li>- Aceder à plataforma moodle e envio do programa.</li> <li>- Esclarecimentos de dúvidas.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de auto e heteroavaliação dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> <li>- Aprendizagem baseada em problemas (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback, avaliação).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot 1.1akeblock 1.1Bot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de avaliação do problema final.</li> <li>- Grelha de auto e heteroavaliação</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 24/ 10/2020

**Horário:** 14h30 – 15h20

**Aulas n.º** 10 de 11

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Feedback da aula anterior. Apresentação, discussão e avaliação do problema final. Síntese da aprendizagem da aula.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o conhecimento dos participantes sobre o programas desenvolvidos.</li> <li>- Apresentar as formas de conhecimento, através do uso adequado das novas tecnologias da informação e da educação.</li> <li>- Sintetizar e consolidar as aprendizagens desenvolvidas nas aulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação, discussão e avaliação do programa do problema Final.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de avaliação da apresentação do problema final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Makeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<p><b>Avaliação Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de avaliação da apresentação do problema final.</li> </ul>



U LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

ie Instituto de Educação

## PLANO DE AULA

**Disciplina:** Introdução à Robótica

**Unidade Curricular:** Introdução à Programação

**Turma:** 8.º ano B

**Grupo de Docência:** Informática [550]

**Objetivos Gerais:** Compreensão dos princípios e conceitos fundamentais de programação. Utilizar a Robótica na resolução de problemas. Usar as TIC de forma responsável, competente, segura e criativa.

**Data:** 24/ 10/2020

**Horário:** 15h30 – 16h20

**Aulas n.º** 11 de 11

**Duração da Aula:** 50 minutos

**Professores:** Ana Rodrigues / Paulo Torcato

**Sumário:** Apresentação, discussão e avaliação do problema final. Teste de Avaliação Sumativa. Auto e heteroavaliação.

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades a realizar	Metodologias e Técnicas Pedagógicas	Recursos Técnico/a Pedagógicos	Crítérios e Instrumentos de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o conhecimento dos participantes sobre o programas desenvolvidos.</li> <li>- Apresentar as formas de conhecimento, através do uso adequado das novas tecnologias da informação e da educação.</li> <li>- Sintetizar e consolidar as aprendizagens desenvolvidas nas aulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de um programa.</li> <li>- Carregamento do programa mBlock para o mBot.</li> <li>- Utilização de atuadores de movimento.</li> <li>- Utilização do sensor de Linha.</li> <li>- Utilização de variáveis.</li> <li>- Estruturas de controlo de decisão e repetição.</li> <li>- Tipos de dados e operadores e expressões lógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização da chamada.</li> <li>- Feedback e apoio aos alunos.</li> <li>- Apresentação, discussão e avaliação do programa do problema final.</li> <li>- Síntese e reflexão em grupo do trabalho desenvolvido.</li> <li>- Preenchimentos da grelha de avaliação da apresentação do problema final.</li> <li>- Realização do teste de avaliação sumativo.</li> <li>- Auto e heteroavaliação do período.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposição dialogada</li> </ul> </li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• colocar questões</li> </ul> </li> <li>- Demonstrativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração de procedimentos</li> </ul> </li> <li>- Ativo</li> <li>- Interrogativo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot / Makeblock / iBot</li> <li>- Computadores e tablets com ligação à Internet</li> <li>- Quadro Interativo</li> <li>- Canetas</li> <li>- Apresentações de multimédia.</li> <li>- Tutoriais/ Textos de Apoio.</li> <li>- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).</li> <li>- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms)</li> <li>- Software apropriado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Avaliação Formativa:</b></li> <li>- <b>Observação direta</b></li> <li>- Grelha de Observação de aulas.</li> <li>- Grelha de avaliação da apresentação do problema final.</li> <li>- Auto e heteroavaliação do período.</li> </ul>

## Anexo E – Observação de Aulas - Professora



¶  
Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide¶  
¶

Escola Secundária da Portela¶  
Escola EB 2,3 Gaspar Correia¶  
Escola EB 1-Catela Gomes¶  
Escola EB 1/JI-Quinta da Alegria¶  
Escola EB 1/JI-Portela¶

Ano: 8.º ano	Turma: B	Ano Letivo: 2019/ 2020	Data: ___/___/ 2020
Disciplina: Introdução à Robótica		Unidade Curricular: Introdução à Programação	Professores: Ana Rodrigues e Paulo Torcato

N.º	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Nome	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
Assiduidade/ Pontualidade																												
Comportamento/ Atitudes																												
Empenho/ Interesse																												
Participação Individual																												
Cumprimentos de Regras																												
Domínio dos Assuntos																												
Criatividade/ Autonomia																												
Generalização dos Saberes																												
Participação Individual no Grupo																												
Responsabilidade																												
Relações Interpessoais																												

Professor/a: Paulo Torcato e Ana Rodrigues

## Anexo F – Auto e Heteroavaliação das Aulas Iniciais

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

1 - Fraco (0% a 19%); 2 – Insatisfatório (20% a 49%); 3 – Satisfatório (50% a 69%); 4 – Bom (70% a 89%) e 5 – Muito Bom (90% a 100%)

Observação:

**Valores e Atitudes (15%)** – É assíduo, pontual, mostra interesse e empenho, intervém a propósito, colabora na dinamização de atividades e respeita as regras de sala de aula, e é responsável no manuseamento dos equipamentos informáticos.

<b>CrITÉrios de AvaliaÇão</b>	<b>PonderaçãO</b>	<b>DesignaçãO</b>
<b>Domínio dos assuntos</b>	<b>25 %</b>	Transfere ou generaliza os saberes adquiridos a novas situações.
<b>Criatividade/ Autonomia</b>	<b>10 %</b>	Demonstra capacidade de análise dos temas e situações, autonomia na pesquisa de informação e criatividade na abordagem dos assuntos.
<b>Generalização de saberes</b>	<b>25 %</b>	Transfere ou generaliza os saberes adquiridos a novas situações.
<b>Participação no Grupo</b>	<b>10 %</b>	Mostra interesse e intervém a propósito, colaborando na dinamização das atividades.
<b>Responsabilidade</b>	<b>15 %</b>	Demonstra sentido de responsabilidade em termos de cumprimento dos prazos definidos e das atividades propostas.
<b>Relações Interpessoais</b>	<b>15 %</b>	Comunica com os colegas, e professores, demonstrando tolerância e espírito de equipa.

Ano: 8.º ano	Turma: B	Ano Letivo: 2019/ 2020	Data: ____/____/ 2020
Disciplina: Introdução à Robótica		Unidade Curricular: Introdução à Programação	Professores: Ana Rodrigues e Paulo Torcato

### Autoavaliação das Aulas

Critérios	1	2	3	4	5
Fui pontual.					
Fui criativo (a).					
Estive motivado(a) na resolução dos problemas propostos.					
Participei ativamente na resolução dos problemas propostos.					
Tive cuidado com materiais/equipamentos.					
Tive comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.					
Colaborei com os meus colegas.					
Respeitei os direitos e as diferentes opiniões e capacidades dos meus colegas.					
Fui claro e expressivo com os meus colegas de grupo durante a resolução do problema.					
Contribui para um bom clima de trabalho.					
Avaliei corretamente a pertinência da informação que o enunciado do problema continha.					
Defini com cuidado a estrutura do programa.					
Apliquei as operações adequadas a cada tipo de dados.					
Escolhi criteriosamente as estruturas de controlo (seleção e repetição) que precisava para resolver este(s) problema (s).					

Observação: 1 – 0% a 19%; 2 – 20% a 49%; 3 – 50% a 69%; 4 – 70% a 89% e 5 – 90% a 100%;

Critérios	Descritores					A minha Pontuação
	1 Fraco (0% a 19%)	2 Insatisfatório (20% a 49%)	3 Satisfatório (50% a 69%)	4 Bom (70% a 89%)	5 Muito Bom (90% a 100%)	
<b>Contribuir de forma igual</b>	Não faço esforço para fazer o trabalho.	Raramente faço o meu trabalho, se puder espero que os outros façam o meu trabalho.	Faço pouco, e às vezes preciso que me recordem do que tem para fazer.	Geralmente faço o trabalho que me foi atribuído, raramente preciso que me lembrem.	Faço sempre o trabalho que me foi atribuído, sem que me recordem.	
<b>Ouvir com atenção os colegas de grupo</b>	Estou sempre a falar, nunca deixo que os outros falem.	Geralmente falo muito, raramente deixo os outros falarem.	Falo muito, mas vou deixando que alguém fale e vou ouvindo.	Ouçoo com atenção, mas às vezes, falo demasiado.	Ouçoo com atenção e falo o necessário.	
<b>Cooperar com os colegas de grupo</b>	Geralmente discuto com os colegas.	Discuto muitas vezes com os colegas.	Às vezes discuto com os meus colegas.	Raramente discuto com os colegas.	Nunca discuto com os colegas.	
<b>Tomar decisões justas</b>	Quero que as coisas sejam feitas à minha maneira.	Geralmente quero que as coisas sejam feitas à minha maneira.	Às vezes assumo o ponto de vista dos colegas, sem considerar todos os pontos de vista.	Geralmente considero todos os pontos de vista.	Ajudo sempre o grupo a tomar decisões justas.	

Quais as dificuldades sentidas ao resolver os problemas:

--

Critérios	Um colega	Dois Colegas	Três colegas
O meu colega fez uma grande quantidade de sugestões.			
O meu colega esteve empenhado a maior parte do tempo em que trabalhamos juntos.			
O meu colega esteve aberto às minhas sugestões.			
O meu colega sabia o que se esperava dele.			
Fui capaz de completar efetivamente as minhas tarefas como resultado do trabalho com o meu colega.			

### Anexo G – Grelha de Avaliação do Problema Final

Ano: 8.º ano	Turma: B	Ano Letivo: 2019/ 2020	Data: ____/____/ 2020
Disciplina: Introdução à Robótica		Unidade Curricular: Introdução à Programação	Professores: Ana Rodrigues e Paulo Torcato

Grupo	Elementos	Participação na resolução do problema	Organização e gestão do problema	Criatividade na identificação da solução	Utilização correta dos conceitos	Relacionamento de conceitos e a sua aplicação prática	Qualidade da solução	Cumprimento do prazo	Necessidade de Reestruturação	Observações	Total
		15%	10%	10%	15%	10%	20%	10%	10%		
1											
2											
3											

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

Grupo	Elementos	Participação na resolução do problema	Organização e gestão do problema	Criatividade na identificação da solução	Utilização correta dos conceitos	Relacionamento de conceitos e a sua aplicação prática	Qualidade da solução	Cumprimento do prazo	Necessidade de Reestruturação	Observações	Total
		15%	10%	10%	15%	10%	20%	10%	10%		
4											
5											
6											
7											

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

Critérios	Descritores				
	1 Fraco (0% a 19%)	2 Insatisfatório (20% a 49%)	3 Satisfatório (50% a 69%)	4 Bom (70% a 89%)	5 Muito Bom (90% a 100%)
<b>Participação na resolução do problema</b>	Não faz esforço para fazer o trabalho. Não trabalha bem em grupo. Não se concentra na tarefa.	Raramente faz o seu trabalho, se puder espera que os outros o façam, e não trabalha em grupo.	Faz pouco, e às vezes precisa que lhe recordem do que tem para fazer, e precisa de ser incentivado para trabalhar em grupo.	Geralmente faz o trabalho que lhe foi atribuído, raramente precisa que lho lembrem, e os outros membros do grupo podem contar com ele.	Faz sempre o trabalho que lhe foi atribuído, sem que lho recordem, permanece focado no que precisa de ser feito, é pró-ativo.
<b>Organização e gestão do problema</b>	Quer que as coisas sejam feitas à sua maneira e não partilha informação.	Geralmente quer que as coisas sejam feitas à sua maneira, e partilha muito pouca informação.	Às vezes assume o ponto de vista dos colegas, sem considerar todos os pontos de vista, e partilha informação.	Geralmente considera todos os pontos de vista, e partilha informação que é relevante para o trabalho.	Ajuda sempre o grupo a tomar decisões justas, e partilha informações relevantes e.
<b>Criatividade na identificação da solução</b>	Limita as suas opções a soluções conhecidas.	Resiste na procura de novas soluções.	Procura encontrar soluções, mas limita as opções ao que conhece.	Tenta encontrar alternativas para os problemas, mas nem sempre adequadas.	Apresenta soluções criativas e funcionais para os problemas que surgem.
<b>Utilização correta dos conceitos</b>	Não releva compreensão dos conceitos, resolve problemas básicos.	Releva pouca compreensão dos conceitos, é mais forte a "fazer que a dar explicações".	Releva uma compreensão fundamental dos principais conceitos.	Revela uma compreensão detalhada dos principais conceitos	Revela uma compreensão profunda dos principais conceitos.
<b>Relacionamento de conceitos e a sua aplicação prática</b>	Não consegue estruturar programa, nem detetar ou sequer corrigir erros.	Não consegue estruturar todo o programa, só algumas instruções.	Consegue estruturar todo o programa, com algumas incongruências, consegue detetar alguns erros, mas não os corrige.	Consegue estruturar todo o programa, e consegue detetar erros, mas só corrige uma parte.	Consegue estruturar todo o programa, e consegue detetar corrigir erros.

Critérios	Descritores				
	1 Fraco (0% a 19%)	2 Insatisfatório (20% a 49%)	3 Satisfatório (50% a 69%)	4 Bom (70% a 89%)	5 Muito Bom (90% a 100%)
<b>Qualidade da solução</b>	O Robot não cumpre o seu objetivo.	O Robot não cumpre o seu objetivo, mas percorre sem problemas uma parte do labirinto.	O Robot cumpre o seu objetivo, mas com algumas incongruências.	O Robot cumpre o seu objetivo, mas de forma mais demorada.	O Robot cumpre o seu objetivo, de forma menos demorada.
<b>Gestão de Tempo</b>	Apresenta fora do tempo estabelecido (mais de uma semana)	Apresenta fora do tempo estabelecido (entre 3 a 7 dias)	Apresenta fora do tempo estabelecido (entre 2 a 3 dias)	Apresenta fora do tempo estabelecido (até 1 dia)	Apresenta dentro do tempo estabelecido.
<b>Necessidade de Reestruturação</b>	O Robot não manteve o seu desempenho, com muitas falhas.	O Robot não manteve o seu desempenho, com algumas falhas.	O Robot manteve o seu desempenho, com algumas falhas.	O Robot manteve o seu desempenho, sem falhas, mas com alguma instabilidade.	O Robot manteve o seu desempenho, sem falhas e estável

### Anexo I – Grelha de Avaliação da Apresentação do Problema Final

Ano: 8.º ano	Turma: B	Ano Letivo: 2019/ 2020	Data: ____/____/ 2020
Disciplina: Introdução à Robótica		Unidade Curricular: Introdução à Programação	Professores: Ana Rodrigues e Paulo Torcato

Grupo	Elementos	Qualidade da Apresentação	Criatividade	Capacidade de transmitir ideias	Capacidade de cativar a audiência	Postura durante a apresentação	Utilização correta dos conceitos	Aplicabilidade dos conceitos	Gestão de Tempo	Confiabilidade do programa	Eficiência e Eficácia do Robot	Observações	Total
		10%	10%	10%	10%	10%	15%	10%	5%	10%	10%		
1													
2													
3													

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

Grupo	Elementos	Qualidade da Apresentação	Criatividade	Capacidade de transmitir ideias	Capacidade de cativar a audiência	Postura durante a apresentação	Utilização correta dos conceitos	Aplicabilidade dos conceitos	Gestão de Tempo	Confiabilidade do programa	Eficiência e Eficácia do programa	Observações	Total
		10%	10%	10%	10%	10%	15%	10%	5%	10%	10%		100%
4													
5													
6													
7													

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

Critérios	Descritores				
	1 Fraco (0% a 19%)	2 Insatisfatório (20% a 49%)	3 Satisfatório (50% a 69%)	4 Bom (70% a 89%)	5 Muito Bom (90% a 100%)
<b>Qualidade da Apresentação</b>	Apresentação muito fraca, superficial ou conteve erros.	Apresentação fraca, superficial ou conteve erros.	Apresentação esteve correta, porém não aprofundou como seria esperado.	Apresentação esteve correta, aprofundou, mas sem bons recursos visuais.	Apresentação foi aprofunda, sem erros e com bons recursos visuais.
<b>Criatividade</b>	Apresentação nada inovadora e nada criativa.	Apresentação pouco criativa, sem recursos atrativos ou inovadores.	Apresentação pouco criativa, com recursos muito atrativos.	Apresentação muito criativa, com recursos muito atrativos.	Apresentação muito criativa, com recursos muito inovadores.
<b>Capacidade de transmitir ideias</b>	Não transmite ideias, pouco organizada.	Transmite muito poucas ideias e desorganizadas.	Transmite algumas ideias, de maneira organizada, mas apresenta algumas incorreções	Transmite as ideias bem organizadas, de forma simples.	Utiliza estruturas frásicas elaboradas, complexas e corretas, com domínio claro da língua.
<b>Capacidade de cativar a audiência</b>	Não tem voz clara nem audível, sem clareza na exposição de ideias, utiliza vocabulário muito simples.	Tem voz pouco clara ou audível, utiliza vocabulário simples, com palavras desadequadas.	Tem voz clara e audível, utiliza vocabulário adequado, mas pouco específico.	Tem voz clara e audível, utiliza vocabulário adequado, mas utiliza poucos termos literários.	Tem voz clara e audível, dirige-se ao público, revela domínio dos termos literários e linguísticos
<b>Postura durante a apresentação</b>	Apresenta uma postura incorreta, a brincar com o público, sem estar concentrado ou atendo à apresentação.	Apresenta uma postura incorreta, distraído, não está atento aos colegas ou então está a conversar com outro colega.	Apresenta uma postura correta, embora ainda distraído.	Apresenta uma postura correta, concentrado na apresentação e nos colegas.	Apresenta uma postura correta, concentrado na apresentação e nos colegas, e ajuda o colega se necessário.

Grupo	Elementos	Qualidade da Apresentação	Criatividade	Capacidade de transmitir ideias	Capacidade de cativar a audiência	Postura durante a apresentação	Utilização correta dos conceitos	Aplicabilidade dos conceitos	Gestão de Tempo	Confiabilidade do programa	Eficiência e Eficácia do programa	Observações	Total
		10%	10%	10%	10%	10%	15%	10%	5%	10%	10%		100%
4													
5													
6													
7													

Observação: Classificação atribuída numa Escala de 1 a 5 valores

## Anexo j – Auto e Heteroavaliação das Aulas do Problema Final

### Autoavaliação do Problema Final

**Nome:**

**Número:**

**Escolha o número do seu grupo:**

**Como avalia o desenvolvimento do teu trabalho durante a resolução do problema?**

Fui pontual.

Fui criativo (a).

Estive motivado(a) na resolução do(s) problema(s) proposto(s).

Participei ativamente na resolução do(s) problema(s) proposto(s).

Tive cuidado com materiais/equipamentos.

Tive comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.

Colaborei com os meus colegas.

Respeitei os direitos e as diferentes opiniões e capacidades dos meus colegas.

Fui claro e expressivo com os meus colegas de grupo durante a resolução do(s) problema(s).

Contribui para um bom ambiente de trabalho.

Avaliei corretamente a pertinência da informação que o(s) enunciado(s) do(s) problema(s) continha.

Compreendi a utilização de operadores lógicos, estruturas de dados, estruturas condicionais e ciclos.

Utilizei os tipos de variáveis apropriados para manipular dados de entrada, de processamento e de saída.

Analisei, manipulei e converti dados de diferentes tipos.

Apliquei as operações adequadas a cada tipo de dados.

Selecionei e utilizei apropriadamente diferentes estruturas de dados.

Apliquei operadores booleanos em estruturas de controlo (seleção e/ ou repetição).

Utilizei adequadamente estruturas de controlo simples, compostas e aninhadas.

Criei estruturas modulares para melhor gestão de tarefas complexas.

Compreendi as diferentes funcionalidades dos atuadores (motores) na locomoção.

Distingui diversos sensores e suas funcionalidades.

Adequei atuadores e sensores à resolução desta situação em específico.

Utilizei o raciocínio lógico para prever os resultados.

Cumpri as regras a seguir na construção do programa e na passagem para o mBot.

Detetei e corriji erros de programação e desadequação de estruturas físicas a situações específicas.

Cumpri prazos.

Legenda:

1 – Nunca    2 – Raramente    3 – Algumas vezes    4 – Frequentemente    5 – Sempre

**Indique quais as dificuldades sentidas ao resolver este problema:**

### Heteroavaliação do Problema Final

#### Avalia o trabalho dos teus colegas:

Foi pontual.

Foi criativo (a).

Estive motivado(a) na resolução do problema proposto.

Participou ativamente na resolução do problema proposto.

Teve cuidado com materiais/equipamentos.

Teve comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.

Colaborou com os meus colegas.

Respeitou os direitos e as diferentes opiniões e capacidades dos colegas.

Foi claro e expressivo com os colegas de grupo durante a resolução do problema.

Contribuiu para um bom clima de trabalho.

Avaliou corretamente a pertinência da informação que o enunciado do problema continha.

Compreendeu a utilização de operadores lógicos, estruturas de dados, estruturas condicionais e ciclos.

Utilizou os tipos de variáveis apropriados para manipular dados de entrada, de processamento e de saída.

Analisou, manipulou e converteu dados de diferentes tipos.

Aplicou as operações adequadas a cada tipo de dados.

Selecionou e utilizou apropriadamente diferentes estruturas de dados.

Aplicou operadores booleanos em estruturas de controlo (seleção e repetição).

Utilizou adequadamente estruturas de controlo simples, compostas e aninhadas.

Criou estruturas modulares para melhor gestão de tarefas complexas.

Compreendeu as diferentes funcionalidades dos atuadores (motores) na locomoção.

Distinguiu diversos sensores e suas funcionalidades.

Adequou atuadores e sensores à resolução desta situação em específico.

Utilizou o raciocínio lógico para prever os resultados.

Cumpriu as regras a seguir na construção do programa e na passagem para o mBot.

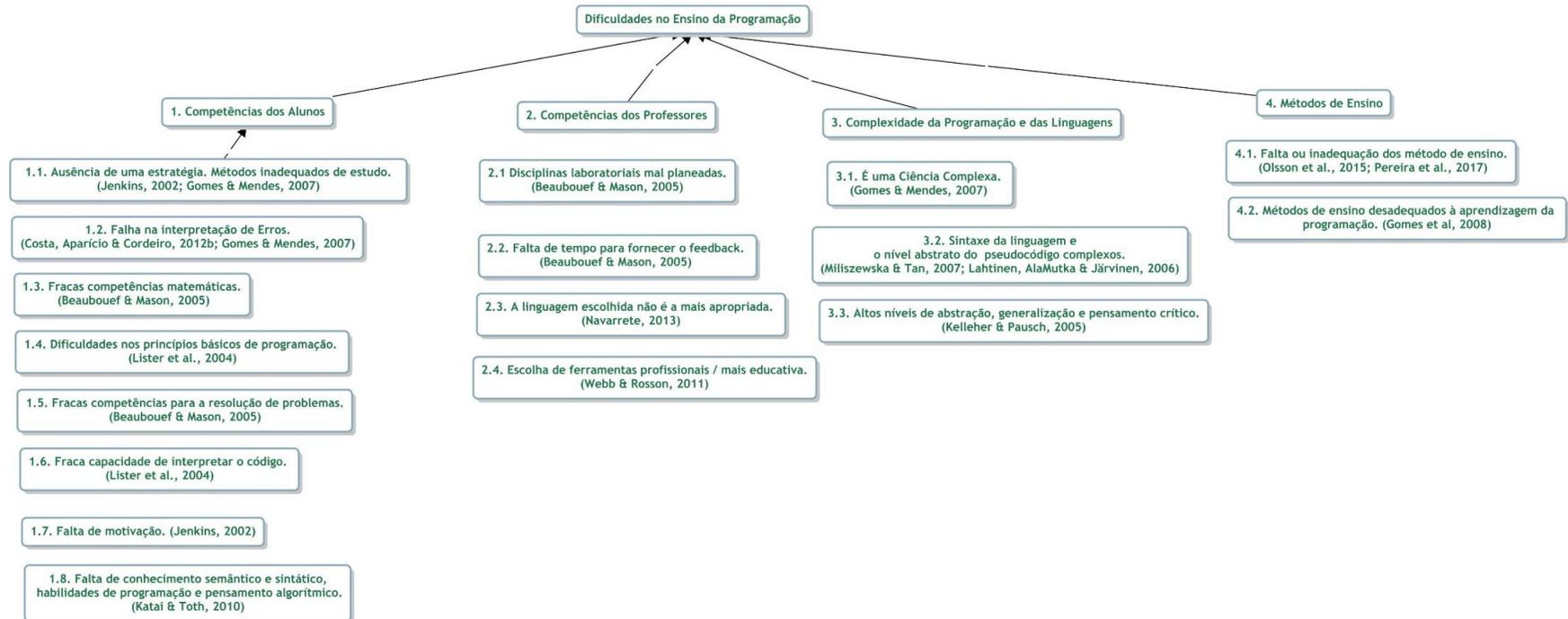
Detetou e corrigiu erros de programação e desadequação de estruturas físicas a situações específicas.

Cumpriu prazos.

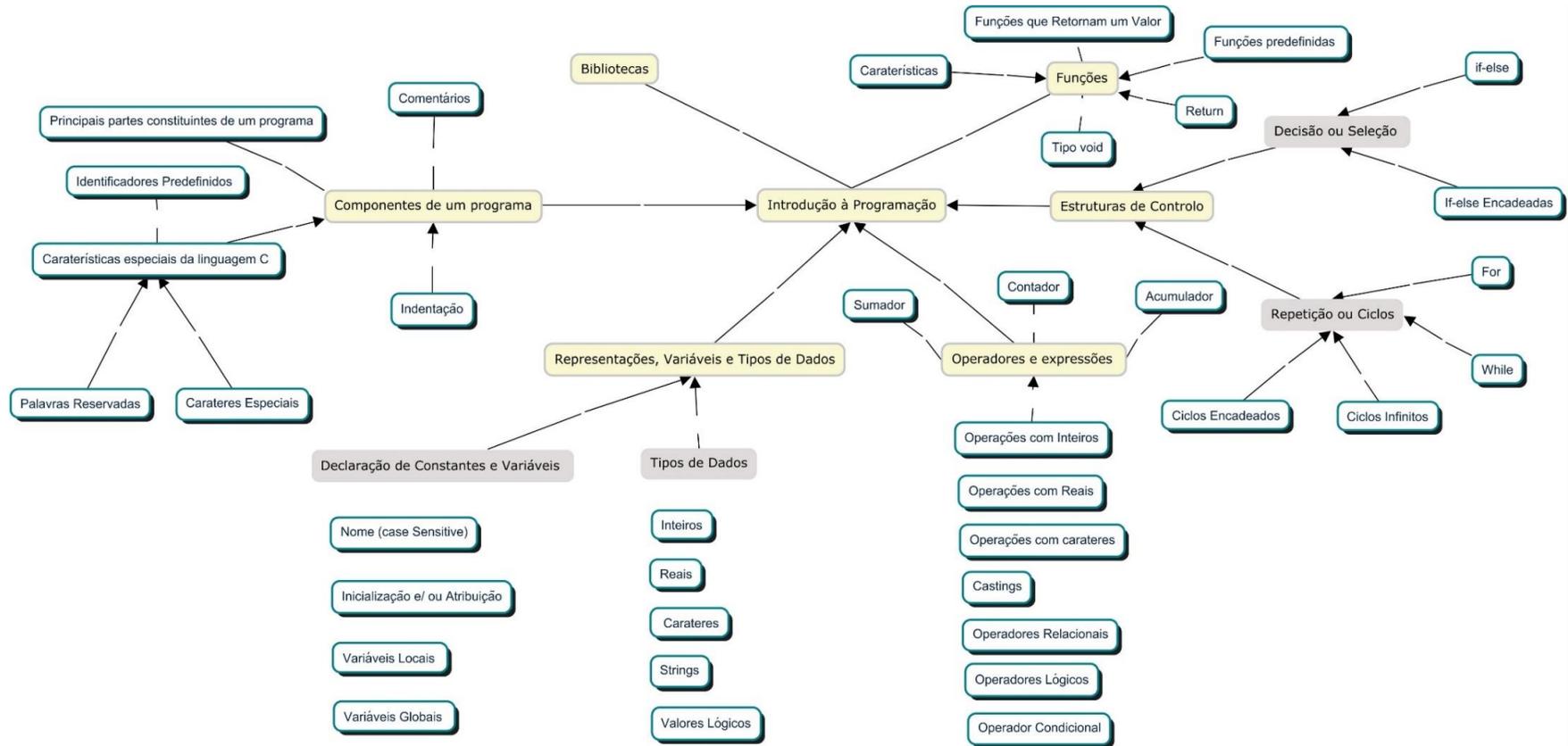
Legenda:

1 – Nenhum    2 – Um colega    3 – Dois colegas    4 – Três colegas

## Anexo J – As Principais Dificuldades no Ensino da Programação



Anexo K – Enquadramento Curricular e Didático



## Anexo L - Pedido de Autorização para a Investigação ao Diretor do Agrupamento

Lisboa, janeiro de 2020

Exmo. Sr. Diretor do Agrupamento de  
Escolas de Portela e Moscavide

Eu, Ana Maria Germano Rodrigues, estando a desenvolver um estudo sobre “Aplicação da Robótica na Resolução de Problemas: Reflexões para a Aprendizagem Inicial de Programação no Ensino Básico”, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, no Mestrado Em Ensino de Informática, pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, orientada pelos Professores Doutores João Manuel Nunes Piedade e Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz, e sendo o Professor Cooperante Paulo Torcato, necessito fazer a parte empírica deste trabalho, que inclui a observação, participação e lecionação das aulas da turma B do 8.º ano, relativamente à unidade temática “Introdução à Programação”, e aplicar questionários aos alunos e entrevista ao professor da referida turma, pelo que solicito a V. Exa. autorização para a realização do referido estudo na sua Escola Secundária da Portela.

Comprometendo-me a tomar as medidas necessárias, sempre que haja alguma interferência na rotina usual dos participantes como, por exemplo, pedir autorização aos Encarregados de Educação dos alunos para proceder à aplicação dos questionários. Comprometo-me a manter o anonimato dos intervenientes e a tratar os dados com confidencialidade.

Sem mais assunto, despeço-me agradecendo desde já a atenção e disponibilidade prestada, ficando a aguardar uma resposta para um dos contactos seguidamente apresentados.

Com os melhores cumprimentos,

---

(Ana Maria Germano Rodrigues)

Contacto: 962532723

E-mail: arodrigues15@campus.ul.pt

## Anexo M - Pedido de Autorização para a Investigação aos Pais/ Encarregados de Educação

Escola Secundária da Portela  
Lisboa, janeiro de 2020

Exma. Sra. Encarregada de Educação

Eu, Ana Maria Germano Rodrigues, estando a desenvolver um estudo sobre “Aplicação da Robótica na Resolução de Problemas: Reflexões para a Aprendizagem Inicial de Programação no Ensino Básico”, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, no Mestrado Em Ensino de Informática, pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, orientada pelos Professores Doutores João Manuel Nunes Piedade e Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz, e sendo o Professor Cooperante Paulo Torcato, docente da disciplina “Introdução à Robótica”, necessito fazer a parte empírica deste trabalho, que inclui a observação, participação e lecionação das aulas da turma B do 8.º ano, relativamente à unidade temática “Introdução à Programação”, e aplicar questionários aos alunos da referida turma, pelo que solicito a V. Exa. autorização para proceder à recolha de dados atrás descrita, comprometo-me desde já a garantir o anonimato dos alunos e a confidencialidade dos dados obtidos, que apenas serão usados como elementos da parte empírica do relatório da Prática de Ensino Supervisionada e em artigos a publicar em revistas e a apresentar em congressos nacionais e internacionais.

Sem mais assunto, despeço-me agradecendo desde já a atenção e disponibilidade prestada, solicito que assine a declaração seguinte, devendo depois destacá-la e devolvê-la.

Com os melhores cumprimentos,

\_\_\_\_\_  
(Ana Maria Germano Rodrigues)

-----

<p>Eu, _____ Encarregado(a) de Educação do(a) Aluno(a) _____ n.º ____ do 8.º Ano, Turma B, autorizo o(a) meu (minha) educando(a) a participar na recolha de dados e contribuir com a sua participação na Prática de Ensino Supervisionada da Ana Maria Germano Rodrigues.</p>
---

## Anexo N – Observação de Aulas Assistidas

### Grelha de Observação de Aula

<b>Nome da Escola:</b> Agrupamento de Escolas de Moscavide e Portela– Escola Secundária da Portela	
<b>Situação Geográfica:</b> União de Freguesias Moscavide e Portela – Loures – Lisboa	
<b>Turma:</b> 8.º B	<b>Horário de Observação:</b> 12h20 às 13h30
<b>Sala:</b> Pavilhão Laranja – C3	<b>Data:</b> 01/10/2019
<b>Disciplina:</b> Introdução à Robótica	
<b>Horário:</b> Terça-feira	
<b>Sumário:</b> Trabalhar com o software mBlock. Carregamento do programa mBlock para o mBot.	

### Caraterização

#### Direção

Diretor:	Nuno Reis
Subdiretor:	Alexandra Simões
Adjuntas:	Célia Almeida, Margarida Martins e Nídia Torres

#### Professores

Professor Cooperante:	Paulo Torcato
Estagiária da Disciplina:	Ana Rodrigues

## Alunos

N.º de alunos: 28	Rapazes: 22	Médias de Idades: 14
	Raparigas: 6	
Sem Repetições: 22		N.º de Repetentes: 6 (um aluno duas vezes)
Disciplinas que mais gostam: Educação Física e Matemática		
Disciplinas que sentem mais dificuldades: Matemática, Inglês, Físico-química e Robótica		
<b>Percurso escolar que pretendem seguir no 10.º ano (%):</b> 65% no Curso Científico-Humanístico, 14% no Curso Profissional de outra Área, 10,5% no Curso Profissional na Área de Desporto, 7% no Curso Profissional na Área de Programação e 3,5% ainda não sabe		

## Organização na Sala de Aula

### Fotografia (equipamentos e mobiliário)



A disposição interfere com:

- O movimento dos alunos? Sim  Não
- Os momentos de transição? Sim  Não
- Interação Professor/ Alunos Sim  Não

A que distância estão uns dos outros se sentam os alunos? E o Professor?

Os alunos estão agrupados de alguma forma?

Inicialmente cada aluno está sentado na estrutura de apresentação “Anfiteatro”, ou nas cadeiras em frente ao quadro interativo. Na parte prática, os alunos agrupam-se de 4 em 4 pelas mesas distribuídas pela sala, como as cadeiras não chegam sentam-se em *pufs* e o professor anda pela sala, mediante as dúvidas expostas e pedidos de ajuda dos alunos.

Os alunos podem escolher os lugares onde se sentam em cada aula?

O professor escolheu aleatoriamente os grupos e depois disse aos alunos quais os seus lugares.

Como considera o grau de acessibilidade dos Alunos/ Professor?

Muito bom, conseguem perfeitamente circular.

A iluminação é considerada boa para as atividades a realizar?

Sim, tanto a iluminação natural como a artificial é muito boa. Mediante a aula ser expositiva dos conteúdos teóricos ou mais prática, pode-se alterar a iluminação.

A sonoridade é considerada boa para as atividades a realizar?

Sim, muito boa.

Que recursos informáticos estão disponíveis na sala de aula? Em que condições estão? Adequam-se com as atividades a realizar?

Nesta sala, estão 7 computadores portáteis/ tablets / robots/ drones para os alunos e um computador para o professor, e um quadro interativo da Promethean. Estão em boas condições embora os PC já tenham alguma idade, adequam-se perfeitamente às atividades a realizar, pois o professor quer que a turma trabalhe em grupo.

As cadeiras são confortáveis? As mesas adequadas? Os quadros estão em boas condições e são os suficientes?

As cadeiras são confortáveis, de plástico e em bom estado. As mesas de apoio, o tampo é de madeira, adequadas para o efeito e para a aplicação prática, as mesas estão bem preparadas e relativamente novas. Os bancos tipo anfiteatro, um quadro interativo, robots, drones, tablets, que estão em boas condições.

## Gestão da Sala de Aula

### Início da Aula

O professor entra na sala de aula:

Antes dos alunos:

Com os alunos:

Depois dos alunos:

Observações:

O professor entra sempre antes para preparar a sala para as atividades práticas.

Os alunos entram na sala de aula:

Individualmente:       Dois a dois:       Em grupo:

Mas por vezes, dois a dois.

Ambiente de Entrada:

Calmo:       Agitado:       Ruidoso:

Observações:

Mas respeitoso.

Há rotinas pré-estabelecidas? Sim       Não

Na entrada, colocam os telemóveis numa caixa na prateleira do Promethean, a seguir colocam as mochilas dentro dos bancos tipo anfiteatro, a seguir sentam-se nesses mesmos bancos, nas cadeiras e nos *pufs* em frente ao Promethean, para a chamada e para exposição dos conteúdos ou apresentação de trabalhos. Na parte prática, distribuem-se 4 alunos para 7 ilhas, depois do toque de saída, pegam nas mochilas e telemóveis e saem.

### **Desenvolvimento da Aula**

Há rotinas estabelecidas quando se sentam? Sim       Não

Os alunos sabem o que vão fazer de seguida? Sim       Não

Observações:

O Professor refere as tarefas a realizar. Na parte prática, os alunos dirigem-se para os computadores e programam, a seguir enviam o código para o robot e testam e depois refazem o código, e o processo continua assim sucessivamente, até encontrarem uma solução ótima ou toque de saída de aula.

Os alunos que chegam atrasados interrompem o fluxo da aula? Sim       Não

Pedem autorização para entrar e pedem desculpa, depois de autorizado, entram e sentam-se.

### Segmentos da Aula

Tempo	Atividades	Observações
12:25	Apresentação da estagiária à turma.	-----
12:35	Breve exposição de conteúdos e explicação do exercício a realizar.	-----
12:40	Os alunos deixam a zona central, levam as cadeiras e cada um dirige-se a uma mesa, ficam no máximo 4 alunos, onde já foi colocado um PC e um robot mBot e cabos.	-----
13:25	Antes do fim da aula, a solução programada é enviada por e-mail para o professor Paulo Torcato.	-----
13:30	Termina a aula e os alunos desligam o PC, deixam-no juntamente ao robot na mesa e saem depois de arrumar a cadeira e mesa.	-----

#### Tipo de Atividades:

O professor expõe os conteúdos teóricos no quadro interativo. Alguma dúvida, os alunos referem-na ao Professor Paulo, geralmente orienta-os para ultrapassarem-na. Depois da breve exposição, fazem programas atendendo ao problema proposto, e logo que encontrem uma solução vão enviando ao professor para os avaliar. O que não fizerem na aula, será feito extra-aula e enviado para o professor.

#### Quem define o que se vai fazer na aula?

O Professor Paulo Torcato.

#### Este plano é flexível? Qual é a reação do professor e dos alunos, quando alguém faz uma pergunta ou aborda um tema diferente do planeado?

É flexível, mediante as dúvidas, o Professor não avança até que o conceito esteja compreendido. O professor responde, mas encaminha para aquilo que planeou, se for descabido, diz ao aluno que não é assunto para a sala de aula.

#### Qual é a rotina diária?

Há momentos de uma breve exposição teórica e de aplicação prática, em que é aumentando o grau de dificuldade, todos os programas que são enviados por email para o professor Paulo.

## Alunos

Como é que os alunos estão organizados para trabalhar – individualmente, em grande grupo, em pequenos grupos, ou individualmente?

Os alunos estão organizados para trabalharem em grupo, os grupos podem ser escolhidos com uma app inserida no Promethean, que o faz aleatoriamente. Ou são escolhidos pelo professor e às vezes o professor deixa os alunos escolherem.

Os alunos estão empenhados nas tarefas? Sim  Não

Os alunos têm consciência das avaliações dos programas efetuadas pelo professor, mas podiam concentrar-se mais nas tarefas.

Quando respondem às questões do professor, fazem-no de braço no ar e esperam ou em simultâneo?

Alguns fazem-no com o braço no ar, outros vão respondendo e por vezes acaba por ser em simultâneo, o professor retifica o comportamento.

Os alunos normalmente terminam as tarefas? Se isso não acontece, qual o procedimento?

Nesta aula não terminaram as tarefas, mas vão fazê-las em casa e enviar ao professor nessa mesma noite.

Os maus comportamentos ocorrem nas transições ou no próprio fluxo das atividades?

Na exposição dos conteúdos, nas transições pois andam com as cadeiras e *pufs* e na aplicação prática no próprio fluxo das atividades, pois vêm testar os robots à zona de teste. Mas falam um pouco mais alto, mais energéticos, não diria mau comportamento

Os maus comportamentos ocorrem mais frequentemente:

Durante o trabalho individual  Em pequenos grupos  Na aula em geral

Os maus comportamentos contagiam facilmente a turma?

Sim, são alunos com tenra idade, a iniciar a adolescência, maioritariamente é do sexo masculino, são mais expansivos.

O ruído, nas atividades, mantém-se em níveis aceitáveis?

Sim, tirando uma ou outra intervenção, mas conseguem concentrar-se no trabalho.

Os alunos arrumam os seus materiais e os que utilizaram durante a aula?

Sim, sabem que só saem da aula se deixarem tudo arrumado, senão ficam mesmo depois do toque de saída, até estar tudo como deve ser. Mas deixam o computador e o robot na mesa, para a próxima aula.

**Professor:**

As tarefas individuais são muito supervisionadas pelo professor? Sim  Não

Observações:

Não há tarefas individuais.

Como é feita a gestão dos incentivos?

O professor pergunta, quando o aluno responde e acerta, dá-lhe os parabéns, faz sempre o reforço positivo, brincando com os alunos. Quando os alunos testam o robot também faz esse reforço.

O professor desloca-se frequentemente na sala de aula?

O professor desloca-se frequentemente na sala de aula, principalmente quando espera pelos testes dos robots pelos vários grupos.

Qual é a reação do professor aos maus comportamentos na sala de aula? Corretiva?

O professor tem reações corretivas, muitas vezes tem procedimentos preventivos, pois já conhece bem os alunos e remediativos, culminam com rapidez esses comportamentos.

O procedimento é mais preventivo, remediativo ou os dois?

Uma interação entre os dois procedimentos.

O ritmo é imposto pelo professor?

O ritmo é imposto pelo professor, respeitando o ritmo dos alunos.

Monitoriza o ritmo/ duração das atividades?

Sim, mas respeita o ritmo dos alunos.

Utiliza procedimentos de alerta e/ ou avisa os alunos da proximidade do fim da aula?

Sim, avisa os alunos com antecedência, ao longo da aula utiliza procedimentos de alerta.

O professor responsabiliza os alunos pela ordem e limpeza da sala?

Sim, sempre, mas os alunos nesta fase já estão habituados às regras de utilização da sala.

### Saída da Aula

Há rotinas estabelecidas para a saída da aula?

Sim, só saem depois de tudo arrumado e os computadores desligados e ecrãs e saem ordeiramente, embora brincando.

A saída é realizada de forma ordeira? Sim  Não

## Interação na Sala de Aula

Existem rotinas e regras bem definidas e operacionais?

Sim, estabelecidas e lembradas a cada comportamento menos próprio.

Existem rotinas para irem à casa de banho?

Sim, colocam o braço no ar, e esperam que lhes deem voz, e depois pedem para ir, vão e veem discretamente.

Quem fala? Para quem e durante quanto tempo?

O Professor fala para todos os alunos, trata-os pelos seus nomes. Os alunos interagem com o professor e com os colegas.

Qual é o padrão de interação – fala uma pessoa de cada vez, muitas pessoas ao mesmo tempo, ou um misto? Quem regula este padrão? Como é dada a palavra às pessoas?

Há momentos que fala só o professor, às vezes, há um ou outro que faz uma pergunta, e às vezes, há momentos em que falam ao mesmo tempo, quem regula é o professor. A palavra, às vezes é dada através do professor, outras apoderam-se dela.

Como é que os alunos e o professor falam uns com os outros (interrompendo, partindo do que o outro disse, etc.)?

Com educação e respeito mútuo, às vezes brincando.

Sobre o que é que se fala na aula (atividades letivas, experiências pessoais, etc.)?

Nas aulas fala-se sobre os conteúdos, e às vezes, sobre o que acontece lá fora.

Com que frequência existem silêncios e como é que o professor e os alunos lidam com eles?

Quando os alunos estão atentos à exposição há silêncios, e lidam bem com eles. Na restante aula, não há silêncios, há sempre um grupo a testar um robot, a registar comportamentos, fazer melhoria.

Como é que o professor e os alunos lidam com opiniões diferentes das suas?

Com respeito e consideração, embora alguns brinquem.

Com que frequência existem desacordos? São sobre o quê?

Poucos, quando não entendem bem os conteúdos e alguns fazem perguntas básicas.

### **Discurso do Professor**

Como é que o professor felicita/ elogia os alunos?

Falando o nome do aluno e reforça positivamente os esforços dos alunos, por vezes brincando com ele.

Que tipo de perguntas faz o professor (de resposta sim/ não, com uma resposta certa, de resposta aberta, etc.)?

Respostas abertas e às vezes, respostas sim/ não.

A quem é que o professor dirige as perguntas?

A todos os alunos.

O professor dá tempo para os alunos pensarem depois de fazer uma pergunta?

Sim, deixa.

Que tipo de *feedback* dá o professor às perguntas dos alunos?

Dá um *feedback* positivo, quando se referem aos conteúdos. Assuntos que pouco ou nada tem haver com os conteúdos, não responde, e acaba com o assunto utilizando o humor muitas vezes.

O professor encoraja ou desencoraja a formulação de perguntas?

Encoraja as que tenham a ver com os conteúdos lecionados.

Como é que o professor dá instruções?

O professor dá instruções com objetividade.

Como é que o professor estimula a discussão?

O Professor ouve com atenção e vai intervindo como mediador, respeitando a opinião e refutando as opiniões quando estão erradas.

Estabelecimento da ordem durante as atividades:

Scanning Visual  Sinais Verbais  Sinais Não Verbais  Outros

Observações:

O estabelecimento da ordem é diversificado e é utilizado muitas vezes o humor.

### **Discurso dos Alunos**

Que tipos de perguntas fazem os alunos? Com que frequência?

Os alunos fazem perguntas sobre os conteúdos, as tarefas que estão a realizar, sobre a avaliação dos programas.

Que tipos de resposta dão os alunos? Qual a extensão das suas respostas?

Respostas por vezes concisas e corretas e por vezes confusas, tentando integrar os conteúdos com problemas cotidianos.

Com que frequência iniciam os alunos um novo tema de conversa ou apresentam opiniões?

À medida que vão resolvendo os problemas.

Que temas e opiniões apresentam?

Temas do dia a dia, da comunidade a que pertencem, dos interesses demonstrados, do que se passa nessas mesmas comunidades.

Quem conversa e com que frequência?

Há uns quatro a seis alunos mais interventivos, uns que gostam da atenção e de aceitação dos seus pares, outros é porque é da idade, mas 85% falam da tarefa a realizar, a programação, os testes e colmatação de erros. Como é pouco tempo, falam mais sobre os conteúdos.

Existem diferenças de tempo de conversação de acordo com o género, a origem cultural ou outra variável?

Sim geralmente, mais às relações interpessoais.

Como é que os alunos reagem ao *feedback* do professor?

Bem, se não ficam esclarecidos perguntam novamente, tem à vontade com o professor, assim colmatam a dúvida.

### **Relação entre Alunos (sentimentos de comunidade)**

Como é que os alunos interagem uns com os outros?

Com respeito, embora que brincando com temas e experiências pessoais e às suas dificuldades que encontram no dia a dia.

Existe movimento dentro da sala de aula? De que tipo?

Existe, quando algum pede para ir à casa de banho, ou para ir ao quadro, ou quando deixam a parte central e vão para as mesas com o PC, e para fazer os testes ao robot. O professor vai circulando pela sala.

Todos os alunos recebem o mesmo tempo de atenção do professor?

Sim, há alunos que têm mais dúvidas, logo recebem mais um pouco.

Como é que os alunos pedem ajuda (perguntando a um colega, levantando a mão, esperando que o professor se aproxime deles)?

Os alunos pedem ajuda ao professor, a um colega, a verificar os exercícios anteriores e ver se ajuda na resolução da dúvida. Para chamar o professor, levantam o braço, chamam pelo nome, e vão ter com ele e pedem ajuda.

Como é que os alunos pedem ajuda (perguntando a um colega, levantando a mão, esperando que o professor se aproxime deles)?

Os alunos pedem ajuda ao professor, a um colega, a verificar os exercícios anteriores e ver se ajuda na resolução da dúvida. Para chamar o professor, levantam o braço, chamam pelo nome, e vão ter com ele e pedem ajuda.

### **Clima de Sala de Aula**

Os alunos e o professor estão interessados e entusiasmados?

Sim, interessados e entusiasmados, mas os alunos sentem dificuldades.

O professor conhece e utiliza os nomes dos alunos?

Sim, perfeitamente e alcunhas de alguns, e os nomes de irmão e irmãs, que já tenham sido alunos dele anteriormente.

O humor é usado de forma apropriada?

Sim, o professor brinca com eles e eles gostam, sem abusar muito.

O professor não inferioriza ou envergonha o aluno?

Não, brinca, pois tem à vontade para tal, e os alunos também brincam, com algum cuidado e respeito.

O professor houve atentamente os alunos?

Sim, mesmo quando falam ao mesmo tempo.

O professor estimula a participação e o pensamento de todos os alunos? Ou preferencialmente os melhores alunos?

O professor estimula a participação e o pensamento dos alunos, sempre com reforço positivo, mesmo quando os chama atenção.

Existe um clima de tranquilidade que favorece a aprendizagem?

Sim, mas tem-se que considerar o público alvo, as suas dificuldades como seres humanos e como adolescentes que são, mas é um bom ambiente e que efetivamente favorece a aprendizagem.

Existe um clima de colaboração e de entreaajuda?

Sim, trabalham em grupo, e embora haja alguma competição para acabarem o mais rapidamente possível, vão-se ajudando.

Existe um clima de respeito e de valorização das diferentes opiniões?

Sim, e se existe alguma tentativa de desrespeito, ou de comportamentos menos próprios, são imediatamente corrigidos, com respeito e educação, muitas vezes com humor e chamadas de atenção.

## Anexo O – Ficha de Trabalho com os Problemas a Implementar na PES

### Ficha de Trabalho

#### Objetivos:

- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes tipos de dados e respetivas regras.
- Usar diferentes tipos de dados e aplicar regras.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.
- Criar sequências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Compreender o funcionamento das variáveis.
- Criar sequências de instruções que envolvam variáveis.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Reconhecer que a reutilização de código é viável.

#### Narrativa:



Figura 1 - Michele Hall(USA) - Winner 1st Prize contest Human Interaction 2016, <http://www.un.org/en/events/oceansday/>

Os oceanos ocupam dois terços da superfície da Terra e pela interação com a atmosfera (composta pelo ar), litosfera (composta pelas rochas e solo) e biosfera (composta pelos seres vivos e o local onde vivem) têm um papel importante nas condições climáticas do planeta. Os oceanos não são apenas o habitat de um vasto número de plantas e animais, mas fornecem comida, energia e múltiplos recursos aos seres humanos. A cada ano, pelos menos oito milhões de toneladas de plásticos são despejadas no oceano, ou seja, o equivalente a despejar um camião de lixo no oceano por minuto, segundo o relatório<sup>1</sup> “*The New Plastics Economy*”. Se não forem tomadas medidas urgentes, as previsões apontam para um aumento, em 2030, para dois camiões por minuto e quatro por minuto em 2050, ou seja, haverá mais plásticos do que peixes.

Como todos sabemos, 80% do lixo marinho que está no mar, provém de atividades terrestres. O lixo não está só ligado às atividades humanas localizadas no litoral, pode chegar através de rios ou vento. As

<sup>1</sup> [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_New\\_Plastics\\_Economy.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf)

atividades humanas no mar (pesca, transporte marítimo, os cruzeiros turísticos, e as plataformas petrolíferas) também contribuem para agravar este problema. Ao melhorarmos a nossa gestão de resíduos, podemos reduzir a ameaça que o plástico representa para o oceano. Para que tal aconteça, podemos aplicar ao máximo a regra dos cinco R's (Repensar – a relação com aquilo que consumimos; Recusar – produtos descartáveis; Reduzir – o número de embalagens, de sacos de plástico e de beatas no chão, etc.; Reutilizar – água para rega de plantas, borras de café nas plantas, frascos de vidro, cinza para fazer sabão, etc.; e Reciclar – papel, plástico, vidro, metal, lixo orgânico, têxteis, madeira, resíduos domésticos perigosos, eletrodomésticos, óleos, baterias, pilhas, etc.).

Os nossos amigos animais estão a ter muitas dificuldades em lidar com esta situação, os mais pequeninos ainda estão mais desprotegidos, mas nós vamos ajudá-los 😊.

Primeiro, vamos conhecê-los melhor: a **Hime** (Princesa) é uma foca amorosa e muito brincalhona; a tartaruga **Nara**, acabou de nascer, mas já é muito determinada; e o golfinho **Luxe** é muito simpático e distraído.



**Nota:** Cada vez que terminarem de testar o programa elaborado, devem guardar a solução e enviar para o moodle ou para o email do professor/a.

**1** – A **Hime** estava a brincar com as suas amigas focas e sem querer ficou com as barbatanas presas numas redes de pesca abandonadas. O Robot **Bigodes** da Polícia Marítima tem de a ajudar, para tal, façam-no acender a sirene, ou seja, os 2 LED's *on board* (esquerdo e direito), alternadamente com cores, vermelho e azul, durante 5 vezes (utilizam a estrutura de repetição).

**2** – As focas pequenas com a brincadeira, estavam muito distraídas. O Robot **Bigodes** terá que utilizar sons para além da sirene. Será que podemos alterar código do programa anterior, de modo que o Robot toque uma nota musical, quando cada um dos LED's aceder.

3 – Quando o Robot **Bigodes** chegou perto da tartaruga **Hime**, nota que está magoada, é uma emergência, o veterinário precisa de a observar e tratar. O Robot **Bigodes**, tem que manter a sirene e o sinal sonoro sempre ligados (a imitar ambulância em cenário de emergência), para tal, modifiquem o código do programa anterior.

4 – O golfinho **Luxe** andava a brincar com a sua mãe **Pipoca**, mas distraiu-se com a **Hime**, e afastaram-se um do outro, mas consegue vê-la, está mesmo à sua frente 😊, mas tem muito medo do lixo 😞. O Robot **Bigodes** vai ter de indicar-lhe o caminho, por favor ajudem o Robot, ele só tem que seguir sempre em frente (velocidade 100) até encontrar a **Pipoca**, mas tem que ficar a menos de 15 cm dela (para detetar a **Pipoca** utilizamos o Sensor Ultrassónico). Acho que o **Luxe**, vai levar uma reprimenda, não volta a afastar-se da sua mãe!!!

5 – A Tartaruga **Nara** acabou de nascer e tem de ir imediatamente para o oceano, pois os perigos são muitos. A sua mãe foi perspicaz e escolheu um sitio mesmo de frente para ele, mas não contou que os humanos a tivessem deixado com lixo. O Robot **Bigodes** vai ter de a ajudar, indicando-lhe o caminho, para tal, façam-no seguir sempre em frente (velocidade 80) até encontrar o mar (utilizamos só o Sensor de Linha para detetar o oceano – no cenário será uma fita de cor preta no chão).

6 – A foca **Hime**, distraiu-se com a brincadeira, e afastou-se da sua mãe **Bumba**. Como tem muita fome, precisa de ir para junto da sua mãe, mas sozinha não consegue, e pede ajuda ao Robot **Bigodes**, ainda bem que tem o mapa onde se situam as mães focas. O Robot **Bigodes** vai utilizar o sensor de Linha até encontrar a **Bumba**, e a **Hime**, só têm de segui-lo (cenário pré-definido, fita de cor preta a indicar o labirinto). Podemos ajudá-lo? (Utilizamos os sensores Ultrassónico e o de Linha).

7 – A foca **Hime** e a sua mãe **Bumba** estavam a caçar no mar e não se aperceberam da aproximação de uma zona de lixo, quando a **Hime** veio à tona respirar estava no meio do lixo e a sua mãe no exterior ao mesmo, começou a chamar por ela (sons graves). A **Hime** está muito confusa e com muito medo, pois basta tocar no lixo e pode ficar lá presa, o mar parece que fez um tipo de labirinto sem lixo no meio, mas tem tanto receio, mas a sua mãe diz-lhe que tem de tentar e ir ter com ela, não pode ficar ali. Temos que ajudar a foca **Hime** a encontrar a sua mãe e sair da zona de lixo, sem tocar nele, será que conseguimos, vamos tentar?

A tarefa de cada grupo, será levá-la através do labirinto formado pelo mar para junto de sua mãe, não pode tocar nas “paredes” de lixo, mantendo a distância de 10 cm delas (devem utilizar o sensor Ultrassónico) e só para, quando estiver junto de sua mãe (devem utilizar o sensor de Linha para detetar a fita de cor preta no chão).

Boa sorte 😊!!!!

## Anexo P – Questionário on-line para a Caraterização dos Alunos

### Caraterização da Turma

Este questionário tem como objetivo conhecer os alunos para a intervenção pedagógica ir de encontro às suas necessidades, desejos e expetativas. Pede-se a tua colaboração para preenchê-lo, é anónimo e todos os dados serão tratados com confidencialidade.

A tua colaboração é imprescindível pelo que agradecemos que responda a todas as questões individualmente e com honestidade, pois só assim será possível efetuar o seu tratamento com rigor, permitindo desta forma a obtenção de dados fiáveis. A duração da sua resolução é de 10 minutos. Muito obrigada :).

\*Obrigatório

#### Identificação do Aluno

Nome (Primeiro e Último) \*

A sua resposta

Género \*

- Feminino
- Masculino

Idade \*

- 12 anos
- 13 anos
- 14 anos
- 15 anos
- 16 anos
- Outra: \_\_\_\_\_

Vida Extraescolar

Qual o local onde preferes estudar? \*

- Em casa
- Na escola (no tempo livre - biblioteca, por exemplo)
- Na Biblioteca Municipal
- No sítio onde tem Explicação
- Outra: \_\_\_\_\_

Quanto tempo dedicas ao estudo por dia? \*

- Nenhum
- Menos de 1 hora
- Entre 1 a 2 horas
- Entre 2 a 3 horas
- Mais de 3 horas

Tens computador em casa? \*

- Sim
- Não

Intensidade de uso do computador para diversão. \*

- Menos de 1 dia por semana
- Entre 1 a 2 dias
- Entre 2 a 4 dias
- Entre 4 a 6 dias
- Todos os dias.

Tens internet em casa? \*

- Sim
- Não

Tens robot's em casa? \*

- Sim
- Não

Intensidade de uso de softwares (Scratch e/ ou mBlock, por exemplo) e/ ou plataformas associadas à robótica (Open Roberta, por exemplo). \*

- Menos de 1 dia por semana
- Entre 1 a 2 dias
- Entre 2 a 4 dias
- Entre 4 a 6 dias
- Todos os dias.

Fora do contexto escolar, quais são os teus maior interesses? \*

- Atividades ao ar livre
- Desporto
- Jogos Online
- Programar
- Visualização de vídeos online
- Ler
- Outra: \_\_\_\_\_

**Situação Escolar**

Quantas vezes ficaste retido ("chumbaste")? \*

- 0 vezes
- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- Mais de 3 vezes

Caso tenhas ficado retido alguma vez, indica em que ciclo de estudo.

- 1.º Ciclo de Ensino Básico
- 2.º Ciclo de Ensino Básico
- 3.º Ciclo de Ensino Básico

Já alguma vez pertenceste ao Quadro de Valor de Excelência? \*

- Sim
- Não

Se respondeste afirmativamente, indica quantas vezes? \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Já tiveste aulas de robótica antes do 8.º ano? \*

- 1.º Ciclo do Ensino Básico
- 2.º Ciclo do Ensino Básico
- 3.º Ciclo do Ensino Básico
- Extraescolar

Qual o Robot que já utilizaste antes do 8.º ano? \*

- Lego Mindstorms
- Wedo da Lego Education
- mBot Makeblock
- Arduino
- Bee-bot
- Ozobot EVO
- Zowi
- Sphero - BB8 APP
- Robot Vortex
- Robot Humanoide - Alpha1 PRO UBTECH
- DOC Robot Educativo que Fala
- Outra: \_\_\_\_\_

Já alguma vez programaste? \*

- Na escola
- Em casa
- Outra: \_\_\_\_\_

Que linguagens de programação já utilizaste? \*

Scratch

Blockly

Alice

Twine

Swift Playgrounds

Ruby

Phyton

Java

C++

Outra: \_\_\_\_\_

Qual o motivo que te levou a frequentar a disciplina de "Introdução à Robótica"?

\*

Novas Experiências de Ensino

Ir a Concursos de Robótica/ Programação

A experiência anterior com a Robótica foi gratificante, desejaste continuar a aprendizagem.

Tens gosto por esta área, quiseste aprofundar o teu conhecimento.

O(s) meu(s) amigo(s) ia(m) frequentar a disciplina.

Os meus pais influenciaram-me.

Os meus professores influenciaram-me.

Não gostavas das outras opções de ensino.

Outra: \_\_\_\_\_

Que curso pretendes seguir no ensino secundário? \*

- Curso Profissional na Área de Programação
- Curso Profissional na Área de Multimédia
- Curso Profissional na Área de Redes
- Curso Profissional noutra Área
- Curso Científico- Humanísticos
- Outra: \_\_\_\_\_

### Motivações e Expetativas

Qual a tua disciplina preferida? \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Qual a disciplina onde sentes mais dificuldades? \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Qual o grau de importância que atribuis à disciplina de "Introdução à Robótica"? \*

Nada Importante      1      2      3      4      5      Muito Importante

Qual o grau de importância que atribuis à unidade de "Introdução à Programação"? \*

1      2      3      4      5

Nada Importante                        Muito Importante

Qual o teu grau de interesse em relação à utilização de robot's na unidade de "Introdução à Programação"? \*

1      2      3      4      5

Nada Importante                        Muito Importante

Quais as principais dificuldades sentidas na disciplina de "Introdução à Robótica" este ano letivo? \*

A sua resposta

---

Indica o que já aprendeste na disciplina de "Introdução à Robótica" neste ano letivo? \*

A sua resposta

---

O que gostarias de aprender na disciplina de "Introdução à Robótica" neste ano letivo? \*

A sua resposta

---

Submeter

**Anexo Q – Questionário on-line de Auto e de Heteroavaliação do Módulo 1**

## Avaliação do Módulo 1 - Luz e Som

Autoavaliação e Heteroavaliação

**\*Obrigatório**

Escreve o teu primeiro e o último nome. \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Indica o teu número de aluno. \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula. \*

	1 - Nunca	2 - Raramente	3 - Algumas Vezes	4 - Muitas Vezes	5 - Sempre
Fui pontual.	<input type="radio"/>				
Fui criativo (a).	<input type="radio"/>				
Estive motivado(a) na resolução do(s) problema(s) proposto(s).	<input type="radio"/>				

Participei ativamente na resolução do(s) problema(s) proposto(s).	<input type="radio"/>				
Tive cuidado com materiais/ equipamentos.	<input type="radio"/>				
Tive comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.	<input type="radio"/>				
Colaborei com os meus colegas.	<input type="radio"/>				
Respeitei os direitos, as diferentes opiniões e capacidades dos meus colegas.	<input type="radio"/>				
Fui claro e expressivo com os meus colegas de grupo durante a resolução do(s) problema(s).	<input type="radio"/>				
Contribui para um bom ambiente de trabalho.	<input type="radio"/>				
Avaliei corretamente a pertinência da informação que o enunciado do(s) problema(s) continha.	<input type="radio"/>				
Defini com cuidado a estrutura do(s) programa(s).	<input type="radio"/>				

Apliquei as operações adequadas a cada tipo de dados.

Escolhi criteriosamente as estruturas de controlo (seleção e/ ou Repetição) que precisava para resolver este(s) problema(s).

Cumpri as regras a seguir na construção do(s) problema(s) e na passagem para o mBot.

Detetei e corriji erros de programação e desadequação de estruturas físicas a situações específicas.

Reutilizei o código, sempre que foi apropriado.

Demonstrei a compreensão de programas, sua aplicação prática e resultados produzidos.

Quais as dificuldades sentidas ao resolver o(s) problema(s) proposto(s)? \*

A sua resposta

Escolhe o critério que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

\*

Um Colega

Dois colegas

Três colegas

Nenhum.

O(s) meu(s)  
colega(s) fez  
(fizeram) uma  
grande  
quantidade de  
sugestões.

O(s) meu(s)  
colega(s) esteve  
(estiveram)  
empenhado(s) a  
maior parte do  
tempo em que  
trabalhamos  
juntos.

O(s) colega(s)  
esteve  
(estiveram)  
aberto(s) às  
minhas  
sugestões.

O(s) colega(s)  
sabia(m) o que  
se esperava  
dele(s).

Fui capaz de  
completar  
efetivamente as  
minhas tarefas  
como resultado  
do trabalho com  
o(s) meu(s)  
colega(s).

Submeter

**Anexo R – Questionário on-line de Auto e de Heteroavaliação do Módulo 2**

## Avaliação do Módulo 2 - Sensores de Ultrassom e de Linha

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatório

Escreve o teu primeiro e o último nome. \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Indica o teu número de aluno. \*

A sua resposta \_\_\_\_\_

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula. \*

	1 - Nunca	2 - Raramente	3 - Algumas Vezes	4 - Raramente	5 - Sempre
Fui pontual.	<input type="radio"/>				
Fui criativo (a).	<input type="radio"/>				
Estive motivado(a) na resolução do(s) problema(s) proposto(s).	<input type="radio"/>				

Participei ativamente na resolução do(s) problema(s) proposto(s).	<input type="radio"/>				
Tive cuidado com materiais/ equipamentos.	<input type="radio"/>				
Tive comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.	<input type="radio"/>				
Colaborei com os meus colegas.	<input type="radio"/>				
Respeitei os direitos, as diferentes opiniões e capacidades dos meus colegas.	<input type="radio"/>				
Fui claro e expressivo com os meus colegas de grupo durante a resolução do(s) problema(s).	<input type="radio"/>				
Contribui para um bom ambiente de trabalho.	<input type="radio"/>				
Avaliei corretamente a pertinência da informação que o enunciado do(s) problema(s) continha.	<input type="radio"/>				
Defini com cuidado a estrutura do(s) programa(s).	<input type="radio"/>				

Apliquei as operações adequadas a cada tipo de dados.

Escolhi criticiosamente as estruturas de controlo (seleção e/ ou Repetição) que precisava para resolver este(s) problema(s).

Cumpri as regras a seguir na construção do(s) problema(s) e na passagem para o mBot.

Detetei e corriji erros de programação e desadequação de estruturas físicas a situações específicas.

Reutilizei o código, sempre que foi apropriado.

Demonstrei a compreensão de programas, sua aplicação prática e resultados produzidos.

Quais as dificuldades sentidas ao resolver o(s) problema(s) proposto(s)? \*

A sua resposta

---

Escolhe o critério que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

\*

	Um Colega	Dois colegas	Três colegas	Nenhum
O(s) meu(s) colega(s) fez (fizeram) uma grande quantidade de sugestões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) meu(s) colega(s) esteve (estiveram) empenhado(s) a maior parte do tempo em que trabalhamos juntos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) colega(s) esteve (estiveram) aberto(s) às minhas sugestões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) colega(s) sabia(m) o que se esperava dele(s).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fui capaz de completar efetivamente as minhas tarefas como resultado do trabalho com o(s) meu(s) colega(s).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Submeter

**Anexo S – Questionário on-line de Auto e de Heteroavaliação do Módulo 3**

## Avaliação do Módulo 3 - Labirinto com Sensor de Linha

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatório

Escreve o teu primeiro e último nome. \*

A sua resposta

Indica o teu número de aluno. \*

A sua resposta

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

**Trabalho em grupo \***

- 1 - Não trabalho bem em grupo, posso ser perturbador e distrair os outros do trabalho.
- 2 - Não trabalho bem em grupo, tento trabalhar sozinho.
- 3 - Preciso de encorajamento para trabalhar em grupo. Posso trabalhar bem, mas quando escolho o grupo.
- 4 - Coopero com os outros membros, permaneço na resolução do(s) problema(s) e comunico de maneira eficaz.
- 5 - Coopero com os outros membros, mantenho-me concentrado no grupo e no(s) problema(s), e comunico bem com o grupo e em defesa do grupo.

**Criatividade \***

- 1 - Limito as minhas opções a soluções conhecidas.
- 2 - Resisto na procura de novas soluções.
- 3 - Procuro encontrar soluções, mas limito às opções ao que conheço.
- 4 - Tento encontrar alternativas para o(s) problema(s), mas nem sempre são as adequadas.
- 5 - Apresento soluções criativas e funcionais para o(s) problema(s) que surge(m).

**Iniciativa \***

- 1 - Tento não fazer nada, os outros que trabalhem por mim.
- 2 - Tem de me dizer o que fazer e mesmo assim às vezes não acabo a tarefa.
- 3 - Tenho iniciativa para trabalhar, mas se tenho dúvidas não procuro ajuda.
- 4 - Tenho iniciativa de trabalhar, procuro ajuda sempre que necessito, e se terminei passo para a próxima tarefa.
- 5 - Tenho iniciativa de trabalhar, sempre disposto a pedir ajuda e ajudar os outros colegas quando é necessário.

Utilizar os conceitos de forma correta. \*

- 1 - Não revelo compreensão dos conceitos, resolvo problemas básicos.
- 2- Revelo pouca compreensão dos conceitos, sou mais forte a "fazer" que a dar explicações.
- 3 - Revelo uma compreensão fundamental dos principais conceitos.
- 4 - Revelo uma compreensão detalhada dos principais conceitos.
- 5 - Revelo uma compreensão profunda dos principais conceitos.

Participar em grupo \*

- 1 - Não partilho ideias durante a resolução do problema.
- 2- Dou pouquíssimas informações durante a resolução do problema.
- 3 - Dou informações, mas a maior parte não é importante para a resolução do problema.
- 4 - Dou informações e a maioria é sobre a resolução do problema.
- 5 - Dou informações necessárias à resolução do problema.

Contribuir de forma igual \*

- 1 - Não faço esforço para efetuar o trabalho.
- 2- Raramente faço o meu trabalho, se puder espero que os outros façam o meu trabalho.
- 3 - Faço pouco, e às vezes preciso que me recordem do que tem para fazer.
- 4 - Geralmente faço o trabalho que me foi atribuído, raramente preciso que mo lembrem.
- 5 - Faço sempre o trabalho que me foi atribuído, sem que mo recordem.

Ouvir com atenção os colegas de grupo. \*

- 1 - Estou sempre a falar, nunca deixo que os outros falem.
- 2- Geralmente falo muito, raramente deixo os outros falarem.
- 3 - Falo muito, mas vou deixando que alguém fale e vou ouvindo.
- 4 - Ouço com atenção, mas às vezes, falo demasiado.
- 5 - Ouço com atenção e falo o necessário.

Cooperar com os colegas de grupo. \*

- 1 - Geralmente discuto com os colegas.
- 2- Discuto muitas vezes com os colegas.
- 3 - Às vezes discuto com os meus colegas.
- 4 - Raramente discuto com os colegas.
- 5 - Nunca discuto com os colegas.

Tomar decisões justas. \*

- 1 - Quero que as coisas sejam feitas à minha maneira.
- 2- Geralmente quero que as coisas sejam feitas à minha maneira.
- 3 - Às vezes assumo o ponto de vista dos colegas, sem considerar todos os pontos de vista.
- 4 - Geralmente considero todos os pontos de vista.
- 5 - Ajudo sempre o grupo a tomar decisões justas.

Quais as dificuldades sentidas ao resolver os problemas? \*

A sua resposta

---

Escolhe o critério que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

\*

	Um Colega	Dois colegas	Três colegas	Nenhum
O(s) meu(s) colega(s) fez (fizeram) uma grande quantidade de sugestões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) meu(s) colega(s) esteve (estiveram) empenhado(s) a maior parte do tempo em que trabalhamos juntos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) colega(s) esteve (estiveram) aberto(s) às minhas sugestões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O(s) colega(s) sabia(m) o que se esperava dele(s).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fui capaz de  
completar  
efetivamente as  
minhas tarefas  
como resultado  
do trabalho com  
o(s) meu(s)  
colega(s).

Submeter

**Anexo T – Questionário on-line de Auto e de Heteroavaliação do Módulo 4**

## Avaliação do Módulo 4 - Labirinto "Oceano de Plástico"

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatório

Escreve o teu primeiro e o último nome. \*

A sua resposta

---

Indica o teu número de aluno. \*

A sua resposta

---

Indica o número do grupo a que pertences. \*

A sua resposta

---

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula. \*

	1 - Nunca	2 - Raramente	3 - Algumas Veze	4 - Raramente	5 - Sempre
Fui pontual.	<input type="radio"/>				
Fui criativo (a).	<input type="radio"/>				
Estive motivado(a) na resolução do(s) problema(s) proposto(s).	<input type="radio"/>				

Tive comportamentos e atitudes corretas dentro da sala de aula.	<input type="radio"/>				
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Colaborei com os meus colegas.	<input type="radio"/>				
--------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Respeitei os direitos, as diferentes opiniões e capacidades dos meus colegas.	<input type="radio"/>				
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Fui claro e expressivo com os meus colegas de grupo durante a resolução do(s) problema(s).	<input type="radio"/>				
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Avaliei corretamente a pertinência da informação que o enunciado do(s) problema(s) continha.

Defini com cuidado a estrutura do(s) programa(s).

Compreendi e utilizei adequadamente os operadores aritméticos, lógicos e booleanos.

Compreendi e manipulei adequadamente os objetos, as variáveis e as estruturas de controlo de repetição.

Selecionei e utilizei adequadamente diferentes tipo de dados

Apliquei as operações adequadas a cada tipo de dados.

Utilizei os tipos de variáveis apropriados para manipular dados de entrada, de processamento e de saída.

Utilizei adequadamente estruturas de controlo de seleção simples, compostas e aninhadas.

Compreendi as diferentes funcionalidades dos atuadores (motores) na locomoção.

Distingui e utilizei sensores atendendo às suas funcionalidades.

Adequiei atuadores e sensores à resolução desta situação em específico.

Utilizei o raciocínio lógico para prever os resultados.

Cumpri regras na construção do programa e na passagem para o robot mBot.

Detetei e corriji erros de programação e desadequação de estruturas físicas a situações específicas.

Cumpri prazos.

Quais as dificuldades sentidas ao resolver o(s) problema(s) proposto(s)? \*

A sua resposta

---

Escolhe o critério que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

\*

Um Colega

Dois colegas

Três colegas

Nenhum

O(s) meu(s) colega(s) fez (fizeram) uma grande quantidade de sugestões.

O(s) meu(s)  
colega(s) esteve  
(estiveram)  
empenhado(s) a  
maior parte do  
tempo em que  
trabalhamos  
juntos.

O(s) colega(s)  
estive  
(estiveram)  
aberto(s) às  
minhas  
sugestões.

O(s) colega(s)  
sabia(m) o que  
se esperava  
dele(s).

Fui capaz de  
completar  
efetivamente as  
minhas tarefas  
como resultado  
do trabalho com  
o(s) meu(s)  
colega(s).

Submeter

**Anexo U – Questionário on-line de Opinião dos Alunos**

## Aulas de Introdução à Robótica - Introdução à Programação

Com vista a melhorar o Processo de Ensino, pede-se a sua colaboração para preencher este inquérito por questionário. Trata-se de um questionário onde todos os dados serão tratados com confidencialidade. A sua colaboração é imprescindível pelo que agradecemos que responda a todas as questões individualmente e com honestidade, pois só assim será possível efetuar o seu tratamento com rigor, permitindo desta forma a obtenção de dados fiáveis. A duração da sua resolução é de 10 minutos. Muito obrigada :).

\*Obrigatório

Género \*

- Feminino
- Masculino

Idade \*

- 12 anos
- 12anos
- 14 anos
- 15 anos
- Outra

A Professora apresentou os objetivos de aprendizagem e de cada um dos problemas, de forma clara. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

A Professora estimulou a curiosidade, entusiasmo e participação dos alunos. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

A Professora evidenciou um bom nível de conhecimentos dos conteúdos que lecionou. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

A Professora comunicou de forma clara, correta e eficaz com os alunos. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

A Professora evidenciou um entusiasmo sincero por este tema "Introdução à Programação" lecionado nas aulas. \*

1      2      3      4      5

Discordo Totalmente                        Concordo Totalmente

A Professora organizou as atividades de forma a que os alunos tenham tempo para tomar notas. \*

1      2      3      4      5

Discordo Totalmente                        Concordo Totalmente

A Professora promoveu um ambiente de respeito mútuo, mostrando respeito pelas ideias, perguntas e contribuições dos alunos e trabalhou colaborativamente com os mesmos. \*

1      2      3      4      5

Discordo Totalmente                        Concordo Totalmente

A Professora incentivou para a realização dos problemas. \*

1      2      3      4      5

Discordo Totalmente                        Concordo Totalmente



Na minha opinião, os meios audio-visuais utilizados foram adequados. \*

1      2      3      4      5

Nada Satisfeita/ o                        Muito Satisfeita /o

Na minha opinião, este tema "Introdução à Programação" será importante para o meu futuro académico. \*

1      2      3      4      5

Nada Importante                        Muito Importante

Gostaria de criar mais projetos no programa mBlock, associado à utilização do robot mBot. \*

1      2      3      4      5

Discordo Completamente                        Concordo Completamente

Programar com o mBlock é desafiante. \*

1      2      3      4      5

Discordo Completamente                        Concordo Completamente

O mBlock associado ao Scratch ensina a programar de forma divertida. \*

1 2 3 4 5

Discordo Completamente

Concordo Completamente

Achei o mBlock muito intuitivo. \*

1 2 3 4 5

Discordo Completamente

Concordo Completamente

Os problemas propostos foram importantes para o desenvolvimento do meu raciocínio. \*

1 2 3 4 5

Discordo Completamente

Concordo Completamente

Os problemas propostos contribuíram para desenvolver a minha capacidade de resolver problemas. \*

1 2 3 4 5

Discordo Completamente

Concordo Completamente

Indica o grau de dificuldade que sentiu ao utilizar o programa mBlock associado ao Scratch em modo Arduino.

Utilização de estruturas de Seleção/ Decisão \*

	1	2	3	4	5	
Muito Baixo	<input type="radio"/>	Muito Alto				

Utilização de estruturas de Repetição. \*

	1	2	3	4	5	
Muito Baixo	<input type="radio"/>	Muito Alto				

Criação de variáveis. \*

	1	2	3	4	5	
Muito Baixo	<input type="radio"/>	Muito Alto				

Manipulação de variáveis. \*

	1	2	3	4	5	
Muito Baixo	<input type="radio"/>	Muito Alto				

Manipulação do Sensor Ultrassom. \*

	1	2	3	4	5	
Muito Baixo	<input type="radio"/>	Muito Alto				

Manipulação do Sensor De Linha. \*

Muito Baixo      1      2      3      4      5      Muito Alto

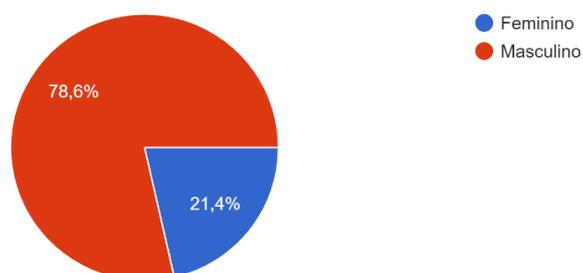
                      

No teu entender, quais as razões para estas dificuldades. \*

- Tempo disponível para trabalhar na Escola.
- Tempo disponível para trabalhar em casa.
- Compreensão das tarefas a realizar.
- Falta de Interesse.
- Falta de atenção nas aulas.

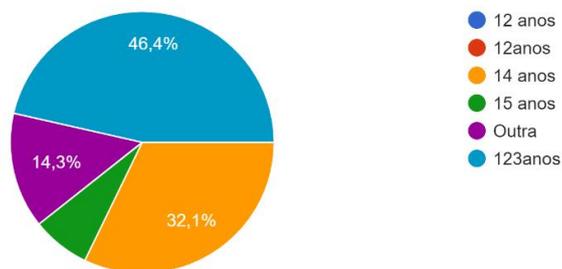
Submeter

Género  
28 respostas



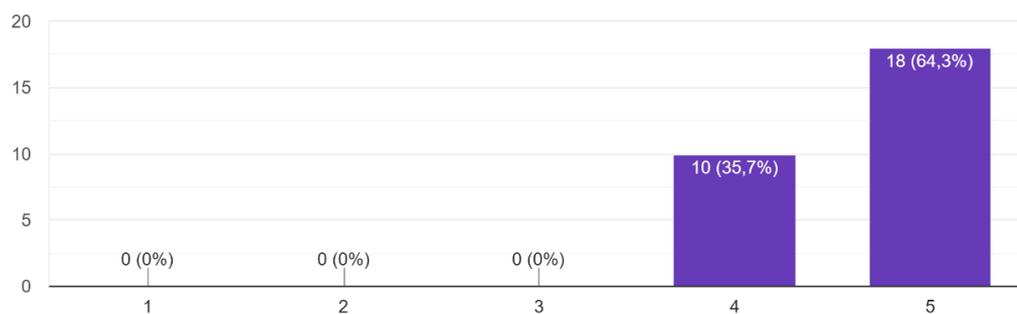
## Idade

28 respostas



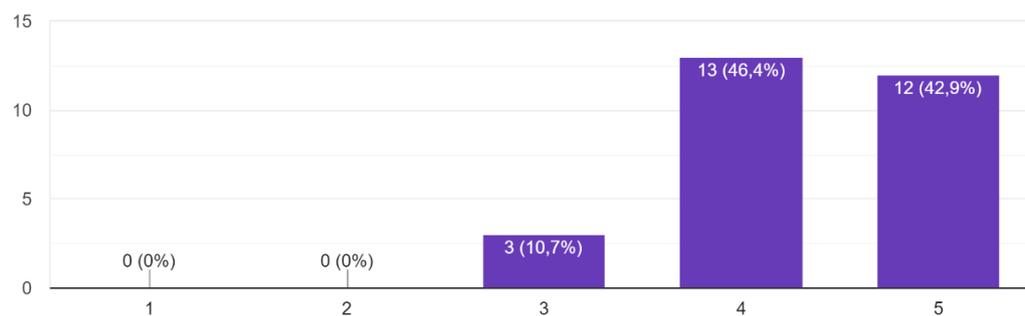
A Professora apresentou os objetivos de aprendizagem e de cada um dos problemas, de forma clara.

28 respostas



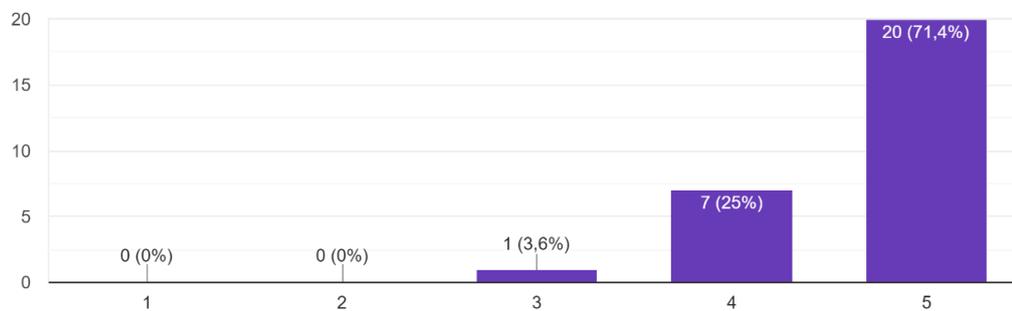
A Professora estimulou a curiosidade, entusiasmo e participação dos alunos.

28 respostas



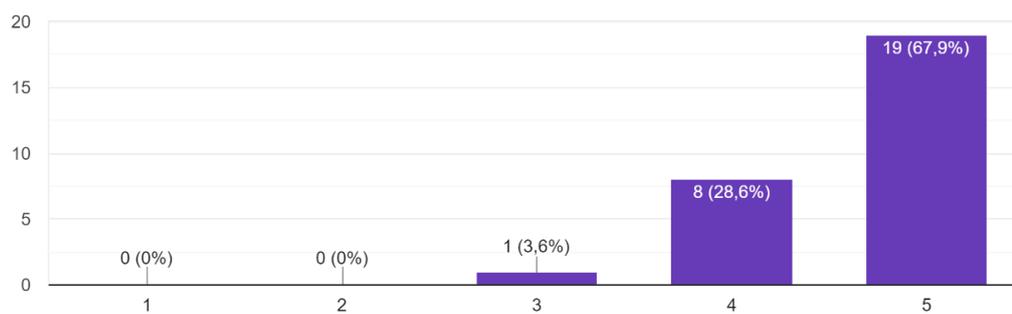
A Professora evidenciou um bom nível de conhecimentos dos conteúdos que lecionou.

28 respostas



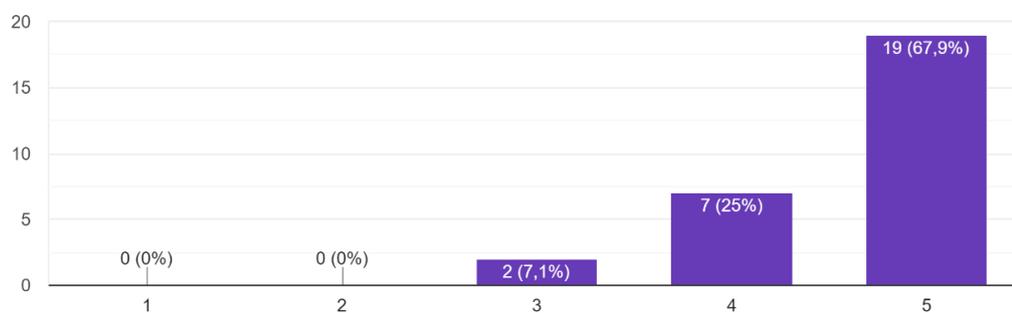
A Professora comunicou de forma clara, correta e eficaz com os alunos.

28 respostas



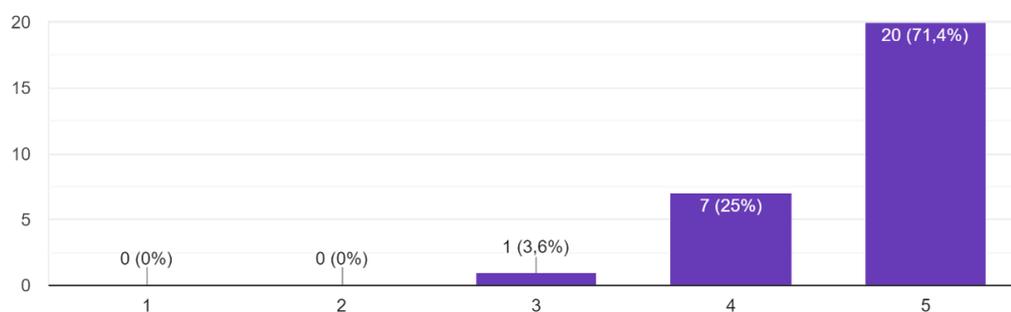
A Professora evidenciou um entusiasmo sincero por este tema "Introdução à Programação" lecionado nas aulas.

28 respostas



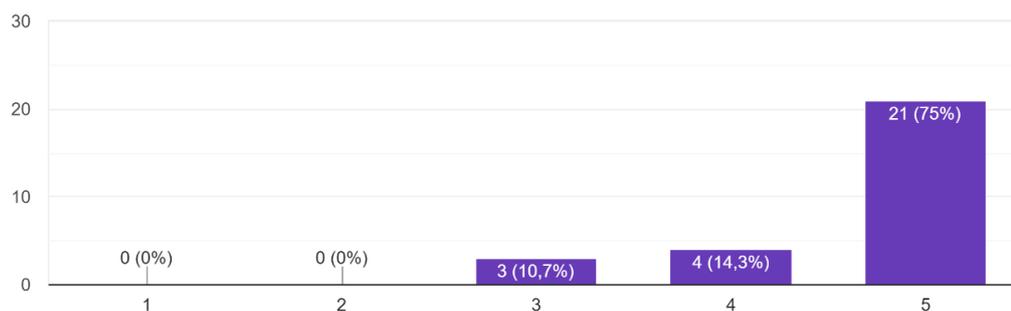
A Professora organizou as atividades de forma a que os alunos tenham tempo para tomar notas.

28 respostas



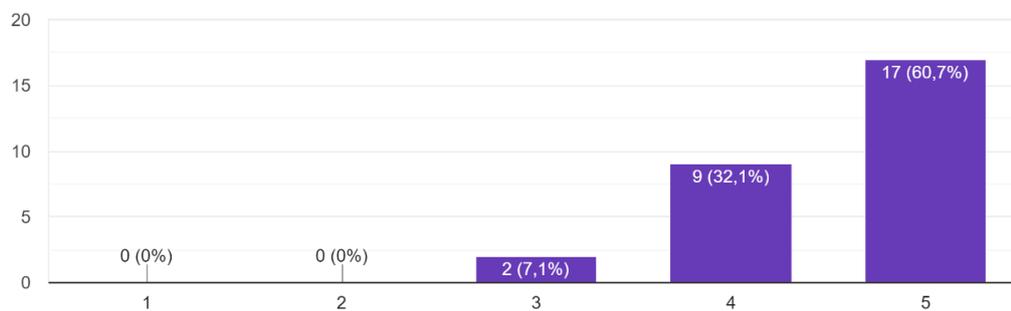
A Professora promoveu um ambiente de respeito mútuo, mostrando respeito pelas ideias, perguntas e contribuições dos alunos e trabalhou colaborativamente com os mesmos.

28 respostas



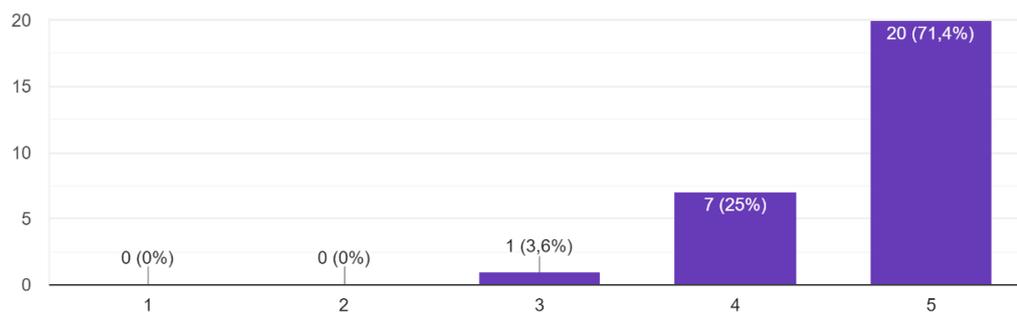
A Professora incentivou para a realização dos problemas.

28 respostas



A Professora apoiou e orientou os alunos para a obtenção de sucesso na resolução das situações - problema.

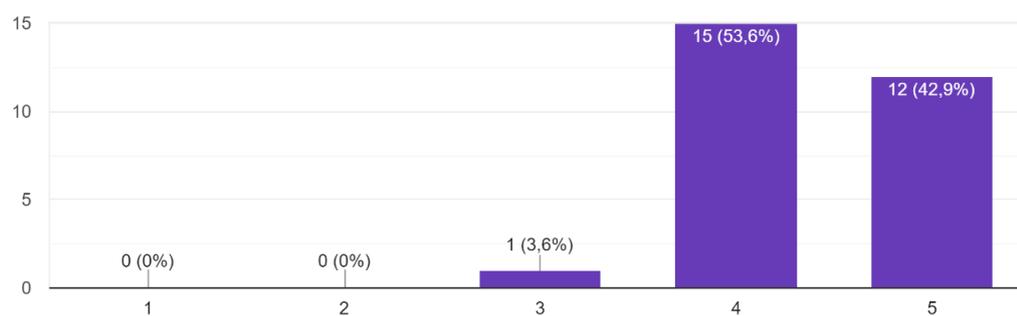
28 respostas



Aluno/ a

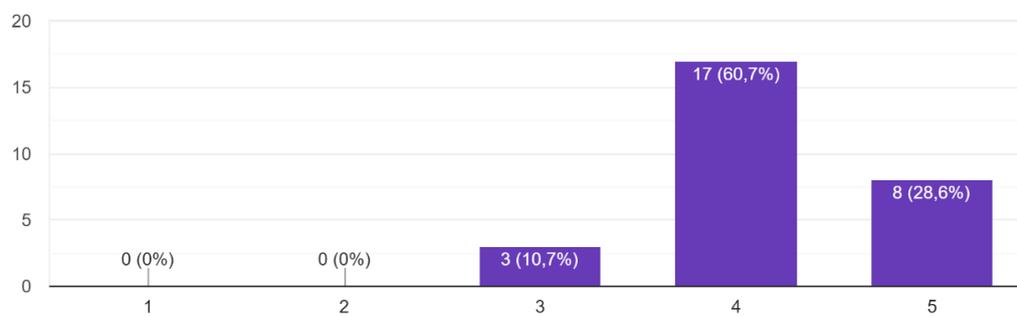
Gostei como as aulas foram lecionadas.

28 respostas



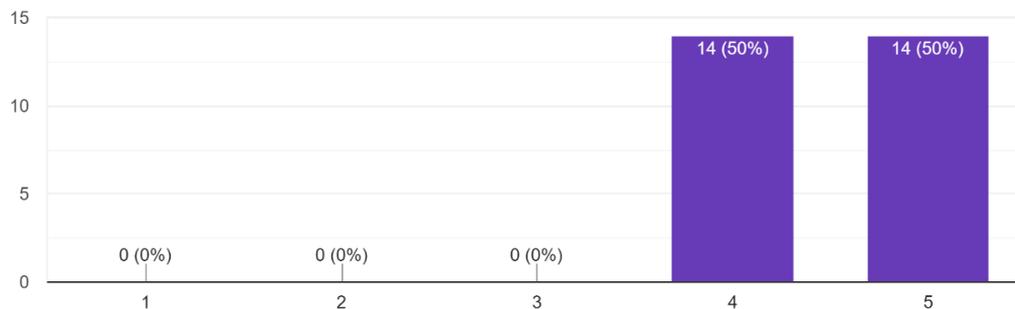
O modo como o tema foi lecionado conseguiu captar o meu interesse pelo assunto.

28 respostas



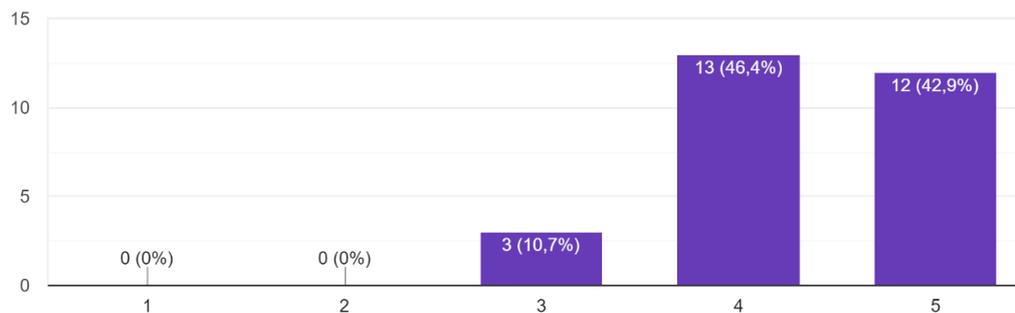
Na minha opinião, os textos de apoio distribuídos foram adequados, em quantidade e qualidade.

28 respostas



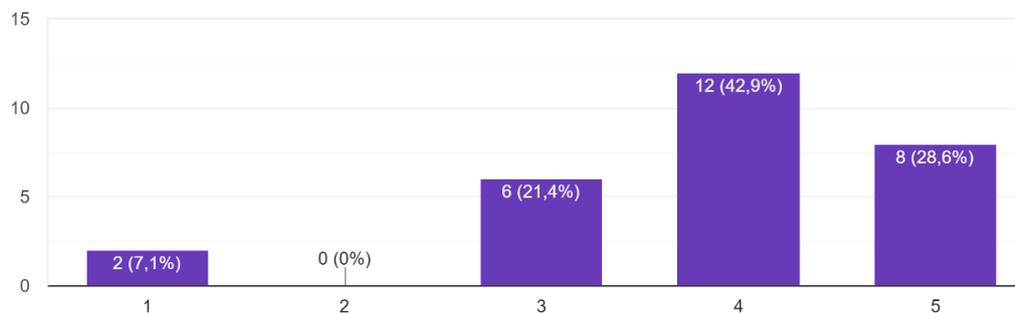
Na minha opinião, os meios audio-visuais utilizados foram adequados.

28 respostas



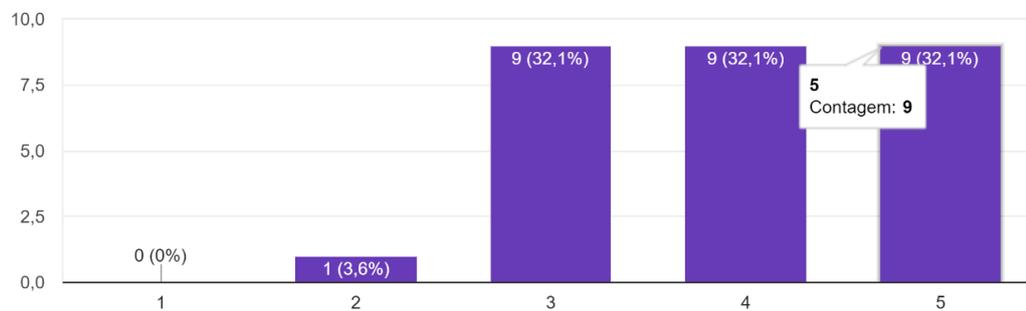
Na minha opinião, este tema "Introdução à Programação" será importante para o meu futuro acadêmico.

28 respostas



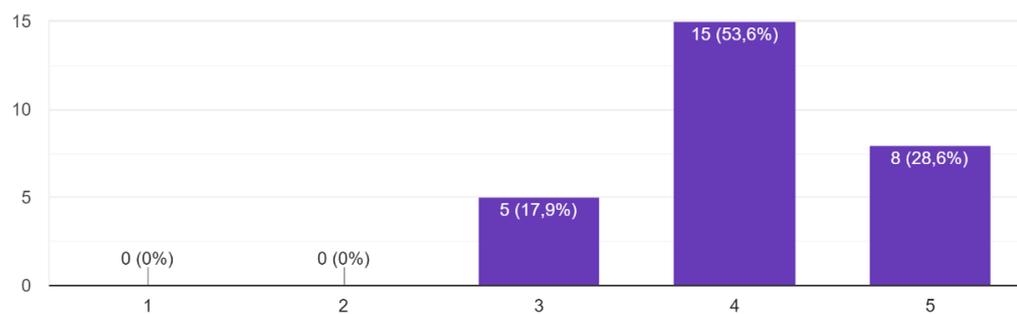
Gostaria de criar mais projetos no programa mBlock, associado à utilização do robot mBot.

28 respostas



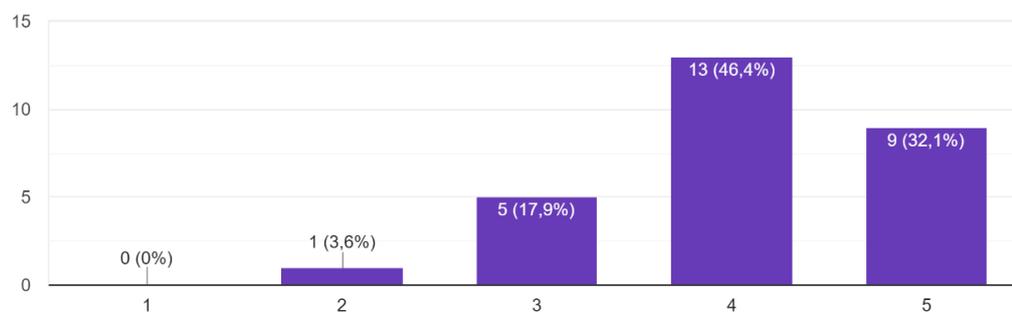
Programar com o mBlock é desafiante.

28 respostas



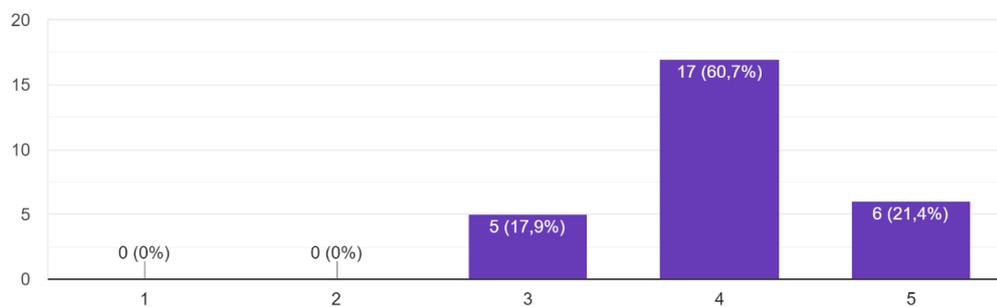
O mBlock associado ao Scratch ensina a programar de forma divertida.

28 respostas



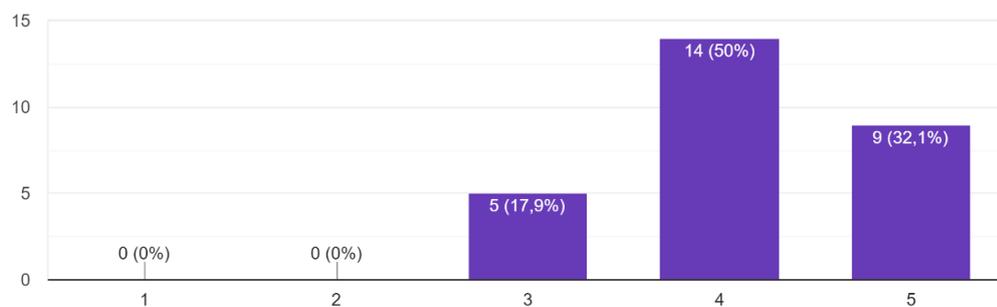
Achei o mBlock muito intuitivo.

28 respostas



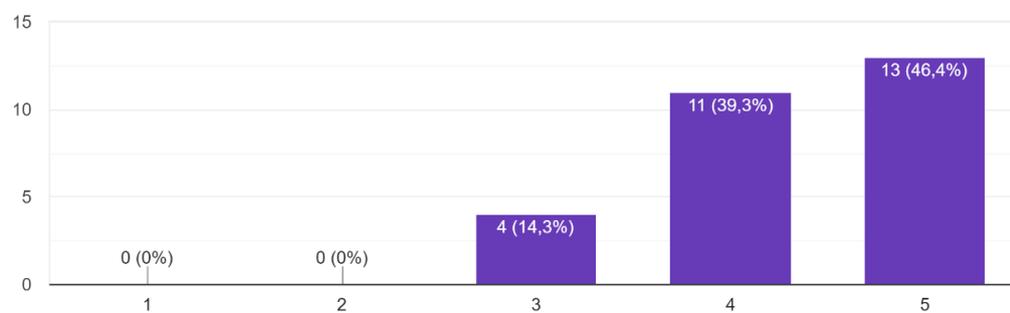
Os problemas propostos foram importantes para o desenvolvimento do meu raciocínio.

28 respostas



Os problemas propostos contribuíram para desenvolver a minha capacidade de resolver problemas.

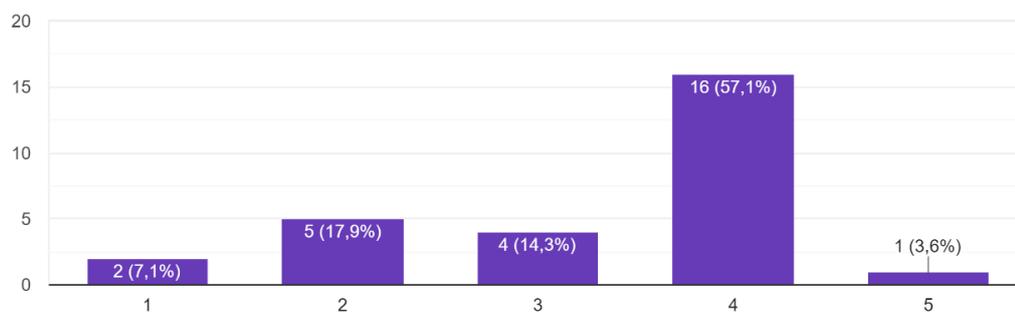
28 respostas



Indica o grau de dificuldade que sentiu ao utilizar o programa mBlock associado ao Scratch em modo Arduino.

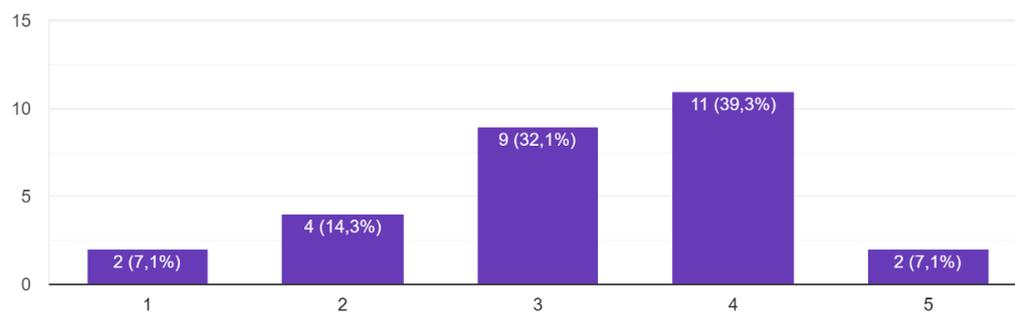
#### Utilização de estruturas de Seleção/ Decisão

28 respostas



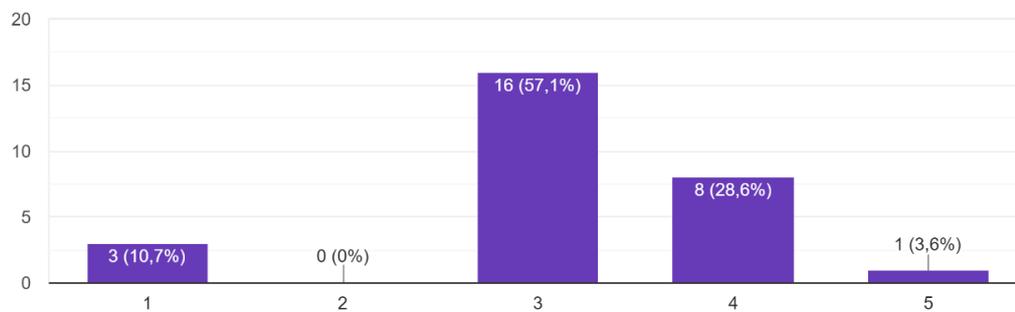
#### Utilização de estruturas de Repetição.

28 respostas



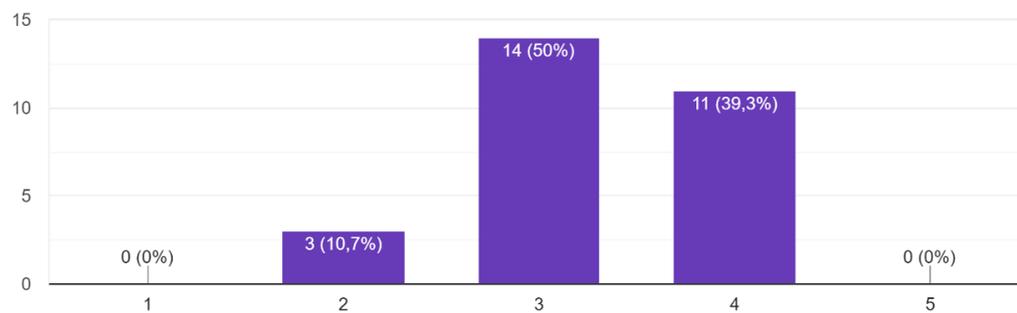
#### Criação de variáveis.

28 respostas



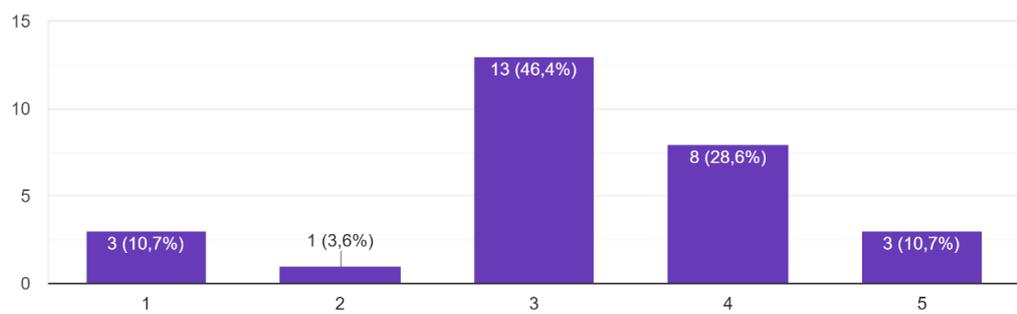
## Manipulação de varáveis.

28 respostas



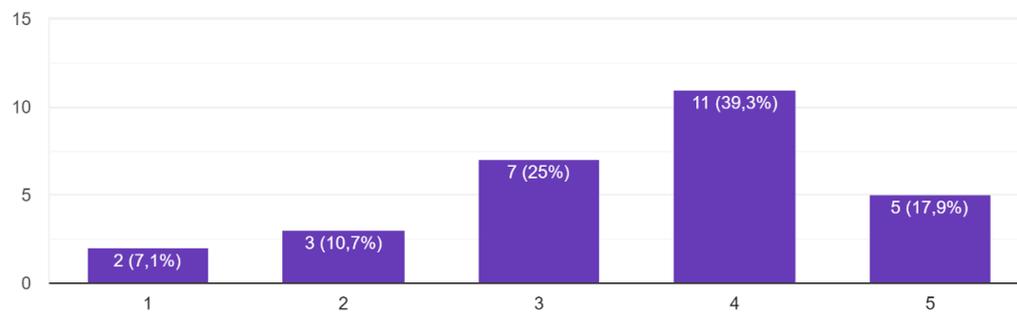
## Manipulação do Sensor Ultrassom.

28 respostas



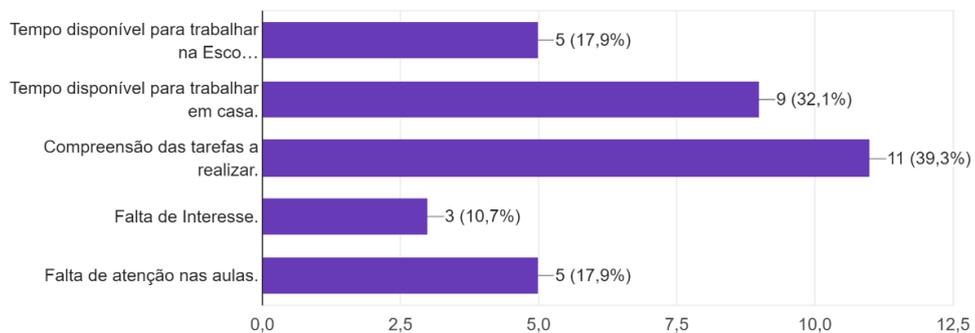
## Manipulação do Sensor De Linha.

28 respostas



No teu entender, quais as razões para estas dificuldades.

28 respostas



## Anexo V – Teste Diagnóstico

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

O que é um Algoritmo?

Selecione uma opção:

- a. É uma fórmula matemática que auxilia a construção de expressões aritméticas.
- b. Código finito de passos.
- c. Sequência infinita de blocos.
- d. Sequência finito de passos.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Quais as fases de um Algoritmo?

Selecione uma opção:

- a. Saída; Processamento e Entrada
- b. Entrada; Processamento e Saída
- c. Processamento; Entrada e Saída
- d. Entrada; Saída e Processamento.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 4,00

Faça corretamente a seguinte correspondência:

Instrução de Entrada/ Saída	Permite a transferência de informação das unidades periféricas para a memória central e vice-versa. ↕
Instrução de Ciclo	Especifica uma interação na sequência de execução. ↕
Instrução Condicional	Especifica diferentes sequências de execução. ↕
Instrução de Afetação	Utilizada para atribuição de operandos a variáveis específicas, a símbolos ou a ambos. ↕

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Os tipos lógicos são dados que assumem o valor verdadeiro ou falso. Este tipo de dados também são conhecidos como:

Selecione uma opção:

- a. Tipo Real
- b. Tipo Inteiro
- c. Tipo Carater
- d. Tipo Booleano

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de transportar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: um lobo, um bode e uma caixa de alfafa. Para que o homem consiga atravessar o rio sem perder suas cargas, tem que ter atenção a:

- O lobo não pode ficar sozinho com o bode, senão come-o.
- O bode não pode ficar sozinho com a caixa de alfafa, senão come-a;

No teu entender, qual a primeira carga do homem?

Selecione uma opção:

- a. O Bode.
- b. A Caixa de Alfafa.
- c. O Lobo.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

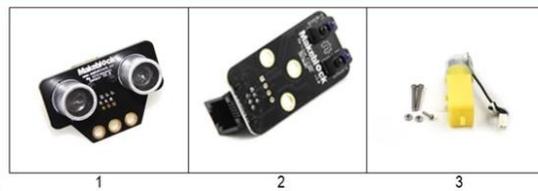


Atendendo à imagem, indica qual o número da figura que corresponde ao sensor de linha:

Selecione uma opção:

- a. 3  
 b. 2  
 c. 1

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

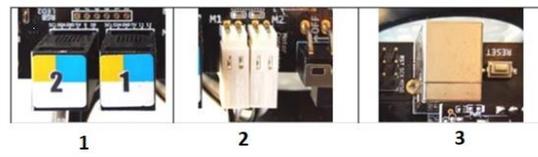


Atendendo à imagem, indica o número da figura que corresponde ao sensor de ultrassom:

Selecione uma opção:

- a. 3  
 b. 2  
 c. 1

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00



Qual o número da figura onde se liga os motores na placa mCore?

Selecione uma opção:

- a. 1  
 b. 3  
 c. 2

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00



Indica qual o número da figura que representa um motor do Robot mBot:

Selecione uma opção:

- a. 1  
 b. 2  
 c. 3

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Que cores se podem representar num LED RGB?

Selecione uma opção:

- a. Vermelho, Verde e Azul
- b. Vermelho, Azul e Amarelo.
- c. Preto e Branco.
- d. Todas exceto o preto.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

O que é um Evento? Escolhe a opção correta.

Selecione uma opção:

- a. Uma coisa que nunca vai acontecer.
- b. Uma coisa que acontece sem precisar de programação.
- c. Uma variável que guarda a fantasia do ator.
- d. Uma coisa que acontece e que faz outra acontecer.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

O que entendes por paralelismo? Escolhe a opção correta.

Selecione uma opção:

- a. Várias coisas acontecem sem ser ao mesmo tempo.
- b. Várias coisas acontecem ao mesmo tempo.
- c. Várias coisas acontecem quase ao mesmo tempo.
- d. Uma coisa acontece a seguir à outra.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Quais as principais direções que se utiliza no Scratch?

Selecione uma opção:

- a. Acima 500; Abaixo 1000
- b. Esquerda 90; Direita -90; Abaixo 0; Acima 180
- c. Direita 90; Esquerda -90; Acima 0; Abaixo 180
- d. Esquerda 0; Direita 90; Abaixo -90; Acima 500

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Broadcast permite-te...

Selecione uma opção:

- a. Entrar no Scratch.
- b. Aumentar o tamanho da janela.
- c. Trocar de níveis.
- d. Diminuir o tamanho da janela.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Indique o tipo de dados que não se define em Scratch:

Selecione uma opção:

- a. Valores Lógicos (Booleanos)
- b. Tipos Numéricos
- c. Tipos Compostos.
- d. Tipos Alfanuméricos

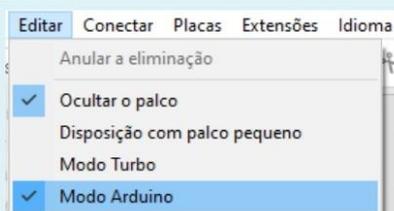
Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

O que é uma variável?

Selecione uma opção:

- a. Um espaço na memória que serve para armazenar valores que se podem alterar ao longo da execução de um algoritmo.
- b. Uma memória do ator.
- c. Um espaço na memória que guarda um valor inalterável.
- d. Um ator.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00



Quando se coloca em modo Arduino, quais as categorias com que se pode trabalhar?

Selecione uma opção:

- a. Controle; Eventos; Operadores e Sensores.
- b. Dados&Blocos; Eventos; Operadores; Robôs.
- c. Dados&Blocos; Controle; Operadores e Robôs.
- d. Controle; Eventos; Sensores e Robôs.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Como se escreve um programa que se repete infinitamente?

Selecione uma opção:

- a. Lendo o input para um microcontrolador.
- b. Carrega-se no botão Reset cada vez que para.
- c. Usando a estrutura If...Then.
- d. Usando a estrutura forever.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

O que é um loop?

Selecione uma opção:

- a. Uma estrutura condicional.
- b. Um tipo de evento.
- c. Uma estrutura de repetição.
- d. Uma variável.

Pergunta 1  
Resposta guardada  
Nota: 1,00

Basicamente uma variável possui três atributos. Indica quais são, escolhendo a opção correta.

Selecione uma opção:

- a. Início; Tipo de dados; e Formato.
- b. Nome; Tipo de Dados; e Informação guardada.
- c. Tipo de dados; Formato; e Informação Guardada
- d. Nome; Tipo de Dados; e Constantes.

## Anexo W – Teste de Avaliação Sumativa

Conjunto de Desafios <span style="float: right;">Sinc. </span>				
10 resultados por página			Procurar	
Nome	Data Criação	Data Edição	Número de perguntas	Opções
TesteFinalIntProgramacao	2020-05-18	2020-05-23 01:33:04	18	

TesteFinalIntProgramacao

### Perguntas

**1** O que é um Algoritmo? PROGRAMAÇÃO Pontos: 10

- Sequência finito de passos.
- Código finito de passos.
- É uma fórmula matemática que auxilia a construção de expressões aritméticas.
- Sequência infinita de blocos.

**2** Quais as fases de um Algoritmo? PROGRAMAÇÃO Pontos: 10

- Entrada; Saída e Processamento.
- Entrada; Processamento e Saída.
- Saída; Processamento e Entrada.
- Processamento; Entrada e Saída.

**3** Atendendo às imagens, indica qual o número da figura que corresponde ao sensor de linha: ROBÓTICA Pontos: 10

- a. 2
- b. 1
- c. 3

**4** Escolhe entre as imagens, a que corresponde ao sensor de ultrassom: ROBÓTICA Pontos: 10

- a. 3
- b. 1
- c. 2

5

Indique o número da imagem onde se liga os motores na placa mCore:

ROBÓTICA



 Pontos:  
10

- a. 1
- b. 2
- c. 3

6

Indica qual o número da imagem que representa um motor do robot mBot.

ROBÓTICA



 Pontos:  
10

- a. 2
- b. 1
- c. 3

7

Que cores se podem representar num LED RGB?

PROGRAMAÇÃO



 Pontos:  
10

- Vermelho, Verde e Azul.
- Vermelho, Azul e Amarelo
- Todas excepto o preto.
- Preto e Branco.

8

Indique o tipo de dados que não se define em Scratch:

PROGRAMAÇÃO



 Pontos:  
10

- Tipos Numéricos.
- Tipos Alfanuméricos.
- Valores Lógicos (Booleanos).
- Tipos Compostos.

9

O que é uma variável? Escolha a opção correta.

PROGRAMAÇÃO



 Pontos:  
10

- Um espaço na memória que guarda um valor inalterável.
- Um ator.
- Um espaço na memória que serve para armazenar valores que se podem alterar ao longo da execução de um algoritmo.
- Uma memória do ator.

10

Atendendo a esta imagem, considera a seguinte afirmação: "Na instrução *if* é testada uma condição. Se for falsa, a instrução a executar é a seguir ao *else*."

Completa a seguinte frase: "Esta afirmação é ..."

PROGRAMAÇÃO



 Pontos:  
10

- Verdadeira
- Falsa

11 O programador escreve este código, o comportamento do robot será: quando estiver a menos de 10 cm de um obstáculo, vira à direita evitando o obstáculo. Concorda com este comportamento?

Pontos: 10

PROGRAMAÇÃO

Não concordo.

→Concordo.

12 Quando se coloca em modo Arduino, quais as categorias com que se pode trabalhar? Selecione a opção de resposta correta.

Pontos: 15

PROGRAMAÇÃO

Dados&Blocos; Eventos; Operadores e Robot's.

Controle; Eventos; Sensores e Robot's.

→Dados&Blocos; Controle; Operadores e Robot's.

Controle; Eventos; Operadores e Sensores.

13 Como se escreve um programa que se repete infinitamente? Selecione a opção de resposta correta:

Pontos: 10

PROGRAMAÇÃO

Lendo o *input* para um microcontrolador.

→Usando a estrutura *forever*.

Carrega-se no botão *Reset* cada vez que para.

Usando a estrutura *if ... then*.

14 O que é um loop? Selecione a opção de resposta correta:

Pontos: 10

PROGRAMAÇÃO

Uma variável.

Uma estrutura condicional.

→Uma estrutura de repetição.

Um tipo de evento.

15

Makeblock mBot siren test

Copiar link



Pontos: 10

PROGRAMAÇÃO

Veja o vídeo. Considera que este código inserido na imagem, na tua opinião este código reproduzirá o mesmo comportamento no robot mBot?

Sim, considero que este código produzirá o mesmo comportamento no robot mBot.

→ Não, considero que este código não irá produzir o mesmo comportamento no robot mBot.

16 Observando a imagem, na situação 4 (última da direita), qual é o movimento que robot mBot deve efetuar? ROBÓTICA Pontos: 10

Andar em frente.

Virar um pouco à direita.

Virar um pouco à esquerda.

→ Andar para trás.

17 Atendendo à imagem, escolhe a opção de resposta correta: ROBÓTICA Pontos: 10

1- Campainha (Buzzer) ; 2 - Conetor USB; 3 - Botão; 4 - RGB LED.

1 - Botão; 2 - Campainha (Buzzer); 3 - Conetor USB; 4- 4 - RGB LED.

→ 1- RGB LED; 2 - Conetor USB; 3 - Botão; 4 - Campainha (Buzzer).

1- RGB LED; 2 - Conetor USB; 3 - Campainha (Buzzer); 4 - Botão.

18 Observe com cuidado o código. O sensor seguidor de linha geralmente é usado para seguir uma linha, mas neste código é usado para contar linhas. A variável *count* vai ser incrementada cada vez que detetar uma linha preta. Este código está correto? PROGRAMAÇÃO Pontos: 15

Sim, está correto.

→ Não.

## Anexo X – Entrevista aos Professores Micaela Pereira e Paulo Torcato

### Entrevista



### Entrevista Aos Professores

Com vista a melhorar o Processo de Ensino, solicita-se a sua colaboração para preencher este inquérito por entrevista estruturada. Trata-se de uma entrevista anónima, e sendo que todos os dados serão tratados com confidencialidade. A sua colaboração é imprescindível pelo que agradecemos que responda a todas as questões individualmente e com honestidade, pois só assim será possível efetuar o seu tratamento com rigor, permitindo desta forma a obtenção de dados fiáveis. Agradecemos desde já a sua colaboração.

**\*Obrigatório**

Indique o seu Nome (Primeiro e Último): \*

A sua resposta

Indique o seu Grupo de Recrutamento: \*

A sua resposta

Selecione a resposta adequada. Ensina Robótica/ Programação à ... \*

- 1 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- Mais de 15 anos

No seu entender, em que Ciclo será apropriado inserir o tema de Robótica/ Programação no ensino escolar? Porquê? \*

A sua resposta

---

Acredita que é uma mais valia para a lecionação da sua disciplina, que os Alunos tenham acesso a meios digitais, dispositivos eletrónicos e infraestruturas próprias a este tipo de ensino? Admite que não é suficiente que Alunos tenham acesso, mas saibam utilizá-los para melhorar a sua compreensão dos assuntos, para aprofundar o seu sentido crítico e para apurar a sua capacidade de resolução de problemas? \*

A sua resposta

---

Os Alunos que estão inscritos à sua disciplina, já tiveram contato com a Robótica/ Programação nos Ciclos anteriores, e/ ou com os seus irmãos? Considera que essa experiência os levou a escolher a sua disciplina, com o objetivo de aprender e aprofundar o conhecimento? \*

A sua resposta

---

Acredita que a Robótica aplicada à aprendizagem inicial de Programação por Blocos promove o desenvolvimento de autonomia dos Alunos, o raciocínio lógico, da criatividade, da motricidade, da sociabilidade e da afetividade? Que diferenças tem notado ao longo dos anos? \*

A sua resposta

---

Atendendo à sua vasta experiência, quais as vantagens e as limitações da Robótica/ Programação na compreensão dos vários conteúdos escolares? \*

A sua resposta

---

Quais as metodologias que utiliza no ensino da Robótica/ Programação (por exemplo, baseada em problemas/ projetos/ outra)? O porquê da sua escolha? \*

A sua resposta

---

A Robótica aplicada na aprendizagem inicial de Programação por Blocos, melhora a capacidade de resolução de problemas? Mais especificamente, na redução de erros e melhoria de resultados? O que nos pode dizer sobre a sua experiência? \*

A sua resposta

---

O trabalho em grupo está presente na sua disciplina. Quais as vantagens desta forma de trabalho para melhorar a motivação, a interação, a colaboração, a comunicação interpessoal? \*

A sua resposta

---

Acha importante que os Alunos participem em campeonatos ou em concursos Nacionais e Internacionais? Sente que incentiva o seu interesse pelas áreas da Robótica/ Programação? Pode falar-nos sobre a sua experiência na participação nestes eventos? \*

A sua resposta

---

Acha importante que os Alunos participem em campeonatos ou em concursos Nacionais e Internacionais? Sente que incentiva o seu interesse pelas áreas da Robótica/ Programação? Pode falar-nos sobre a sua experiência na participação nestes eventos? \*

A sua resposta

---

Atendendo a que, a programação está presente na vida dos Alunos, acredita que a mesma pode ser inserida na educação por meios de atividades e projetos transdisciplinares? Quais as vantagens? \*

A sua resposta

---

A Robótica aplicada na aprendizagem inicial de Programação por Blocos, estimula o interesse por outras linguagens de Programação? Como os alunos evoluem em termos de linguagens de Programação? \*

A sua resposta

---

Pode falar-nos um pouco sobre o Clube de Robótica e a forma como o mesmo pode contribuir para a aprendizagem dos Alunos? \*

A sua resposta

---

Por fim, qual a importância da aprendizagem de Programação para a preparação dos Alunos para a sociedade tecnológica e da informação? \*

A sua resposta

---

**Submeter**

## Anexo Y – Critérios de Avaliação da PES



Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide

Escola Secundária de Portela  
Escola EB 1, 2, 3 Caspar Correia  
Escola EB 1, 2 Cabela Gomes  
Escola EB 1, 2 Quinta de Alegria  
Escola EB 1, 2 Portela

### Avaliação da Intervenção

- Atitudes e Valores – 15%
- Trabalho Final - 50%
- Teste/ Entrega de Tarefas/  
Observação de Aula – 35%

- Responsabilidade (1%)
- Relações Interpessoais (1 %)

#### Critérios de Avaliação:

- 1 – Fraco (0% a 19%)
- 2 – Insatisfatório (20% a 49%)
- 3 – Satisfatório (50% a 69%)
- 4 – Bom (70% a 89%)
- 5 – Muito Bom (90% a 100%)

#### Nota:

##### Atitudes e Valores (15%)

- Assiduidade/ Pontualidade (3%)
- Comportamento/ Atitudes (3%)
- Empenho/ Interesse (3%)
- Participação Individual (3%)
- Cumprimento de Regras (3%)

##### Trabalho Final (50%)

- Programação (70%)
- Apresentação (30%)

##### Teste (15%)

##### Entrega de Tarefas (15%)

- Problema 1 (2%)
- Problema 2 (2%)
- Problema 3 (2%)
- Problema 4 (2%)
- Problema 5 (2%)
- Problema 6 (2,5%)
- Problema 7 (2,5%)

##### Observação de Aula (5%)

- Domínio dos assuntos (1%)
- Criatividade/ Autonomia (0,5 %)
- Generalização de saberes (1%)
- Participação Individual no Grupo (0,5%)

## Anexo Z – Critérios de Avaliação da PES (Retificada)



Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide

Escola Secundária de Portela  
Escola EB 2,3 Gaspar Correia  
Escola EB 1-Cabeleiros  
Escola EB 1/3 Quinta da Alegria  
Escola EB 1/Portela

### Avaliação da Intervenção

- Atitudes e Valores – 15%
- Teste – 35%
- Entrega de Tarefas – 45%
- Observação de Aula – 5%

#### Critérios de Avaliação:

- 1 – Fraco (0% a 19%)
- 2 – Insatisfatório (20% a 49%)
- 3 – Satisfatório (50% a 69%)
- 4 – Bom (70% a 89%)
- 5 – Muito Bom (90% a 100%)

#### Nota:

##### Atitudes e Valores (15%)

- Assiduidade/ Pontualidade (3%)
- Comportamento/ Atitudes (3%)
- Empenho/ Interesse (3%)
- Participação Individual (3%)
- Cumprimento de Regras (3%)

##### Teste (35%)

##### Entrega de Tarefas (45%)

- Problema 1 (5%)
- Problema 2 (5%)
- Problema 3 (6%)
- Problema 4 (7%)
- Problema 5 (8%)
- Problema 6 (8%)
- Problema 7 (6%)

##### Observação de Aula (5%)

- Domínio dos assuntos (1%)
- Criatividade/ Autonomia (0,5 %)
- Generalização de saberes (1%)
- Participação Individual no Grupo (0,5%)
- Responsabilidade (1%)
- Relações Interpessoais (1 %)

**Anexo AA – Questionário de Auto e Heteroavaliação do 2.º Período**

## Autoavaliação do 2.º Período

Autoavaliação e Heteroavaliação

**\*Obrigatório**

Escreve o teu primeiro e último nome. \*

A sua resposta

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

Indique o valor de 1 a 5 que corresponde à tua situação em sala de aula. \*

	1	2	3	4	5
Assiduidade / Pontualidade	<input type="radio"/>				
Comportamento / Atitudes	<input type="radio"/>				
Empenho/ Interesse	<input type="radio"/>				
Participação Individual	<input type="radio"/>				
Cumprimentos de Regras	<input type="radio"/>				

Indique o valor de 1 a 5 que corresponde à tua situação em trabalho de grupo em sala de aula. \*

	1	2	3	4	5
Dominio dos Assuntos (o que sabes em relação à matéria lecionada).	<input type="radio"/>				
Criatividade/ Autonomia	<input type="radio"/>				
Generalização dos Saberes (explicas aos colegas de grupo o que sabes, ou resolves sem explicar).	<input type="radio"/>				
Participação Individual em Grupo	<input type="radio"/>				
Responsabilidade	<input type="radio"/>				
Relações Interpessoais (se te dás bem com os teus colegas, se os respeitas).	<input type="radio"/>				

Qual a avaliação justa que achas que mereces?

	1	2	3	4	5
Indica a tua avaliação	<input type="radio"/>				

Submeter

**Anexo AB – Questionário de Auto e Heteroavaliação do 3.º Período**

## Autoavaliação do 3.º Período

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatório

Escreve o teu primeiro e último nome. \*

A sua resposta

Indica o teu número de aluno. \*

A sua resposta

Escolhe o critério de 1 a 5, que mais se adequa à tua situação de trabalho em sala de aula.

Indique o valor de 1 a 5 que corresponde à tua situação em sala de aula. \*

	1	2	3	4	5
Assiduidade / Pontualidade	<input type="radio"/>				
Comportamento / Atitudes	<input type="radio"/>				
Empenho/ Interesse	<input type="radio"/>				
Participação Individual	<input type="radio"/>				
Cumprimentos de Regras	<input type="radio"/>				

Indique o valor de 1 a 5 que corresponde à tua situação em trabalho de grupo em sala de aula. \*

	2	3	4	5
Dominio dos Assuntos (o que sabes em relação à matéria lecionada).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criatividade/ Autonomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generalização dos Saberes (explicas aos colegas de grupo o que sabes, ou resolves sem explicar).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participação Individual em Grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Responsabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relações Interpessoais (se te dás bem com os teus colegas, se os respeitas).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual a avaliação justa que achas que mereces?

	1	2	3	4	5
Indica a tua avaliação	<input type="radio"/>				

**Submeter**

## **Anexo AC – Texto para colocar na ata de Avaliação do Conselho de Turma 3.º Período**

### **Reflexão para Ata de Reunião de Avaliação de 3.º período**

A realização desta intervenção supervisionada enquadra-se no âmbito da unidade curricular Iniciação à Prática Profissional III, inserida no Mestrado de Ensino de Informática. Tem como principais objetivos: a observação de aulas (assistir às práticas de ensino dum colega mais experiente, que permite a observação das suas aulas); conhecer o contexto escolar dos alunos; fazer o enquadramento curricular e didático da disciplina e da unidade curricular a lecionar; e elaborar a planificação de estratégias e instrumentos a implementar na intervenção educativa. Para a escolha da escola e da disciplina teve-se em consideração, o interesse pela robótica educativa e pela programação, o facto da Escola selecionada ter as infraestruturas e os equipamentos informáticos mais que necessários a este método de Ensino, e o fato de o Professor Cooperante ser o Professor Paulo Torcato, pois é uma referência nesta área de ensino. É sempre interessante e importante, obter-se informação sobre as dificuldades de ensino inerentes a estes dois temas e as possíveis ferramentas e estratégias de ensino mais adequadas para colmatá-las. Depois da literatura consultada, optou-se por utilizar a metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) e recorrer à robótica associada à aprendizagem inicial de programação no ensino básico, como estratégia para promover o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais e estruturar os conhecimentos dos alunos relativos à disciplina, o robot escolhido foi o mBot e o software o mBlock 3.0 associado Scratch em modo Arduino.

Relativamente ao contexto escolar estudou-se o conteúdo dos sites da União de freguesias de Moscavide e Portela e do Agrupamento, com particular interesse, nos documentos Projeto Educativo e Regulamento Interno do mesmo e os dados gentilmente fornecidos pela Diretora de Turma, também se estudou a planificação da disciplina, conteúdos objetivos e critérios de avaliação.

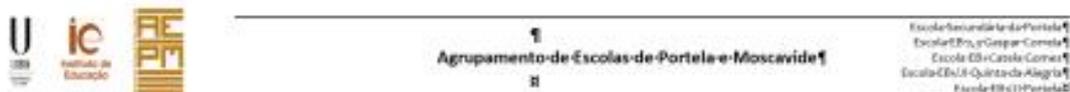
Na planificação da investigação, estabeleceu-se aplicar a robótica na aprendizagem inicial de programação no ensino básico, e penso que se conseguiu minorar ou mesmo ultrapassar as dificuldades existentes neste tipo de ensino.

Os alunos receberam-me e integraram-me como sendo sua professora, pedindo ajuda sempre que necessário, e sempre me trataram com educação, muito respeito e carinho. Ao longo do ano, senti que estavam cada vez mais concentrados e aplicados nas tarefas que lhe foram propostas. Para colmatar as possíveis dificuldades fora de sala aula, forneci os meus contatos (telefónico e e-mail), e realizei aulas através de videoconferência

individuais. No teste final, à exceção do aluno n.º 26 Tiago Faria, que teve avaliação mais baixa, pois segundo ele não se preparou o suficiente para o teste, houve uma melhoria significativa em relação ao teste diagnóstico.

Espero ter ajudado no aprofundamento do conhecimento dos alunos, gostei muito de trabalhar nesta escola, aprendi muito com o Prof. Paulo Torcato. A relação que estabeleci com os alunos foi muito bonita, esta experiência foi muito gratificante tanto na componente pessoal e que na componente profissional, tanto que a concluí com o fim do ano letivo, participando nas aulas on-line. Estou muito agradecida pela oportunidade. Agradeço também toda a informação disponibilizada pelos professores da turma, o terem-me permitido assistir a uma reunião de Conselho de Turma. Agradeço ainda aos alunos, pela participação, empenho e respeito demonstrado. Agradeço em especial à diretora de turma Elsa Cotrim pela sua simpatia e disponibilidade e ao Professor Paulo Torcato, pela aprendizagem, pela disponibilidade e pelo apoio.

## Anexo AD – Fichas de Apoio elaboradas na PES



Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide

Escola Secundária de Portela  
Escola EB 2,3 Gaspar Correia  
Escola EB 2,3 Castelo Branco  
Escola EB 2,3 Quinta da Alegria  
Escola EB 2,3 Portela

### Ficha de Apoio 1

Submeter trabalhos:

1. Entrar no moodle: nome\_sobrenome
2. Entrar na disciplina

#### Introdução à Robótica



Professor: Ana Maria Germano Rodrigues  
Professor: João Piedade  
Professor: Ana Rodrigues  
Professor: Paulo Torcato

3. Clicar no link

#### Entrega do Problema 4

4. Clicar em: Enviar Trabalho

Tempo restante	23 horas 3 minutos
Última modificação	-
Comentários à submissão	Comentários (0)

Enviar Trabalho

5. Arrastar o ficheiro de nome problema 4, para aqui:

Submissão de ficheiros

Tamanho máximo do ficheiro: 1MB, número máximo de ficheiros: 20, tamanho máximo total: 164MB

Ficheiros



arraste para aqui os ficheiros para os carregar

Guardar alterações
Cancelar

6. No fim, guardar alterações.

Professor/s: Paulo Torcato e Ana Rodrigues



## Ficha de Apoio 2

### Auto e heteroavaliação:

1. Entrar no moodle: nome\_sobrenome
2. Entrar na disciplina

### Introdução à Robótica



Professor: Ana Maria Gormano Rodrigues  
 Professor: João Piedade  
 Professor: Ana Rodrigues  
 Professor: Paulo Torcato

3. Situa-te na seção **Módulo 1 – Luz e Som**. A seguir na subseção **Avaliações**. Clicar no link **"Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 1"**:

### Avaliações

### Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 1

4. Vai abrir uma nova janela com um Formulário de nome: **Avaliação do módulo 1 – Luz e Som**.

The screenshot shows a web browser window with the URL [https://docs.google.com/forms/view/1F4pG2.56vU2Gc\\_K24DzTj49yC6t6w02d8G2M4m5u4Fell...](https://docs.google.com/forms/view/1F4pG2.56vU2Gc_K24DzTj49yC6t6w02d8G2M4m5u4Fell...). The form title is "Avaliação do Módulo 1 - Luz e Som" and it is categorized as "Avaliação e Heteroavaliação". There are two required text input fields: "Escreva o teu primeiro e o último nome." and "Indica o teu número de aluno." Both fields have "Obrigatório" labels. A "Enviar" button is visible at the bottom of the form.

5. Preencher pergunta a pergunta, ler com cuidado as perguntas e responder de forma verdadeira (as que têm asterisco \*, são obrigatórias, ou seja, tens que responder). No fim de responder a todas as perguntas, clicar em "Enviar".

A close-up of the "Enviar" button, which is a purple rectangle with white text. Below the button, there is a link: "Nunca envie senhas pelo Formulários Google".



### Ficha de Apoio 3

#### Auto e heteroavaliação:

1. Entrar no moodle: nome\_sobrenome
2. Entrar na disciplina

#### Introdução à Robótica



Professor: Ana Maria Germano Rodrigues  
Professor: João Piedade  
Professor: Ana Rodrigues  
Professor: Paulo Torcato

3. Situa-te na seção **Módulo 2 – Sensores Ultrassom e de Linha**. A seguir na subseção **Avaliações**. Clicar no link **"Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 2"**:

- + Avaliações
- + Ficha de Apoio de Auto e Heteroavaliação do Módulo 2
- + Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo 2

4. Vai abrir uma nova janela com um Formulário de nome: **Avaliação do módulo 2 – Sensores de Ultrassom e de Linha**.

### Avaliação do Módulo 2 - Sensores de Ultrassom e de Linha

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatório

Escreve o teu primeiro e o último nome. \*

Da resposta

5. Preencher pergunta a pergunta, ler com cuidado as perguntas e responder de forma verdadeira (as que têm asterisco \*, são obrigatórias, ou seja, tens que responder). No fim de responder a todas as perguntas, clicar em **"Enviar"**.

Enviar

Nunca envia senhas pelo Formulário Google



## Ficha de Apoio 4

### Auto e heteroavaliação:

1. Entrar no moodle: nome\_sobrenome
2. Entrar na disciplina

### Introdução à Robótica



Professor: Ana Maria Gerardo Rodrigues  
Professor: João Piedade  
Professor: Ana Rodrigues  
Professor: Paulo Torcato

3. Situa-te na seção **Módulo 3 – Sensor de Linha**. A seguir na subseção **Avaliações**. Clicar no link **"Autoavaliação e Heteroavaliação do Módulo3"**:

+ Avaliações

+ Ficha de Apoio de Auto e Heteroavaliação do Módulo 3

+ AutoAvaliação e Heteroavaliação Módulo 3

4. Vai abrir uma nova janela com um Formulário de nome: **Avaliação do Módulo 3 – Labirinto com Sensor de Linha**.

### Avaliação do Módulo 3 - Labirinto com Sensor de Linha

Autoavaliação e Heteroavaliação

\*Obrigatória

---

Escreve o teu primeiro e último nome. \*

Da resposta

5. Preencher pergunta a pergunta, ler com cuidado as perguntas e responder de forma verdadeira (as que têm asterisco \*, são obrigatórias, ou seja, tens que responder). No fim de responder a todas as perguntas, clicar em **"Enviar"**.

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

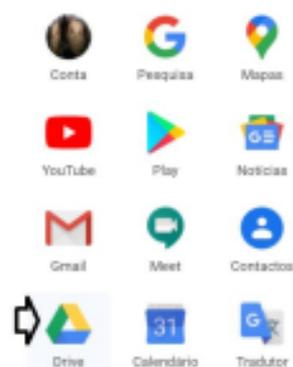


## AJUDA DRIVE

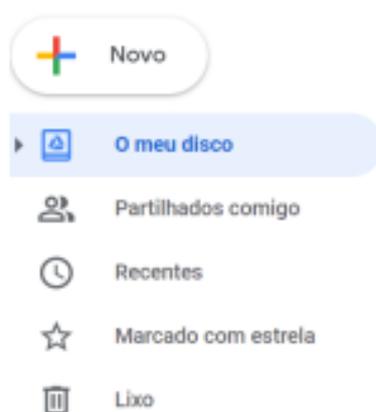
No vosso computador, criam uma pasta e colocam o nome da pasta, como o Professor Torcato pediu, exemplo: P3\_BB\_AnaRodrigues\_30 (iniciais do nome em maiúsculas).

A seguir colocam dentro da pasta os documentos pedidos no trabalho, imagens e ficheiros, exatamente como o professor pediu.

Aceder ao vosso email, depois aceder à drive



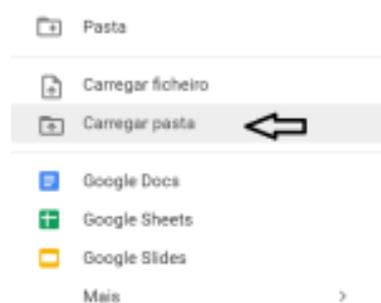
Clicar em "O meu disco"



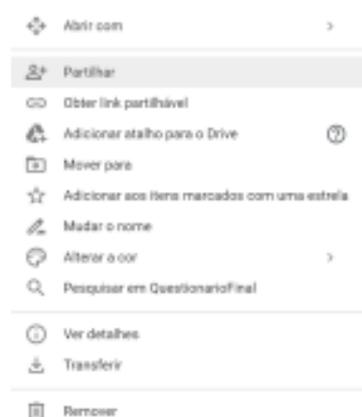
Professores: Paulo Torcato e Ana Rodrigues



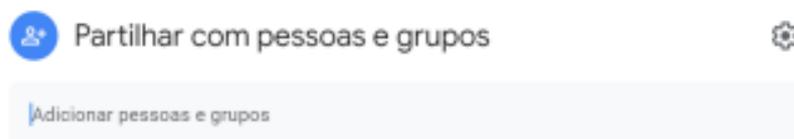
Depois clicar em  e a seguir clicar em:



Selecione a pasta que criaram no vosso computador para este trabalho. Depois de terem a Pasta no vosso disco na drive, clicar com o botão direito na mesma e partilhá-la com o professor Torcato.



Colocar o email de Escola do Professor Torcato



Por fim, clicam em **Enviar**.

Boa sorte 😊

Professores: Paulo Torcato e Ana Rodrigues

## Anexo AE – Formação que a Futura Professora conclui no confinamento de

As instituições que promoveram as formações que frequentou e concluiu foram:

- Instituto da Educação da Universidade de Lisboa, participação na conferência Teach-UP 2020, 3 horas.
- Centro de Competências TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, na modalidade de Ações de Curta Duração (3 horas): “Inteligência Artificial para crianças (com Scratch)”; “Criação de recursos educativos online: Kahoot!, Socrative e Quizizz”; “Monitorização e avaliação das aprendizagens com a plataforma SIMA”; “Tinkercad - Programação e simulação de circuitos eletrónicos controlados por um arduino”; “A utilização do VEX VR no ensino online de Programação e Robótica”; e “Aprender e ensinar Robótica online com Open Roberta Lab”, 2 horas.
- Centro de Formação da Escola Superior de Educação de Bragança, na modalidade de Ações de Curta Duração (3 horas): “Criação de recursos educativos on-line: Nearpod”.
- Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego – Instituto Politécnico de Viseu, na modalidade de Ações de Curta Duração (3 horas): “Aprender e ensinar robótica online”; “Potencialidades da Plataforma Milage +”, SCIENTIX - Levar a Investigação para a sala de aula”; “Narrativas digitais - contar histórias com Scratch”; “Utilização do Google Classroom em contexto presencial e à distância”; “Utilização do Microsoft Teams em contexto presencial e à distância”; e “2.º Encontro de Práticas Pedagógicas no Ensino a Distância”, 6 horas.
- Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego – Instituto Politécnico de Viseu, na modalidade de Curso de Formação: “Metodologia e prática do Ensino a Distância, da teoria à prática com recurso à utilização da plataforma Google Classroom”, 15 horas
- Consultua – Ensino e Formação Profissional, Lda. Na modalidade de Formação de Curta Duração do Catálogo Nacional de Qualificações, com o código 9008, “Inteligência Emocional”, 25 horas.
- Porto Editora, Ciclos de Webinars (1 hora): “Recursos Educativos Digitais: como promover e regular a aprendizagem autónoma”; e “O primeiro passo para uma educação inclusiva @ distância”.
- Forma-te, Consultório da Aprendizagem (webinar) com os temas (1 hora): “Atividades de Aprendizagem On-line: Ideias & Sugestões”, “Práticas de Avaliação na Aprendizagem On-line”; “Moodle, Google Classroom e Teams: Descubra as diferenças”; “Aplicação de Visuais na Aprendizagem: Infográficos, Post-Its e Quadro Branco”; “Como criar Video-aulas de forma fácil e rápida?”; “Estratégias e Práticas de Ensino e Aprendizagem em Tempos de Pandemia”; e “Ensino Online em Situação de Emergência: Analisar o Passado, Planear o Futuro”.

2020

## Anexo AF –Plano do Relatório na PES



### Plano do Relatório

#### Resumo:

São várias as razões que tornam a aprendizagem de programação um processo difícil, as abordagens do ensino dito tradicional não têm conseguido facilitar o processo. Os alunos sentem muitas e variadas dificuldades, e embora sejam desenvolvidas novas tecnologias, a verdade é que os alunos continuam a senti-las. Este é um tema, sobre o qual muitos autores se têm debruçado, a maioria refere que a origem deste problema, é a elevada dificuldade apresentada pelos alunos em resolver os problemas, quanto mais orientados à programação mais a sentem, traduzindo-se na incapacidade de conceção de algoritmos.

Para tentar colmatar, os professores têm de ter atenção: ao estilo de aprendizagem preferencial de cada aluno e o seu nível cognitivo; e às metodologias e as atividades que incidam sobre a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, a experimentação, a pesquisa e a resolução de problemas. Os professores devem adotar estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem, e que lhe permitam desenvolver a autonomia. Na proposta de problemas, deve privilegiar a crescente complexidade, fazendo apelo à articulação de saberes das várias disciplinas, é fundamental que o professor se articule com o conjunto de professores da turma, particularmente, com os quais seja possível a interdisciplinaridade, e que na sua resolução dos mesmos, os alunos cooperem em grupo.

Nos últimos anos, nota-se um particular investimento relacionado com a robótica educativa, pois é uma ferramenta pedagógica, tecnológica e inovadora, é considerada facilitadora de conhecimento técnico, e/ou, impulsionadora de competências digitais, de capacidades a nível de raciocínio lógico e dedutivo. Hoje, em dia, o caráter mecânico do robot permite o desenvolvimento de tarefas com elevada eficiência e eficácia, proporcionando curiosidade, motivação, consolidação de temáticas escolares nas mais variadas áreas e permite ao aluno a resolução de problemas de programação.

O robot mBot é um robot educacional que ajuda na assimilação de conceitos de programação, eletrónica e robótica. A utilização de sensores, permitem adaptar-se ao ambiente que o rodeia, ora fornecendo dados, ora realizando tarefas complexas. O programa mBlock é compatível com o robot mbot, é um ambiente gráfico de programação baseado no Scratch 2.0 (programação visual por blocos), em modo Arduino, que permite uma criação interativa de scripts. A linguagem Scratch oferece ao aluno a facilidade e a simplicidade, pois não há necessidade de especificar linhas de código-fonte associado a uma linguagem de programação.

Cada vez mais as pessoas têm consciência que a Educação Ambiental é determinante para a sustentabilidade do Planeta Terra e atendendo que os alunos serão os nossos adultos no futuro e que a Escola tem um papel fundamental no seu desenvolvimento, é importante que os professores os consciencializem para as questões ambientais.

Os alunos devem sentir que o que aprendem contém significado e que tem utilidade prática.



## Unidade Didática: Introdução à Robótica

### Objetivos da Unidade Curricular:

Os principais objetivos desta oferta educativa e formativa são:

- Tornar o aluno um agente ativo do seu próprio conhecimento.
- Introduzir conceitos de robótica.
- Estimular nos alunos, o interesse pela execução de atividades experimentais, promovendo a investigação na procura das melhores soluções para um melhor desempenho dos robots construídos.
- Promover atividades que geram o trabalho colaborativo.
- Estimular a criatividade e a inteligência promovendo a interdisciplinaridade.
- Introduzir os princípios e conceitos fundamentais de programação.
- Utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos.
- Promover situações que ajudem a gerir comportamentos, nomeadamente a gestão de emoções, responsabilidade e lidar com a frustração.

### Conteúdos da Unidade Curricular:

- Introdução aos algoritmos de resolução de problemas.
- Introdução ao Kit Educativo mBlock Makeblok e sua construção.
- Programação no *software* mblock 3, programação por blocos baseada no Scratch 2.0.
- Programação de várias atividades interdisciplinares (*software* mblock 3, em modo Arduino).
- Programação de várias atividades interdisciplinares usando sensores (*software* mblock 3, em modo Arduino).
- Introdução à Programação.
- Resolução de projetos através da programação usando Robots.

## Unidade Temática: Introdução à Programação

### Objetivos da Temática Curricular:

Os principais objetivos desta oferta educativa e formativa são:

- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes tipos de dados e respetivas regras.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.
- Criar sequências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Compreender o funcionamento das variáveis.
- Criar sequências de instruções que envolvam variáveis.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Reconhecer que a reutilização de código é viável.
- Motivar os alunos para a utilização de sensores.
- Usar a programação como ferramenta criativa.

### Atividades/ Tarefas

- Avaliação diagnóstica.
- Revisão de conceitos.
- Resolução de problemas de complexidade crescente, construindo soluções algorítmicas e de programação (sem/ com sensores).
- Implementação das soluções no Robot mBot, e realização de testes e correção de possíveis erros, obtendo uma solução.
- Envio para o moodle das soluções conseguidas, para cada problema.
- Avaliação formativa (*check lists* de avaliação direta) na resolução de problemas diários.
- Apresentação à turma do Problema Final “Oceano de Plástico”, discussão das soluções encontradas relativamente à qualidade e eficiência.
- Envio para o moodle das soluções conseguidas.
- Avaliação Sumativa (individual, dos elementos do grupo, e dos restantes grupos).
- Avaliação Formativa (teste de avaliação *online*).
- Preenchimento de um Inquérito (*online*).

**Tempos:**

Para a implementação deste cenário serão precisas 11 aulas de 50 minutos, cada:

- A avaliação diagnóstica será aplicada no mês de janeiro, antes da aplicação do cenário.

**2 aulas – Luz e Som (3 problemas, com repetição)**

Na primeira e segunda aula, faz-se o registo das presenças, a apresentação do cenário, em particular, dos objetivos a atingir pelos alunos e dos critérios de avaliação, e constituição dos grupos de trabalho. A seguir, faz-se uma revisão de conceitos e introdução de novos, após, apresenta-se um problema inserido na Ficha de Trabalho, e os alunos resolvem o problema (sem utilização de sensores, com a estrutura de repetição), um a um, para tal, têm que idealizar o papel e a ação do Robot, simular o problema, pensar sobre as soluções, experimentar comportamentos do Robot, retificar e melhorar, e submeter a solução no moodle e/ou enviam para o email da professora, no final faz-se uma síntese.

**2 aulas – Sensores Ultrassom e de Linhas (3 problemas com repetição e com seleção)**

Na terceira e quarta aula, faz-se o registo das presenças, constituição dos grupos de trabalho, a seguir, faz-se uma revisão da aula anterior, a introdução de novos conteúdos e a associação das funcionalidades tecnológicas (sensores e atuadores) do Robot mBot à resolução de problemas específicos, para tal, têm que idealizar o papel e a ação do Robot, simular o problema, pensar sobre as soluções, experimentar comportamentos do Robot, retificar e melhorar, e submeter a solução no moodle e/ou enviam para o email da professora, no final faz-se uma síntese.

**1 aula – Labirinto com sensor de Linhas (1 problema c/ repetição e seleção)**

Na quinta aula, faz-se o registo das presenças, constituição dos grupos de trabalho, a seguir, faz-se uma revisão da aula anterior, introduz-se novos conteúdos e associa-se as funcionalidades tecnológicas (sensores e atuadores) do Robot mBot à resolução de um problema específico, para tal, têm que idealizar o papel e a ação do Robot, simular o problema, pensar sobre as soluções, experimentar comportamentos do Robot, retificar e melhorar, e submeter a solução no moodle e/ou enviam para o email da professora, no final faz-se uma síntese.

**4 aulas – Labirinto com sensor ultrassónico e utilização de variáveis (1/ 2 problema(s) com repetição e com seleção)**

Nestas aulas, faz-se o registo das presenças e constituição dos grupos de trabalho, e apresentação do problema, na primeira aula. Em todas as aulas, faz-se uma síntese das etapas conseguidas na resolução do problema, e quais as etapas ainda a efetuar, e associa-se as funcionalidades tecnológicas (sensores e atuadores) do Robot mBot à resolução de problemas específicos, e no final de cada aula faz-se uma síntese.

**2 aulas – Apresentação e discussão de soluções do(s) problema(s)**

Momento de avaliação sumativa

Auto e heteroavaliação

Teste de avaliação formativa (online)



Na décima e décima primeira, faz-se o registo das presenças, apresentação, discussão e avaliação da(s) soluções por grupo, a seguir, auto e heteroavaliação, e por último, aplicação de um teste de avaliação sumativa.

**Interdisciplinaridade (domínios):**

- Ciências Naturais (Terra: um planeta com vida; Sustentabilidade na terra).
- Educação Visual (Cor; Forma; Estrutura; Arquitetura).
- Educação Tecnológica (Movimentos e mecanismos; Acumulação e transformação de energia).
- Francês (Connectés sur le monde – novas tecnologias; Vivre et voyager en France – quotidiano ambiental).
- Físico-Química (Som; Ondas de luz e sua propagação).
- Inglês (Mother Nature – animais selvagens; Weather – Wise).
- Matemática (Números e operações; Geometria e medida)
- TIC (Colaboração em ambientes fechados; Exploração de ambientes computacionais)

**Ferramentas e Recursos:**

- Computadores (portáteis) e tablets com ligação à Internet.
- Plataforma online (moodle, etc.).
- SmartBoard Promethean Interactive WhitBoard.
- Robot Makeblock Mbot Bluetooth (Kit Robot Educativo Azul).
- Cabo USB
- Quadros brancos (pequenos/ grupo).
- Canetas.
- Planos de aula e apresentação de multimédia.
- Guião para os problemas propostos.
- Tutoriais/ Textos de Apoio.
- Ficha de Trabalho (com vários problemas com complexidade crescente).
- Grelhas/ Formulários de registo de Observação/ Avaliação (google forms).
- Teste diagnóstico e teste de Avaliação (google forms).
- Software apropriado (Google Docs, mBlock 3 (Scratch 2.0), etc.)

### Avaliação

A avaliação diagnóstica é aplicada antes da intervenção, assim contribui, para melhorar a operacionalização do cenário e consequentemente as práticas letivas e o aproveitamento dos alunos.

A avaliação formativa aplica-se continuamente (registado através de *check lists* de observação direta – interesse, participação, a capacidade de desenvolver trabalho em grupo, a capacidade de explorar, investigar e mobilizar conceitos em diferentes situações, a qualidade do trabalho realizado e a forma como o gere, organiza e auto-avalia) e tem uma formação diagnóstica, permitindo informações sobre o desenvolvimento das aprendizagens, com vista ao apuramento de processos e estratégias e organiza-se em torno das competências identificadas. No final da intervenção é aplicado um teste de avaliação formativa (online).

No término do problema de complexidade maior, aplica-se a avaliação sumativa, efetiva-se com o trabalho individual/ grupo na resolução de problemas, ou seja, na conceção, na realização, na apresentação e na discussão em turma, e traduz um juízo globalizante sobre o percurso de aprendizagem efetuado pelo aluno.

### Bibliografia

- Carla, J.; Vasconcelos, J.; Lima, R. (2016). *Scratch e Kodu. Iniciação à Programação no Ensino Básico*. FCA – Editora de Informática Lda.
- Damas, L. (1999). *Linguagem C*. FCA – Editora de Informática Lda.
- Reis, P. (2011). *Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente (Cadernos do CCPA-2)*. Lisboa: Ministério da Educação. <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4708/1/Observacao-de-aulas-e-avaliacao-do-desempenho-docente.pdf>
- mBlock 3 (2019). *Classic mBlock based on Scratch 2.0*. <https://www.mblock.cc/en-us/download/>
- mBlock 3 modo Arduino (2019). *Exemplos de exercícios de programação*. <https://education.makeblock.com/resource/mbot-lessons-mblock/>
- Tutoriais mBlock (2019). *Exemplo de Tutoriais de programação do mBot*. <https://education.makeblock.com/resource/explore-mbot-tutorials-collection/>
- Hall, M. (2016) - Winner 1st Prize contest Human Interaction <http://www.un.org/en/events/oceansday/>

## Anexo AF – Apresentações elaboradas na PES

### Apresentação da Aula n.º 1 e n.º 2



### OBJETIVOS DA TEMÁTICA

- Conhecer, interagir e explorar um software de programação: mBlock.
- Criar programas para resolver problemas utilizando uma linguagem de programação com um ambiente de programação por blocos.
- Desenvolver o pensamento computacional através da aprendizagem de conceitos de programação e como podem ser usados em diversos âmbitos.

### OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes tipos de dados e respectivas regras.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.

### OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Criar seqüências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Compreender o funcionamento das variáveis.
- Criar seqüências de instruções que envolvam variáveis.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Reconhecer que a reutilização de código é viável.
- Motivar os alunos para a utilização de sensores.
- Usar a programação como ferramenta criativa.

## CONTEÚDOS

### 3. Introdução à Programação usando Robótica (mBlock)

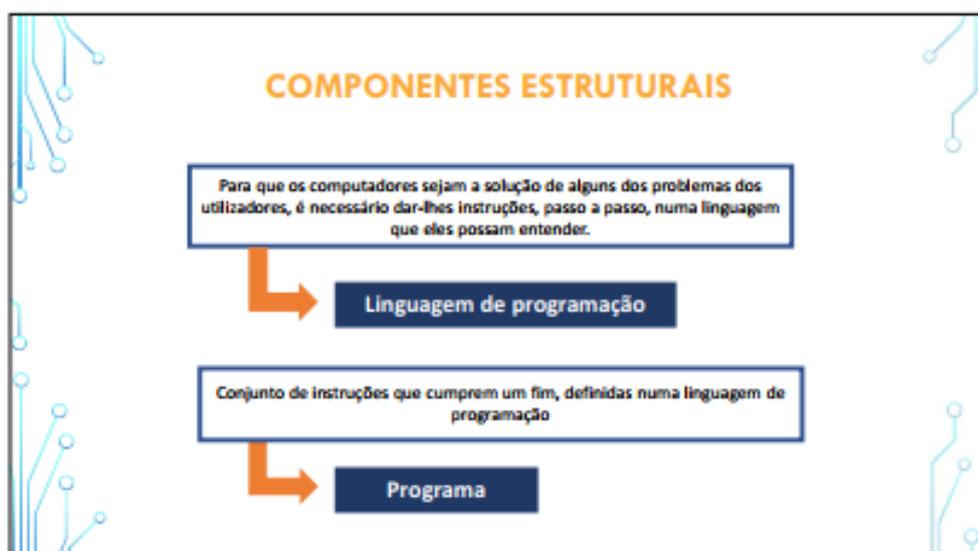
3.1. Componentes de um programa	3.7. Utilização de variáveis
3.2. Carregamento do programa mBlock para o mBot.	3.8. Utilização de sensor de segue linha
3.3. Utilização de atuadores de movimento	3.9. Tipos de dados
3.4. Estruturas de controlo de repetição	3.10. Estruturas de controlo de seleção
3.5. Utilização de atuadores de som e luz	3.11. Tipo de operadores e expressões lógicas
3.6. Utilização de sensor de proximidade	

## TAREFAS

- Inscrição no moodle e na disciplina.
- Avaliação diagnóstica.
- Revisão de conceitos.
- Resolução de problemas de complexidade crescente, construindo soluções algorítmicas e de programação (sem/ com sensores).
- Implementação das soluções no Robot mBot, e realização de testes e correção de possíveis erros, obtendo uma solução.
- Envio para o moodle das soluções conseguidas, para cada problema.
- Avaliação formativa (check lists de avaliação direta) na resolução de problemas diários.

## MOODLE E TESTE DIAGNÓSTICO

- Inscrição no moodle e na disciplina.  
<https://anagermano.moodlecloud.com/>
  - ana\_rodrigues
  - introducao robotic a
  - ir2020
- Avaliação diagnóstica.
  - irteste



## REVISÃO - ALGORITMOS

- O algoritmo é uma sequência lógica de ações a serem executadas para uma determinada tarefa ser feita.

### Exemplo:

Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de transportar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: um lobo, um bode e uma caixa de alfafa. Indique as ações necessárias para que o homem consiga atravessar o rio sem perder suas cargas.

- O lobo não pode ficar sozinho com o bode, senão ele o come;
- O bode não pode ficar sozinho com a caixa de alfafa, senão a come;

## REVISÃO - ALGORITMOS

### Algoritmo:

início  
atravessar homem e bode  
atravessar homem e lobo  
voltar homem e bode  
atravessar homem e alfafa  
voltar homem  
atravessar homem e bode  
fim

### SCRATCH – IMAGINA, PROGRAMA E PARTILHA

- O Scratch é uma linguagem gráfica de programação que possibilita a criação de histórias interativas, animações, simulações, jogos e músicas, e a partilha dessas criações na Web.
- O Scratch pode integrar objetos exteriores de vários tipos.
- Concebida no âmbito de um projeto universitário no MIT (Lifelong Kindergarten) e com o objetivo de disponibilizar uma ferramenta global para a programação visual, da aprendizagem da algoritmia, da lógica matemática e do raciocínio.

### SCRATCH – IMAGINA, PROGRAMA E PARTILHA

- Idade: 8 anos ou superiores, com menor idade só com orientação.
- Está configurado em diversos idiomas, incluindo o português (as linguagens de programação têm por base o idioma Inglês, logo é uma boa prática trabalhar com este idioma).
- Os utilizadores podem trabalhar online (criando uma conta, se quer partilhar) ou offline através do Editor Scratch 1.4, ou Scratch 2.0 ou Scratch 3.0 nos sistemas Windows, Linux e Mac.

## SCRATCH – IMAGINA, PROGRAMA E PARTILHA

- Os utilizadores podem criar e integrar um conjunto de blocos e a seguir verificar o resultado através da execução do código associado, mas, mesmo durante a execução do programa podem efetuar alterações.
- Ao utilizar-se os blocos, ao estilo de legos, com o uso de pegar e largar, a linguagem torna-se bastante atrativa, interativa e amigável.

## SCRATCH – IMAGINA, PROGRAMA E PARTILHA

Linguagem gráfica de programação que permite criar histórias interativas, animações, jogos, etc.

Interface bastante simples

Diversos comandos

Instalar a aplicação

Criar uma conta

Partilhar os teus projetos

SCRATCH



Utilizar online

Criar a tua conta

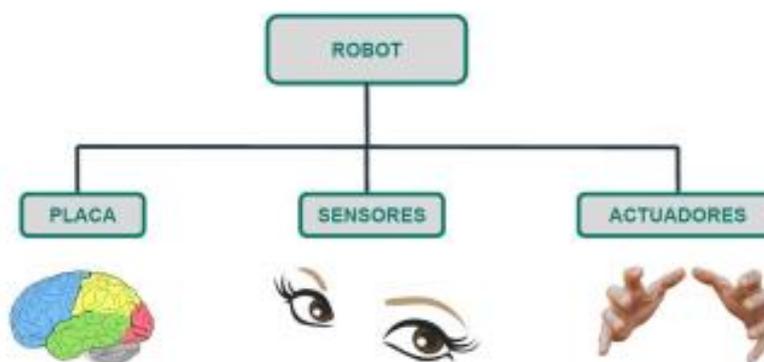
Partilhar os teus projetos

## MBLOCK – SCRATCH – MODO ARDUÍNO

- O robot mBot é um robot educacional que ajuda na assimilação de conceitos de programação, eletrónica e robótica.
- A utilização de sensores, permitem adaptar-se ao ambiente que o rodeia, ora fornecendo dados, ora realizando tarefas complexas.



## MBLOCK – SCRATCH – MODO ARDUÍNO



## Ambiente de Trabalho – mBlock

<https://www.mblock.cc/en-us/download/>

O programa mBlock é compatível com o robot mBot, é um ambiente gráfico de programação baseado no Scratch 2.0 (programação visual por blocos), em modo Arduino, que permite uma criação interativa de scripts.



## CATEGORIAS DE COMANDOS

Arquivo Editar Conectar Placas Extensões Idioma Ajuda

Scripte

**Categorias de comandos**

**Área de comandos**

**Área de edição (Guiões)**



### Blocos de Código

Os blocos estão organizados em categorias:

Movimento	Eventos
Aparência	Controle
Som	Sensores
Caneta	Operadores
Dados & Blocos	<b>Robôs</b>

Para visualizares os blocos de cada categoria, basta clicar sobre o respetivo nome na Paleta de Blocos



## CATEGORIA ROBOTS

### Comando de Iniciação

Programa mBot

Esta instrução deve ser sempre a primeira num programa ou num bloco de instruções.



Esta instrução, esperar até que o botão da placa do robot mBot seja premido, permite a iniciação do programa quando é pressionado o botão. O utilizador tem controlo do início do programa.

## COMANDOS DE OPERADORES



Implementam operações lógicas e aritméticas no projeto.

### Operadores

Indicam como uma operação atua sobre dois ou mais elementos (variáveis ou constantes).

aritméticos

relacionais

lógicos

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Personagens:

- a Hime (Princesa) é uma foca amorosa e muito brincalhona - Bumba;
- a tartaruga Nara, acabou de nascer, mas já é muito determinada;
- o golfinho Luxe é muito simpático e distraído - Pipoca.
- Guarda Marítimo, o Bigodes, que ajudará os nossos bebês marinhos nas suas peripécias 😊



## TAREFAS A DESENVOLVER

- Resolução de três problemas aumentando o grau de dificuldade.
- Cada problema deve ser analisado e dividido em partes mais pequenas, e deve definir todos os passos que será necessário completar para conseguires obter a resolução do problema.
- Reflexão sobre as aprendizagens, recriando e aperfeiçoando a programação efetuada.
- Reflexão sobre as aprendizagens.

## BIBLIOGRAFIA

- Jesus, C., & de Vasconcelos, J. B., & Lima, R., (2016). *Scratch e Kodu: Iniciação à Programação no Ensino Básico*. Lisboa: FCA – Editora de Informática, Lda.
- Scratch: Projeto do Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. Retirado em 13 de novembro de 2018 de <http://scratch.mit.edu/>.
- Scratch: *Divulgar, formar e partilhar*. Retirado em 15 de novembro de 2018 de <http://eduscratch.dge.mec.pt/>.
- Scratch para Educadores. Retirado a 19 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/educators>
- Tutorial "como usar mais blocos". Retirado a 21 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/114918373/>.
- Animação Relógio analógico. Retirado a 1 de maio de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/28692574/>.

## Apresentação da Aula n.º 3 e n.º 4



### OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.

## OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Criar seqüências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Reconhecer que a reutilização de código é viável.
- Motivar os alunos para a utilização de sensores.
- Usar a programação como ferramenta criativa.

## CONTEÚDOS

### 3. Introdução à Programação usando Robótica (mBlock)

3.1. Componentes de um programa	3.10. Estruturas de controlo de seleção
3.2. Carregamento do programa mBlock para o mBot.	3.11. Tipo de operadores e expressões lógicas
3.3. Utilização de atuadores de movimento	
3.4. Estruturas de controlo de repetição	
3.5. Utilização de atuadores de som e luz	
3.6. Utilização de sensor de proximidade	

## Ambiente de Trabalho – mBlock

<https://www.mblock.cc/en-us/download/>

O programa mBlock é compatível com o robot mBot, é um ambiente gráfico de programação baseado no Scratch 2.0 (programação visual por blocos), em modo Arduino, que permite uma criação interativa de scripts.



## Ambiente de Trabalho - mBlock

Arquivo Editar Conectar Placas Extensões Idioma Ajuda

**Categorias de comandos**

**Área de comandos**

**Área de edição (Guiões)**

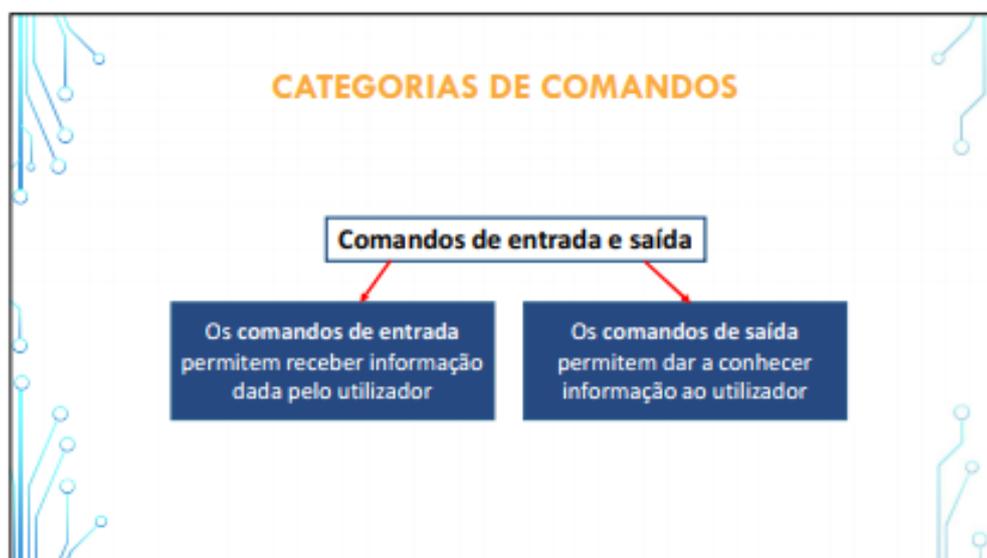


## Blocos de Código

Os blocos estão organizados em categorias:

Movimento	Eventos
Aparência	Controle
Som	Sensores
Caneta	Operadores
Dados & Blocos	<b>Robôs</b>

Para visualizares os blocos de cada categoria, basta clicar sobre o respetivo nome na Paleta de Blocos





## Comandos de Controlo



Controlam a execução de comandos ou implementam repetições de grupo de comandos.

Há no mBlock quatro formatos para executar ciclos.

Existem ciclos condicionais e ciclos contadores.

## Estruturas de Repetição (Ciclos)

### Ciclos condicionais

São utilizadas quando a execução de um conjunto de instruções depende da verificação de uma, ou mais, condições.

A sintaxe de um ciclo condicional simples é:

```

Repete enquanto Condição
  Instrução 1
  ...
  Instrução N
Fim enquanto
          
```

Nesta estrutura, a **Condição** é testada e só se for verdadeira é que as instruções (Instrução 1, ..., Instrução N) são executadas.

### Comandos de Controlo



No mBlock para executar ciclos temos ("repetir x vezes"/ "repeat", x valor inteiro).

Esta instrução é executada o número de vezes correspondente ao número nela inserido "x", ou seja, neste caso, repete o bloco de instruções nela contido 10 vezes.

### Comandos de Controlo



No mBlock para executar ciclos temos ("repetir para sempre" / "forever").

O ciclo "repetir para frente"/"forever" é infinito, todas as instruções serão executadas infinitamente, mas é possível incluir dentro dele uma condição, para "parar o bloco" quando uma condição for verdadeira.

## Comandos de Controlo

### Ciclos contadores

São utilizadas quando, à partida, se sabe o número de vezes que as instruções devem ser executadas.

A sintaxe de um ciclo contador é:

```

Repete para ciclo = início até fim
  Instrução1
  ....
  Instrução N
  Fim para
          
```

Nesta estrutura:

- ciclo** é uma variável que assume os valores desde **início** até **fim**;
- início** e **fim** podem ser variáveis ou constantes.

## Comandos de Controlo

enquanto  , repete

repeat until

No mBlock para executar ciclos temos ("enquanto até <condição>"/ "repeat until", condição verdadeira).

O ciclo repete as instruções inseridas nele até que uma condição seja verdadeira. A condição toma um valor inicial que vai incrementando (ou decrementando) até um valor final (onde deixa de ser Verdadeira).

## CONTADORES, SOMADORES E ACUMULADORES

Contagens, somas e multiplicações acumulativas são procedimentos a que se recorre com frequência nas mais diversas situações.

A contagem pode ser usada para contabilizar o número de execuções cíclicas já concluídas ou para determinar o número de vezes que um valor ocorre numa determinada sequência de valores.

Somas ou produtos acumulativos são frequentes na consolidação de resultados (totais, médias, etc.).

## CONTADORES, SOMADORES E ACUMULADORES

Aos contadores e somadores é-lhes atribuído o valor zero (0) como valor inicial (elemento neutro da adição), e sempre que apropriado, são acrescidos por mais um termo (contadores – valor 1/ Somadores – outro valor).

Aos multiplicadores é-lhes atribuído o valor um (1) como valor inicial (elemento neutro da multiplicação), e sempre quando necessário, são atualizadas com o resultado do seu valor corrente multiplicado por um novo termo.

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Personagens:

- a Hime (Princesa) é uma foca amorosa e muito brincalhona - Bumba;
- a tartaruga Nara, acabou de nascer, mas já é muito determinada;
- o golfinho Luxe é muito simpático e distraído - Pipoca.
- Guarda Marítimo, o Bigodes, que ajudará os nossos bebés marinhos nas suas peripécias 😊



## TAREFAS A DESENVOLVER

- Resolução de quatro problemas aumentando o grau de dificuldade.
- Cada problema deve ser analisado e dividido em partes mais pequenas, e deve definir todos os passos que será necessário completar para conseguires obter a resolução do problema.
- Reflexão sobre as aprendizagens, recriando e aperfeiçoando a programação efetuada.

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 1



A Hime estava a brincar com as suas amigas focas e sem querer ficou com as barbatanas presas numa rede de pesca abandonadas. O Robot Bigodes da Policia Maritima tem de a ajudar, para tal, façam-no acender a sirene, ou seja, os 2 LED's on board (esquerdo e direito), alternadamente com cores, vermelho e azul, durante 5 vezes (utilizam a estrutura de repetição).

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 1

```

Programa mBot
esperar até que no botão da placa pressionado
repetir 5 vezes
  set led on board led esquerdo red 255 green 0 blue 0
  esperar 2 segundos
  set led on board todas red 0 green 0 blue 0
  esperar 2 segundos
  set led on board led direito red 0 green 0 blue 255
  esperar 2 segundos
  set led on board todas red 0 green 0 blue 0
  
```



## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 2



As focas pequenas com a brincadeira, estavam muito distraídas. O Robot Bigodes terá que utilizar sons para além da sirene. Será que podemos alterar código do programa anterior, de modo que o Robot toque uma nota musical, quando cada um dos LED's aceder.

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 2

```

Programa robot
quando pressionado o botão de placa pressionado
  repete 3 vezes
    set led on board led esquerdo red 255 green 0 blue 0
    tocar a nota C4 durante meio tempo (normal)
    repete 1 segundos
    set led on board todos red 0 green 0 blue 0
    repete 1 segundos
    set led on board led direito red 0 green 0 blue 255
    tocar a nota C5 durante meio tempo (normal)
    repete 1 segundos
    set led on board todos red 0 green 0 blue 0
    tocar a nota C4 durante meio tempo (normal)
  
```



## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 3



Quando o Robot Bigodes chegou perto da tartaruga Nara, nota que está magoada, é uma emergência, o veterinário precisa de a observar e tratar. O Robot Bigodes, tem que manter a sirene e o sinal sonoro sempre ligados (a imitar ambulância em cenário de emergência), para tal, modifiquem o código do programa anterior.

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 3

```

Programa nBot
esperar até que no botão da placa pressionado
repete para sempre
  avançar a velocidade 100
  set led on board led esquerda red 0 green 0 blue 255
  tocar a nota G4 durante esse tempo (minuta)
  set led on board todos red 0 green 0 blue 0
  set led on board led direita red 0 green 0 blue 255
  tocar a nota G4 durante esse tempo (minuta)
  set led on board todos red 0 green 0 blue 0
  
```



## OCEANO DE PLÁSTICO

Auto e Heteroavaliação 🗣️

Moodle

[anagermano.moodlecloud.com](http://anagermano.moodlecloud.com)

## ESTRUTURAS DE DECISÃO

**Estruturas  
de decisão**

A sintaxe de uma estrutura de decisão simples é:  
Se condição a testar  
Então alternativa verdadeira  
Senão alternativa falsa



- Na primeira estrutura, a condição é testada, se for Verdadeira a instrução é executada. Caso contrário, seja falsa, o programa continua a executar instruções fora da condição ou termina.
- Na segunda estrutura, a condição é testada. Se for Verdadeira, é executada a alternativa verdadeira. Senão, é executada a outra alternativa.

## SENSORES

A maior parte destas instruções são executadas dentro de outras instruções, principalmente no tipo controlo e operações.



### Sensor Ultrassons

Utiliza-se para medir distâncias e/ou para o robot se desviar de obstáculos que estão entre 3 a 400 cm.



### Sensor de Segue Linha (Infravermelhos)

Utiliza-se para que o robot possa seguir uma linha branca ou preta de forma automática. É composto por dois emissores e dois receptores que analisam a luz refletida no objeto sobre o que incide.

## SENSOR DE SEGUE LINHA



0: Sensores na linha preta.

3: Sensores na linha branca.

1 e 2: um sensor está fora da linha e outro dentro.



Avança



Vira à Direita



Vira à Esquerda

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 4



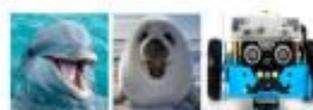
O golfinho Luxe andava a brincar com a sua mãe Pipoca, mas distraiu-se com a Hime, e afastaram-se um do outro, mas consegue vê-la, está mesmo à sua frente 😊, mas tem muito medo do lixo 😞. O Robot Bigodes vai ter de indicar-lhe o caminho, por favor ajudem o Robot, ele só tem que seguir sempre em frente (velocidade 100) até encontrar a Pipoca, mas tem que ficar a menos de 10 cm dela (para detetar a Pipoca utilizamos o Sensor Ultrassónico). Acho que o Luxe, vai levar uma reprimenda, não volta a afastar-se

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 4

```

Programa mBot
esperar até que: no botão da placa pressionado
repetir para sempre
se distância ao sensor ultrassónico Perto > 15 então
  avançar à velocidade 100
senão
  avançar à velocidade 50
  
```



## BIBLIOGRAFIA

- Jesus, C., & de Vasconcelos, J. B., & Lima, R., (2016). *Scratch e Kodu: Iniciação à Programação no Ensino Básico*. Lisboa: FCA – Editora de Informática, Lda.
- Scratch: Projeto do Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. Retirado em 13 de novembro de 2018 de <http://scratch.mit.edu/>
- Scratch: Divulgar, formar e partilhar. Retirado em 15 de novembro de 2018 de <http://educscratch.dge.mec.pt/>
- Scratch para Educadores. Retirado a 19 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/educators>
- Tutorial "como usar mais blocos". Retirado a 21 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/114918373/>
- Animação Relógio analógica. Retirado a 1 de maio de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/28692574/>

## Apresentação da Aula n.º 5 e n.º 6



### OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Identificar um problema e decompô-lo em subprogramas.
- Identificar componentes estruturais da programação.
- Identificar diferentes tipos de dados e respetivas regras.
- Identificar diferentes operadores e funções pré-definidas.
- Usar diferentes operadores aritméticos, lógicos e relacionais.
- Compreender o funcionamento das estruturas de seleção e repetição.

## OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

- Criar seqüências de instruções que envolvam a seleção e a repetição.
- Compreender o funcionamento das variáveis.
- Criar seqüências de instruções que envolvam variáveis.
- Identificar e corrigir erros existentes na programação.
- Reconhecer que a reutilização de código é viável.
- Motivar os alunos para a utilização de sensores.
- Usar a programação como ferramenta criativa.

## TAREFAS

- Inscrição no moodle e na disciplina.
- Avaliação diagnóstica.
- Revisão de conceitos.
- Resolução de problemas de complexidade crescente, construindo soluções algorítmicas e de programação (sem/ com sensores).
- Implementação das soluções no Robot mBot, e realização de testes e correção de possíveis erros, obtendo uma solução.
- Envio para o moodle das soluções conseguidas, para cada problema.
- Avaliação formativa (check lists de avaliação direta) na resolução de problemas diários.

## AUTO E HETEROAVALIAÇÃO

- Auto e heteroavaliação no moodle e na disciplina.

<https://anagermano.moodlecloud.com/>

- ana\_rodrigues
- introducaoarobotica
- ir2020

## CATEGORIA ROBOTS

### Comando de Iniciação



Esta instrução deve ser sempre a primeira num programa ou num bloco de instruções.



Esta instrução, esperar até que o botão da placa do robot mBot seja premido, permite a iniciação do programa quando é pressionado o botão. O utilizador tem controlo do início do programa.

## COMANDOS DE OPERADORES



Implementam operações lógicas e aritméticas no projeto.

**Operadores**

Indicam como uma operação atua sobre dois ou mais elementos (variáveis ou constantes).

aritméticos

relacionais

lógicos

## Comandos de Controle



Controlam a execução de comandos ou implementam repetições de grupo de comandos.

Há no mBlock quatro formatos para executar ciclos.

Existem ciclos condicionais e ciclos contadores.

## Estruturas de Repetição (Ciclos)

### Ciclos condicionais

São utilizadas quando a execução de um conjunto de instruções depende da verificação de uma, ou mais, condições.

A sintaxe de um ciclo condicional simples é:

Repete enquanto **Condição**

Instrução 1

....

Instrução N

Fim enquanto

Nesta estrutura, a **Condição** é testada e só se for verdadeira é que as instruções (Instrução 1, ..., Instrução N) são executadas.

## Comandos de Controlo



No mBlock para executar ciclos temos ("repetir x vezes"/ "repeat", x valor inteiro).

Esta instrução é executada o número de vezes correspondente ao número nela inserido "x", ou seja, neste caso, repete o bloco de instruções nela contido 10 vezes.

## Comandos de Controlo

repetir para sempre

forever

No mBlock para executar ciclos temos ("repetir para sempre" / "forever").

O ciclo "repetir para frente"/"forever" é infinito, **todas as instruções serão executadas infinitamente**, mas é possível incluir dentro dele uma condição, para "parar o bloco" quando uma condição for verdadeira.

## Comandos de Controlo

### Ciclos contadores

São utilizadas quando, à partida, se sabe o número de vezes que as instruções devem ser executadas.

A sintaxe de um ciclo contador é:

Repete para **ciclo = início até fim**

Instrução1

\*\*\*\*

Instrução N

Fim para

Nesta estrutura:

- **ciclo** é uma variável que assume os valores desde **início até fim**;
- **início e fim** podem ser variáveis ou constantes.

## Comandos de Controlo



No mBlock para executar ciclos temos ("enquanto até <condição>"/ "repeat until", condição verdadeira).

O ciclo repete as instruções inseridas nele até que uma condição seja verdadeira. A condição toma um valor inicial que vai incrementando (ou decrementando) até um valor final (onde deixa de ser Verdadeira).

## CONTADORES, SOMADORES E ACUMULADORES

Contagens, somas e multiplicações acumulativas são procedimentos a que se recorre com frequência nas mais diversas situações.

A contagem pode ser usada para contabilizar o número de execuções cíclicas já concluídas ou para determinar o número de vezes que um valor ocorre numa determinada sequência de valores.

Somas ou produtos acumulativos são frequentes na consolidação de resultados (totais, médias, etc.).

## CONTADORES, SOMADORES E ACUMULADORES

Aos contadores e somadores é-lhes atribuído o valor zero (0) como valor inicial (elemento neutro da adição), e sempre que apropriado, são acrescidos por mais um termo (contadores – valor 1/ Somadores – outro valor).

Aos multiplicadores é-lhes atribuído o valor um (1) como valor inicial (elemento neutro da multiplicação), e sempre quando necessário, são atualizadas com o resultado do seu valor corrente multiplicado por um novo termo.

## ESTRUTURAS DE DECISÃO

**Estruturas de decisão**

A sintaxe de uma estrutura de decisão simples é:  
 Se condição a testar  
 Então alternativa verdadeira  
 Senão alternativa falsa



- Na primeira estrutura, a condição é testada, se for Verdadeira a instrução é executada. Caso contrário, seja falsa, o programa continua a executar instruções fora da condição ou termina.
- Na segunda estrutura, a condição é testada. Se for Verdadeira, é executada a alternativa verdadeira. Senão, é executada a outra alternativa.

## SENSORES

A maior parte destas instruções são executadas dentro de outras instruções, principalmente no tipo controlo e operações.



### Sensor Ultrassons

Utiliza-se para medir distâncias e/ou para o robot se desviar de obstáculos que estão entre 3 a 400 cm.



### Sensor de Segue Linha (Infravermelhos)

Utiliza-se para que o robot possa seguir uma linha branca ou preta de forma automática. É composto por dois emissores e dois recetores que analisam a luz refletida no objeto sobre o que incide.

## TAREFAS A DESENVOLVER

- Resolução de três problemas aumentando o grau de dificuldade.
- Cada problema deve ser analisado e dividido em partes mais pequenas, e deves definir todos os passos que será necessário completar para conseguires obter a resolução do problema.
- Reflexão sobre as aprendizagens, recriando e aperfeiçoando a programação efetuada.
- Reflexão sobre as aprendizagens.

## OCEANO DE PLÁSTICO

**Personagens:**

- a Hime (Princesa) é uma foca amorosa e muito brincalhona - Bumba;
- a tartaruga Nara, acabou de nascer, mas já é muito determinada;
- o golfinho Luxe é muito simpático e distraído - Pipoca.
- Guarda Marítimo, o Bigodes, que ajudará os nossos bebés marinhos nas suas peripécias ☺



## OCEANO DE PLÁSTICO

Auto e Heteroavaliação ☺

Moodle

[anagermano.moodlecloud.com](http://anagermano.moodlecloud.com)

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 4



O golfinho Luxe andava a brincar com a sua mãe Pipoca, mas distraiu-se com a Hime, e afastaram-se um do outro, mas consegue vê-la, está mesmo à sua frente 😊, mas tem muito medo do lixo 😞. O Robot Bigodes vai ter de indicar-lhe o caminho, por favor ajudem o Robot, ele só tem que seguir sempre em frente (velocidade 100) até encontrar a Pipoca, mas tem que ficar a menos de 10 cm dela (para detetar a Pipoca utilizamos o Sensor Ultrassónico). Acho que o Luxe, vai levar uma reprimenda, não volta a afastar-se

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 4

```

Programa mBot
esperar até que no botão da placa pressionada
repetir para sempre
  se distância ao sensor ultrassónico Porta3 > 15 então
    avançar à velocidade 100
  senão
    avançar à velocidade 0
  
```



## OCEANO DE PLÁSTICO

Outra vertente do Problema 4

```

Forever:
---- If an object is detected,
---- ---- Turn to a new direction
---- ---- Else
---- ---- Go forward
  
```

Turn if the robot is within 10cm of an object, otherwise keep going forward

## OCEANO DE PLÁSTICO

- Ter cuidado para ver se gira o suficiente quando encontra o objeto.
- O robot pode virar ora para a esquerda ou direita, aleatoriamente, um número aleatório entre 0 e 1. Para tal, temos o operador

Se o número aleatório for 0, o robot girará para a esquerda. Se o número aleatório for 1, o robot vira à direita.

pick random 0 to 1

Randomly choose the direction to turn

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 5



A Tartaruga Nara acabou de nascer e tem de ir imediatamente para o oceano, pois os perigos são muitos. A sua mãe foi perspicaz e escolheu um sítio mesmo de frente para ele, mas não contou que os humanos a fivessem deixado com lixo. O Robot Bigodes vai ter de a ajudar, indicando-lhe o caminho, para tal, façam-no seguir sempre em frente (velocidade 100) até encontrar o mar (utilizamos só o Sensor de Linha para detetar o oceano – no cenário será uma fita de cor preta no chão).

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 5

```

Programa robot
esperar até que no botão da placa pressionado
rodar para sempre
se line follower (porta2) não estiver a preto então
  avançar à velocidade 5
senão
  avançar à velocidade 100
  
```



## SENSOR DE LINHA



**0:** Sensores na linha preta.  
**3:** Sensores na linha branca.  
**1 e 2:** um sensor está fora da linha e outro dentro.



Avança



Vira à Direita



Vira à Esquerda

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 6



A foca Hime, distraiu-se com a brincadeira, e afastou-se da sua mãe Bumba. Como tem muita fome, precisa de ir para junto da sua mãe, mas sozinha não consegue, e pede ajuda ao Robot Bigodes, ainda bem que tem o mapa onde se situam as mães focas. O Robot Bigodes vai utilizar o sensor de Linha até encontrar a Bumba, e a Hime, só têm de segui-lo (cenário pré-definido, fita de cor preta a indicar o labirinto). Podemos ajudá-lo? (Utilizamos o sensor de Linha).

## OCEANO DE PLÁSTICO

Resolução do Problema 6

```

Programa mBot
Repetir para sempre
  sensor seguidor de linha (linha 2) = 0 ... verde
  alterar a velocidade do motor (M1) para 100%
  alterar a velocidade do motor (M2) para 100%
  sensor seguidor de linha (linha 2) = 1 ... verde
  alterar a velocidade do motor (M1) para 50%
  alterar a velocidade do motor (M2) para 100%
  sensor seguidor de linha (linha 2) = 2 ... verde
  alterar a velocidade do motor (M1) para 100%
  alterar a velocidade do motor (M2) para 50%
  sensor seguidor de linha (linha 2) = 3 ... verde
  alterar a velocidade do motor (M1) para 50%
  alterar a velocidade do motor (M2) para 50%

```



## VARIÁVEIS

### Variáveis

Uma variável é uma entidade que possui um valor e é reconhecida por um nome.

- O mBlock permite adicionar uma variável ou uma lista de variáveis, que permite guardar vários valores.

Dados & Blocos

Criar uma Variável

Criar um Bloco

- Uma **variável** é um objeto capaz de reter e representar um valor, para ser usado em qualquer altura.

## VARIÁVEIS

### Variáveis

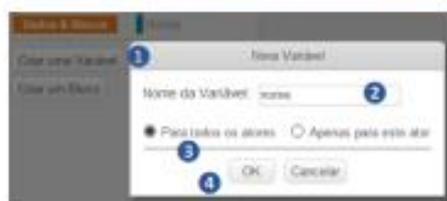
Uma variável é uma entidade que possui um valor e é reconhecida por um nome.

- Como o próprio nome indica, o valor da variável pode variar ao longo da execução do programa.
- Deve dar nomes intuitivos às variáveis e nomes associados ao objetivo específico da sua criação.



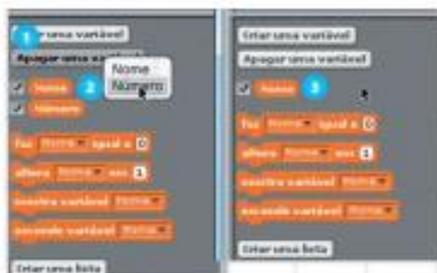
## VARIÁVEIS

- Para criar uma variável clique em **1** Criar uma variável, introduza o **2** Nome da variável e escolha se pretende que a variável seja usada no sprite selecionado ou em todos os sprites do programa, neste caso, **3** Para todos os atores e clique em **4** OK.
- **5** A variável será criada e com ela as instruções que lhe são associadas.

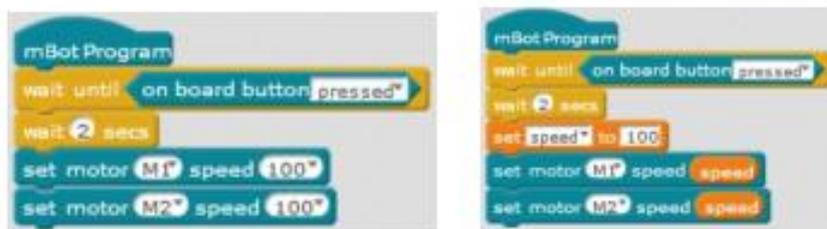


## VARIÁVEIS

- Para apagar uma variável clique em **Apagar uma variável** e escolha a variável a apagar, neste caso, **Número**.
- **Resultado** a eliminação da variável **Número**.



## VARIÁVEIS



### BLOCOS

mBot Program

```

wait until on board button pressed
wait 2 secs
set speed to 100
set motor MP speed speed
set motor MP speed speed
wait 1 secs
change speed by 50
set motor MP speed speed
set motor MP speed speed
wait 1 secs
set speed to 0
set motor MP speed speed
set motor MP speed speed

```

Edit Block

moveForward number1

Options

- Add number input:
- Add string input:
- Add boolean input:
- Add label text:
- Run without screen refresh

OK Cancel

### BLOCOS

mBot Program

```

wait until on board button pressed
wait 2 secs
moveForward 100
wait 1 secs
set speed to 150
moveForward speed
wait 1 secs
set speed to 0
moveForward speed

```

define moveForward forwardkeep

```

set motor MP speed forwardkeep
set motor MP speed forwardkeep

```

## FUNÇÕES

The image shows a Scratch script for object avoidance. It starts with a 'forever' loop. Inside the loop, there is an 'if' block: 'if ultrasonic sensor Port3 distance < 10 then'. A callout box explains: 'Turn if the robot is within 10cm of an object, otherwise keep going forward'. Inside this 'if' block, there is another 'if' block: 'if pick random 0 to 1 = 0 then'. A callout box explains: 'Randomly choose the direction to turn'. This inner 'if' block has two paths: 'then' and 'else'. The 'then' path contains 'turn left at speed 100' and 'wait 1 secs'. The 'else' path contains 'turn right at speed 100' and 'wait 1 secs'. After the 'if' block, there is an 'else' block for the main 'if' block: 'run forward at speed 100'.

## FUNÇÕES

- As funções são um recurso útil para tornar o seu código mais fácil de ler e bem organizado.
- Reescreveu-se o programa anterior, usando a função objectAvoidance.
- A função é chamada e passa a velocidade a 125.

The image shows the same Scratch script as above, but with the 'run forward' block replaced by a function call: 'objectAvoidance 125'. A callout box explains: 'objectAvoidance function is called with the speed passed in as a parameter'. The 'if' block for the ultrasonic sensor is also annotated with callouts: 'The objectAvoidance needs one "speed" parameter passed into it', 'speed of the motor is set according to the speed parameter', and 'speed of the motor is set according to the speed parameter'.

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Problema 7



O Robot Bigodes lembrou-se de um jogo para entreter as focas bebês, incluindo a Hime, durante 10 segundos, a foca Hime vai ter que contar o número de focas que encontrar andando sempre em frente e depois para e guarda esse número (variável `count`). No fim, a que contar mais focas, ganha. (Cada foca encontrada, é traduzida em cada fita preta encontrada no chão, e o sensor utilizado é o De Linha).

```

declare a variable.
move forward.
loop:
---- If we see a line
----- Add one to the variable.
end loop
  
```

## OCEANO DE PLÁSTICO

### Resolução do Problema 7

```

mBot Program
wait until on board button pressed
set count to 0
run forward at speed 100
reset timer
repeat until timer > 10
  if line follower (DMP) = 0 then
    change count by 1
run forward at speed 0
  
```



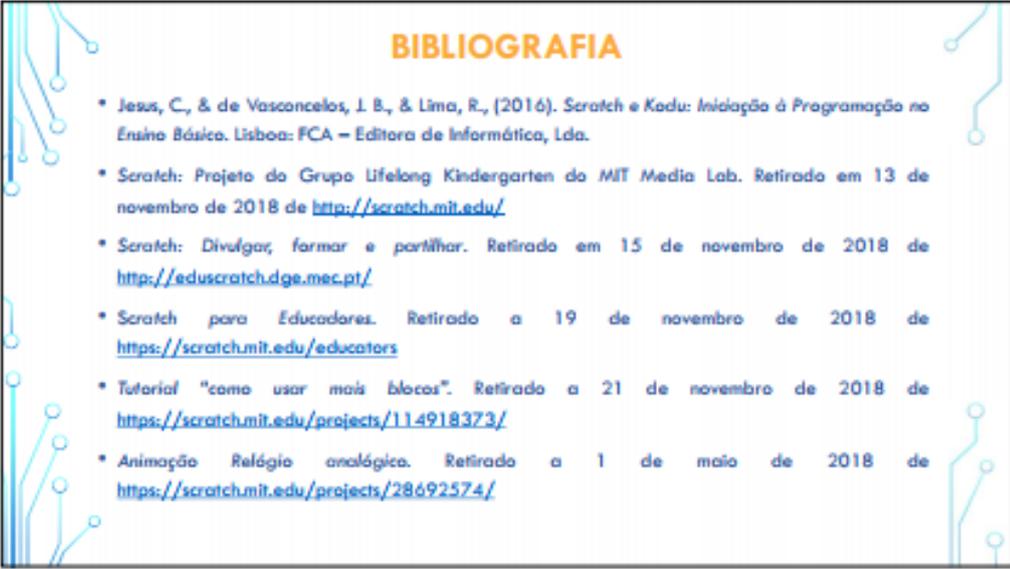


## OCEANO DE PLÁSTICO

Auto e Heteroavaliação 🗳️

Moodle

anagermano.moodlecloud.com



## BIBLIOGRAFIA

- Jesus, C., & de Vasconcelos, J. B., & Lima, R., (2016). *Scratch e Kodu: Iniciação à Programação no Ensino Básico*. Lisboa: FCA – Editora de Informática, Lda.
- Scratch: Projeto do Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. Retirado em 13 de novembro de 2018 de <http://scratch.mit.edu/>
- Scratch: Divulgar, formar e partilhar. Retirado em 15 de novembro de 2018 de <http://eduscratch.dge.mec.pt/>
- Scratch para Educadores. Retirado a 19 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/educators>
- Tutorial "como usar mais blocos". Retirado a 21 de novembro de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/114918373/>
- Animação Relógio analógico. Retirado a 1 de maio de 2018 de <https://scratch.mit.edu/projects/28692574/>

**Anexo AG – Manual “Introdução à Programação” elaborado na PES**

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

ESCOLA SECUNDÁRIA da PORTELA E MOSCAVIDE



Disciplina: Introdução à Robótica

**Manual de Introdução à Programação**

Ana Maria Germano Rodrigues

**Prática de Ensino Supervisionado, orientado pelos Professores Doutores**

João Manuel Nunes Piedade  
Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz

**Coorientado pelo Professor**  
Paulo Torcato

Mestrado em Ensino da Informática

2020

## Índice

### Índice

ÍNDICE .....	II
ÍNDICE DE FIGURAS .....	III
ÍNDICE DE TABELAS .....	IV
MANUAL DE "INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO" .....	1
CONCEITOS BÁSICOS .....	1
1.1. PROGRAMAS E ALGORITMOS .....	5
1.2. CONSTANTES, VARIÁVEIS E TIPO DE DADOS .....	9
1.3. OPERADORES .....	12
1.4. ESTRUTURAS DE CONTROLO .....	14
1.5. FUNÇÕES E PROCEDIMENTOS .....	22
1.6. PARALELISMO .....	22
CONCLUSÃO .....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Como funciona um computador durante a execução de um programa. ....	2
<b>Figura 2</b> Memória Principal. ....	3
<b>Figura 3</b> Principais símbolos utilizados nos fluxogramas relativos a algoritmos. ....	3
<b>Figura 4</b> Cálculo da área de um retângulo. ....	4
<b>Figura 5</b> Fases da programação. Em determinadas fases tem de se voltar a fases anteriores (setas para cima), e depois retomar o percurso (setas para baixo). ....	6
<b>Figura 6</b> Exemplo de uma instrução no mBlock. ....	11
<b>Figura 7</b> Exemplo de uma instrução no mBlock. ....	12
<b>Figura 8</b> Opções para trabalhar com strings. ....	14
<b>Figura 9</b> Diagrama das Estruturas de Controlo. ....	15
<b>Figura 10</b> Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então...Senão ...	17
<b>Figura 11</b> Representação Esquemática das Estruturas de Repetição ou Ciclos. ....	18
<b>Figura 12</b> Diagrama Sintático da Estrutura Repetir ... Até que. ....	19
<b>Figura 13</b> Diagrama Sintático da Estrutura Enquanto ... Fazer. ....	19
<b>Figura 14</b> Diagrama sintático da Estrutura de Repetição com Contador. ....	20
<b>Figura 15</b> Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo e Fluxograma. ....	20
<b>Figura 16</b> Esquema dos possíveis valores das Variáveis Soma e Contador. ....	21

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Exemplo de algoritmo - Linguagem Informal.....	4
<b>Tabela 2</b> Criar a variável idade no mBlock.....	10
<b>Tabela 3</b> Exemplo de Memória Principal.....	11
<b>Tabela 4</b> Operadores Aritméticos.....	12
<b>Tabela 5</b> Operadores Relacionais.....	13
<b>Tabela 6</b> Operadores Lógicos.....	13
<b>Tabela 7</b> Operador AND.....	13
<b>Tabela 8</b> Operador OR.....	14
<b>Tabela 9</b> Operador NOT.....	14
<b>Tabela 10</b> Estruturas de Decisão e Seleção no mBlock.....	15
<b>Tabela 11</b> Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então.....	16
<b>Tabela 12</b> Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então ...Senão.....	16
<b>Tabela 13</b> Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo.....	18
<b>Tabela 14</b> Estruturas de Repetição ou Ciclos do mBlock.....	21
<b>Tabela 15</b> Criar a função Dance no mBlock.....	22

## Manual de “Introdução à Programação”

A realização deste manual enquadra-se no âmbito da prática de ensino supervisionada, inserida no Mestrado de Ensino de Informática, e foi elaborado para a Unidade Curricular “Introdução à Programação” inserida na disciplina de “Introdução à Robótica”, lecionada na Escola Secundária da Portela, em Lisboa, a qual pertence ao Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide, na turma B do oitavo ano, do Ensino Básico.

### Conceitos básicos

A informática é a ciência que estuda a informação, preocupa-se com a estrutura, criação, gestão, armazenamento, pesquisa, disseminação e transferência de informação.

O computador é um conjunto de circuitos elétricos e eletrónicos, capaz de efetuar e executar de modo autónomo instruções lógicas (ler e processar dados, e fornecer resultados), inscritas num programa armazenado internamente. Serve para resolver problemas que as pessoas não conseguem resolver em tempo útil.

A capacidade de abstração é a capacidade de representar o mundo real o mais próximo possível nas máquinas eletrónicas e digitais, ou seja, permite definir modelos mentais para a resolução de problemas reais, sendo aplicada na resolução de problemas. Outra capacidade, que é utilizada na resolução de problemas, é a capacidade de desenvolvimento de algoritmos e respetivos programas de *software*.

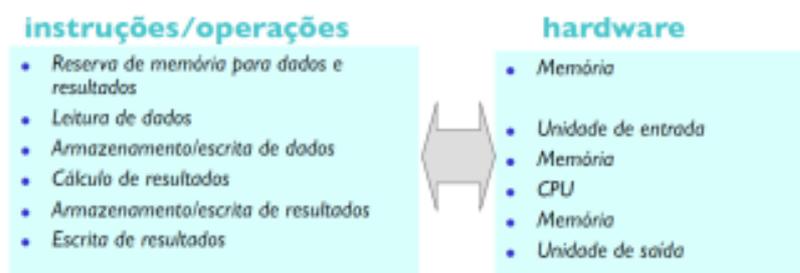
Atualmente, é cada vez mais valorizada por parte dos empregadores, a capacidade de resolver problemas, conseqüentemente, as capacidades de abstração e construção de algoritmos, pois é muito importante saber lidar com algoritmos, nomeadamente ao nível da sua análise, compreensão, construção e manipulação. Este conhecimento, é essencial no desenvolvimento de programas eficazes e eficientes para a resolução de problemas nos diversos domínios. A noção de algoritmo é central a toda a informática. A construção de algoritmos para resolver os problemas é uma das maiores dificuldades, mas também um dos maiores desafios para quem programa computadores.

A ciência da computação que estuda e investiga a sintaxe e a semântica de expressões e instruções simbólicas, associadas a estruturas de dados que representam entidades do mundo real é a Algoritmia. A base da Algoritmia assenta na lógica matemática e na álgebra linear. O léxico consiste no conjunto de palavras de que uma língua dispõe. A sintaxe é forma como as instruções são representadas numa determinada linguagem (regras sintáticas). A semântica

é a descrição do significado de cada instrução válida de uma determinada linguagem. A lógica é a técnica de encadear pensamentos para atingir determinado objetivo, de forma rápida e eficiente.

A programação de computadores é o processo de implementação de algoritmos para a resolução de problemas. O algoritmo é uma sequência lógica de ações a serem executadas para uma determinada tarefa ser feita. Um programa de computador (*software*) é um conjunto de instruções que determina o que será executado pelo computador, ou seja, é a codificação de um algoritmo e respectivas estruturas de dados através de uma determinada linguagem de programação.

**Figura 1** Como funciona um computador durante a execução de um programa.



*Nota:* Adaptada de Azul (2010).

Existem diversas linguagens de programação, cada uma com as suas características e com níveis de complexidade e objetivos diferentes, e podem subdividir-se em três grandes grupos:

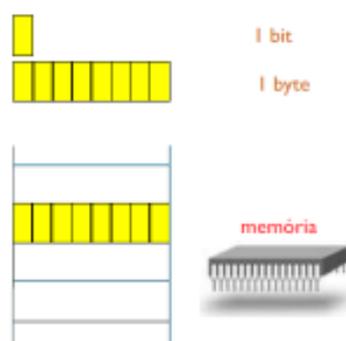
- Linguagem máquina: somente compreendida pelo computador;
- Linguagem de baixo nível: utiliza mnemónicas (ajuda a memorização) para representar instruções (por exemplo, *Assembly*);
- Linguagens de alto nível: utiliza instruções próximas da linguagem humana de forma a facilitar o raciocínio (*C*, *C# (Sharp)*, *Java*, *Prolog*, *Lisp*, etc.).

A linguagem algorítmica é uma linguagem de alto nível, independente da plataforma de implementação e linguagem de programação. A linguagem de programação é um conjunto de símbolos (comandos, identificadores, caracteres ASCII, etc.) e regras de sintaxe, que permitem a construção de instruções que descrevem de forma precisa ações compreensíveis e executáveis para o computador. Em cada linguagem de programação existe um conjunto de

palavras reservadas que não podem ser usadas para definir variáveis, funções, procedimentos, classes e outras estruturas.

A informação que é representada num computador é binária (linguagem máquina), ou seja, é formada por bits: 0 (zero) e 1 (um). O *bit* (*binary digit*) é a menor unidade de informação que pode ser armazenada ou transmitida e o byte são oito bits, um octeto, que corresponde a um carácter guardado em memória. A memória principal (RAM) é uma sequência de bytes endereçáveis.

Figura 2. Memória Principal.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

Em algoritmia, um algoritmo pode ser formulado por linguagem informal, em fluxogramas e em pseudocódigo. Em linguagem informal, que é a nossa linguagem natural sem muito rigor. Ao representarmos um algoritmo em fluxograma, utiliza-se formas gráficas com significados convencionais através dos quais se representam as sequências de ações.

Figura 3 Principais símbolos utilizados nos fluxogramas relativos a algoritmos.

Símbolo de início ou de fim 	Símbolo de linha de fluxo 	Símbolo de conector 
Símbolo de entrada ou de saída de dados 	Símbolo de processamento interno 	Símbolo de comentário 
Símbolo de decisão 	Símbolo de selecção múltipla 	Símbolo de subalgoritmo 

Nota: Adaptada de Azul (2010).

Quando estamos a escrever em pseudocódigo, utiliza-se uma linguagem mais formal, utiliza-se palavras e sinais mais convencionais, com significados bem precisos, pois a intenção é representar código sem o ser.

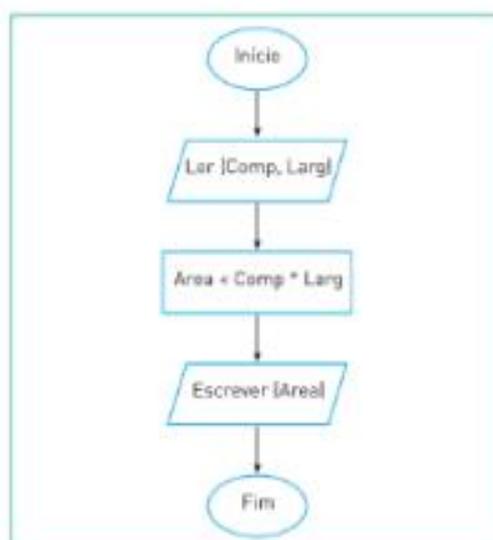
Considere-se o seguinte algoritmo em linguagem natural:

**Tabela 1** - Exemplo de algoritmo - Linguagem Informal.

<b>Calcular a área de um retângulo</b>
Obter os valores do comprimento e da largura.
Calcular: área= comprimento X largura.
Apresentar o valor da área.

Agora o mesmo algoritmo, mas representado por um fluxograma, através de um conjunto de figuras geométricas padronizadas ligadas por setas de fluxo:

**Figura 4** Cálculo da área de um retângulo.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

E em pseudocódigo fica assim:

Início

Ler (Comp, Larg); (instrução de leitura)

Area <-Comp\*Larg; (instrução de atribuição)

Escrever (Area); (instrução de escrita)

Fim

As operações elementares de um sistema informático são de *input* (entrada de dados), de processamento (interno) e *output* (saída de dados).

### Teste e correção de Erros

O teste e controlo de dados num algoritmo permite verificar se o mesmo resolve o problema (*tracing*), permitem acompanhar passo a passo a execução de um algoritmo, eliminando a possibilidade de ocorrência de erros. Testa-se um algoritmo atribuindo valores aos dados de entrada, e vai-se observando a execução das várias instruções até ao resultado.

## 1.1. Programas e Algoritmos

Verifica-se que é essencial aprender a pensar sobre os problemas, extraíndo deles o máximo de informações fiáveis. A solução criada para um determinado problema necessita

ser exteriorizada e expressa numa linguagem. Assim, utiliza-se a lógica de programação para desenvolver soluções e os algoritmos para apresentar essas soluções.

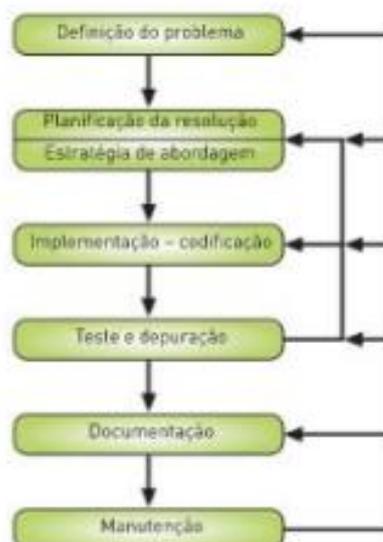
A atividade de programação é constituída por várias fases ou etapas distintas:

- 1 – Definição do problema
- 2 – Planificação da resolução
- 3 – Codificação ou escrita do programa
- 4 – Teste e depuração
- 5 – Documentação
- 6 – Manutenção

Em primeiro lugar, há que se definir o problema que se pretende resolver, seguidamente recorre-se, a uma estratégia de abordagem do problema, para se obter uma solução, assim obtém-se um algoritmo. Na fase seguinte, a de codificação, transpõe-se as indicações do algoritmo para instruções na linguagem de programação que se utilizar. Após obter-se o código do programa, há que testá-lo com diversos tipos de dados e se for o caso, em diferentes situações de modo a detetar erros, falhas e omissões, caso os haja.

A documentação de um programa pode ser feita para os programadores ou os utilizadores, no caso dos programadores podemos fazer comentários no código do programa e/ ou fazer um manual, para facilitar a sua compreensão, manutenção, alteração ou melhoramentos tanto de quem fez, como de outros. No caso dos utilizadores, a documentação visa facilitar a utilização que se faz do programa. Na última fase, faz-se a manutenção do programa, ora alterando, ora melhorando o programa.

**Figura 5** *Fases da programação. Em determinadas fases tem de se voltar a fases anteriores (setas para cima), e depois retomar o percurso (setas para baixo).*



Nota: Adaptada de Azul (2010).

É de extrema importância distinguir as palavras algoritmo e programa. Um programa de computador envolve a definição de um algoritmo para a resolução de um problema. Um algoritmo é representado através de expressões simbólicas de modo a descrever e a encontrar a solução de problemas do mundo real.

O algoritmo, aparece na fase da planificação, é um conjunto ou sequência finita e ordenada segundo uma certa lógica de passos que se executam e que conduzem à solução de um determinado problema. Para executarmos um algoritmo com sucesso, precisamos dar um conjunto de instruções claras, precisas, sem ambiguidades e com ordem.

Um algoritmo não pode estar sujeito a diferentes interpretações (como, por vezes, acontece na nossa linguagem comum). Se estas características se verificarem, então, podemos dizer que um algoritmo corretamente formulado permite-nos chegar sempre aos mesmos resultados, desde que os dados ou condições de partida sejam os mesmos. Se não se verificarem, é porque possui *bugs*, que não são mais, que erros num algoritmo que levam a resultados inesperados ou errados. O *debugging* é o processo de encontrar os *bugs*.

A algoritmia, ou seja, o desenvolvimento de algoritmos permite-nos separar duas fases distintas na resolução do problema: a fase de formulação do algoritmo e a fase da sua implementação numa linguagem ou ferramenta de programação.

Na fase do desenvolvimento do algoritmo pode-se aplicar a abordagem *top – down*, abordagem descendente ou a abordagem do topo para a base, é um método de abordagem dos problemas em que se procura identificar os pontos essenciais da questão e se parte dos pontos mais gerais para os mais particulares ou detalhes, em níveis sucessivamente mais concretos, até ao nível do pormenor desejado. Também se pode aplicar a abordagem ascendente *bottom – up*, que usa lógica contrária, identifica as tarefas bem definidas e necessárias ao seu desenvolvimento e implementa-as, e depois reúne-as de modo a obter a solução para o problema mais complexo.

A estrutura de um algoritmo ou de um programa deve ser respeitada:

- Nome/ Descrição
- Declaração e Inicialização de Variáveis e Funções
- Instruções
- Sequências
- Estruturas de Controlo
- Decisão, Repetição, Eventos
- Interações, Contadores, Acumuladores
- Funções e Procedimentos

A declaração de variáveis permite declarar uma ou mais variáveis; a instrução de leitura permite ler o ou os valores introduzidos para uma ou mais variáveis; a instrução de escrita permite escrever vários tipos de dados ou expressões; a instrução de atribuição atribui à variável indicada o valor do resultado da operação (atribui à expressão do lado esquerdo, o valor que se encontra no lado direito).

O programa, aparece na fase de implementação, é um conjunto de instruções destinadas a serem processadas num sistema informático para realizar alguma tarefa.

Os requisitos mais comuns de um programa são: ser preciso (realizar exatamente as funções para as quais foi proposto); ser fiável (com a sintaxe e a semântica bem definida); ser eficiente (permitir uma programação que utilize apenas os recursos (de espaço de disco, de espaço de memória, de tempo de execução etc.) necessários do computador e não perder tempo com operações de programação desnecessárias; ser acessível (apresentar-se aos utilizadores com uma linguagem clara e objetiva); estar bem documentado, (possuir um *help* interativo, bem como um manual onde o utilizador possa ser esclarecido sobre alguma dúvida de utilização do programa); ser de fácil manutenção (ser periodicamente renovado através de

versões mais atualizadas); possuir bastante flexibilidade (não depender de forma profunda das características físicas/lógicas do computador).

Quando se implementa ou escreve um programa informático geralmente está-se a adotar uma (ou várias) linguagem de programação. Um bom programa satisfaz as especificações do problema, não contém erros, é robusto, é legível, é inteligível, portátil e de fácil manutenção.

## **1.2. Constantes, Variáveis e Tipo de Dados**

### ***1.2.1. Tipos de Dados (Anexo U)***

Qualquer operação é efetuada sobre dados, que representam a informação que se pretende operar/tratar. Os principais tipos de dados simples ou primitivos utilizados em programação e algoritmia são: caracteres (texto ou cadeias de caracteres ou dados alfanuméricos em que entram algarismos, letras ou símbolos); números (inteiros ou reais) e dados do tipo lógico ou booleano (verdadeiro ou falso).

Os tipos de dados estruturados, representam conjuntos ordenados/desordenados de dados, todos do mesmo tipo base.

Nos algoritmos e nos programas os dados podem surgir sob a forma de constantes ou variáveis.

### ***1.2.2. Identificadores***

O identificador é um nome que é associado (pelo programador) a uma constante, a uma variável ou a outro tipo de elemento, em programação.

### ***1.2.3. Constantes***

Constante é um dado que permanece inalterável do início ao fim de um programa, ou seja, é um dado que nunca muda de valor ao longo do programa.

### ***1.2.4. Variáveis***

As variáveis permitem guardar dados/valores em memória, dados/valores estes, que podem ser alterados ao longo do programa. São designadas por identificadores, ou seja,

nomes que as identificam. Para além disso, uma variável surge associada a um determinado tipo de dados (inteiro, real, texto, booleano, entre outros).

Existem regras para a criação de variáveis e constantes: não é permitido o uso de palavras reservadas, geralmente começam com um carácter alfanumérico, não podem começar por números, não são permitidos espaços em branco, acentos ou caracteres especiais, e as constantes geralmente são escritas em caracteres alfanuméricos maiúsculos e as variáveis minúsculos.

Os dados, podem-se criar, armazenar, alterar, mostrar, ocultar, recuperar e atualizar os seus valores. As variáveis e as constantes no *mBlock* criam-se na categoria *Data&Blocks* (cor de laranja), para isso, basta clicar em “*Make a Variable*”, a seguir coloca-se o nome mais exemplificativo, depois só temos que escolher, se fica para todos os atores ou só e somente para o ator, no fim clicar em OK. O Scratch fornece dois containers para dados: variáveis e listas (números ou *strings*).

**Tabela 2** Criar a variável *idade* no *mBlock*



Pode-se pensar que a memória principal é como um armário com várias seções, e cada vez que declaramos uma variável/ constante, é como se fosse uma caixa, coloca-se um nome (identificador), e coloca-se um dos tipos de dados e depois coloca-se na memória, ou seja, em cada seção (não é de forma ordenada, pois sabe-se o lugar onde está a caixa, ou seja o endereço onde está a variável/ constante). As variáveis são muito úteis em jogos, para armazenar a pontuação de um jogo, por exemplo.

**Tabela 3** Exemplo de Memória Principal.



Uma variável é associada a um determinado endereço de memória RAM. E através desse endereço que o processador vai efetuar as operações de leitura ou de escrita nessa mesma variável. Para certa variável, mediante o tipo de dados vão ser guardados um certo espaço (quantidade de *bytes*), as operações a fazer-se estão restritas a esse mesmo tipo de dados. Por exemplo, a divisão não deve ser do tipo inteiro, pois geralmente o resultado são valores que contenham casas decimais, e se definirmos uma variável do tipo inteiro não se pode atribuir valores com casas decimais.

### 1.2.5. Instruções

A instruções representam ações que o programa informático executa, escritas numa determinada Linguagem de Programação / Pseudocódigo. Exemplo:

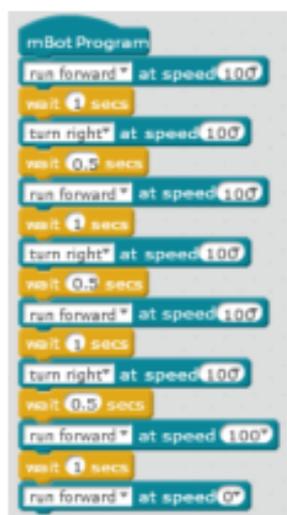
**Figura 6** Exemplo de uma instrução no mBlock.



### 1.2.6. Sequências

A sequência representa um bloco de instruções ou ações sequenciais que são processadas em série, é processada a 1.ª instrução, a seguir a 2.ª instrução e assim por diante até processar a última, especificando a ação que deve ser produzida.

Figura 7 Exemplo de uma instrução no mBlock.



### 1.3. Operadores

As expressões usadas em algoritmia e programação podem ser de dois tipos: numéricas ou aritméticas, booleanas ou lógicas e de *strings*. Nas expressões numéricas utilizam-se apenas operadores numéricos, sendo os operandos também do tipo numérico e podendo ser dados diretos ou variáveis/ constantes. Na expressão booleana utilizam-se operadores de comparação e/ ou lógicos e o resultado será lógico (Verdadeiro – *True* ou Falso – *False*).

#### 1.3.1. Operadores Aritméticos

Tabela 4 Operadores Aritméticos.

Operador	Operação	mBlock
+	Adição	
-	Subtração	
*	Multiplicação	
/	Divisão	

Quando se utiliza estes operadores tem-se que ter atenção à ordem de prioridade: 1.º Exponenciação (^); 2.º Multiplicação (\*) e Divisão (/); 3.º Adição (+) e Subtração (-). A

utilização dos parênteses permite alterar a ordem de prioridades, ou seja, o que estiver entre parênteses é o que fica prioritário. No mBlock, só se podem fazer quatro operações: soma, subtração, multiplicação e divisão.

### 1.3.2. Operadores Relacionais

Tabela 5 Operadores Relacionais.

Operador	Operação	mBlock
>	Maior que	
>=	Maior ou igual que	
<	Menor que	
<=	Menor ou igual que	
=	Igual	
<>	Diferente que	

No mBlock, temos poucas opções, apenas maior (>), menor (<) ou igual (=). Para formar uma expressão com maior ou igual precisa-se de inverter a ideia usando menos ou usar um operador lógico. É possível fazer com eles comparações com variáveis ou números.

### 1.3.3. Operadores Lógicos

Tabela 6 Operadores Lógicos.

Operador	Operação	mBlock
AND	E (Conjunção)	
OR	OU (Disjunção)	
NOT	Negação	

No mBlock, os operadores lógicos são usados sobre expressões relacionais, temos três operadores lógicos, o AND (E), o OR (OU) e o NOT (NÃO), e servem para comparar qualquer tipo de valor. Numa expressão que contenha um operador relacional e um operador lógico, é uma expressão booleana, pois o resultado será um valor lógico.

Tabela 7 Operador AND.

A	B	AND
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Tabela 8 Operador *OR*.

A	B	OR
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Tabela 9 Operador *NOT*.

Operador	Operação
NOT	~
V	F
F	V

No mBlock, para as *strings* temos estas opções:

Figura 8 Opções para trabalhar com *strings*

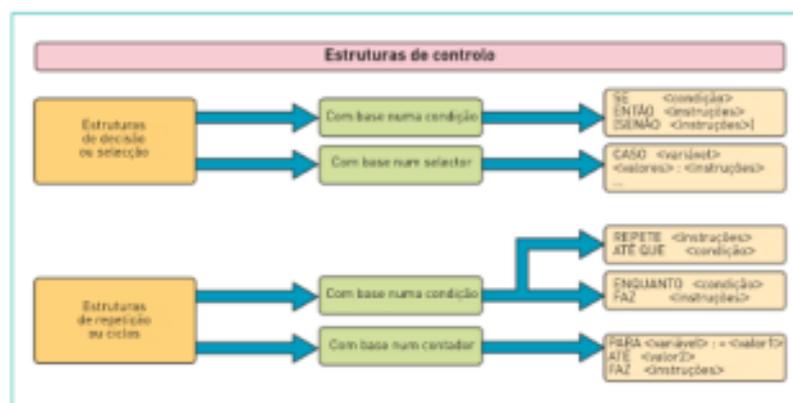
#### 1.4. Estruturas de Controlo

Um algoritmo consiste numa sequência ordenada de ações (instruções ou operações), essa sequência pode ser linear (as instruções são executadas na ordem exata onde se encontram) ou não linear (não têm de ser executadas sempre na mesma ordem).

As sequências não lineares podem ocorrer por via de: estruturas de controlo (controlam a sequência de operações através de decisões condicionais) ou instruções de chamadas a rotinas (instruções que passam a ordem de execução do algoritmo principal para subprogramas).

As estruturas de controlo das sequências de um algoritmo podem classificar-se em: estruturas de decisão ou seleção e estruturas de repetição ou ciclos. Em programação, estas têm como objetivo avaliar e controlar a execução de instruções ou blocos de instruções.

Figura 9 Diagrama das Estruturas de Controlo.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

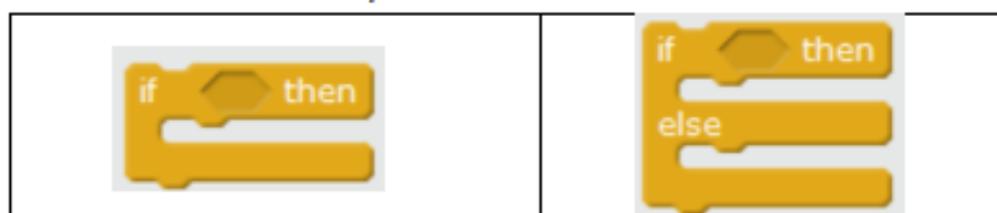
No mBlock, as estruturas de controlo estão na Categoria Controlo (cor amarela).

#### 1.4.1. Estruturas de Decisão ou Seleção

Estas estruturas permitem escolher uma opção, de entre as disponíveis, executando sequências alternativas mediante a verificação de determinada condição ou condições.

No mBlock, só se têm as estruturas Se <expressão> então; e Se <expressão> então Senão. É possível, ter comandos Se dentro de comandos Se, criando comandos aninhados. Mas não é possível, encontrar o comando do tipo Escolha/ Caso presente noutras linguagens.

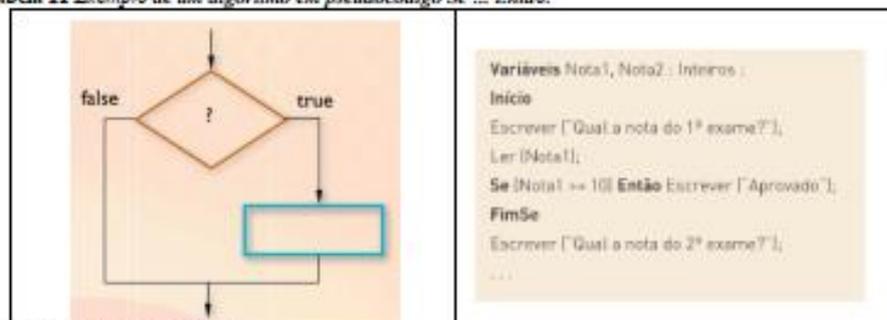
Tabela 10 Estruturas de Decisão e Seleção no mBlock.



##### 1.4.1.1. Estrutura de Decisão ou Seleção Simples

Estas estruturas apenas executam uma determinada ação se a condição de controlo for verdadeira. Caso contrário, seja falsa, o programa continua a executar instruções fora da condição ou termina.

**Tabela 11** Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então.

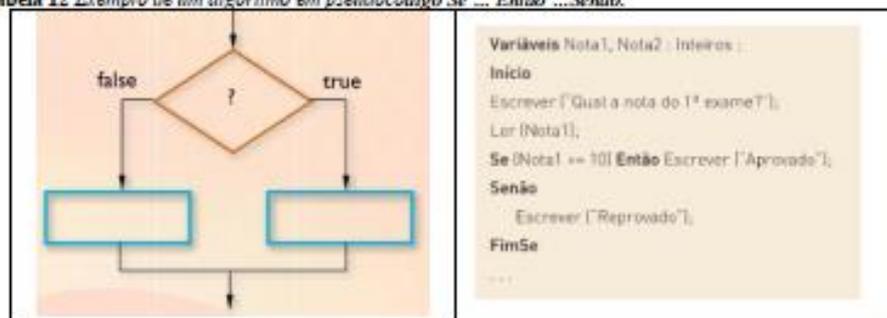


Nota: Adaptada de Azul (2010).

#### 1.4.1.2. Estrutura de Decisão ou Seleção Composta

Estas estruturas executam uma determinada ação se a condição de controlo for verdadeira. Caso contrário, a condição seja falsa, há outro bloco de ações que deverá ser executado antes de se atingir o fim da estrutura.

**Tabela 12** Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então ... Senão.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

#### 1.4.1.3. Estrutura de Decisão ou Seleção Encadeada

Numa estrutura de seleção ou decisão encadeada podem existir várias opções encadeadas para a execução das instruções do programa. Cada uma das opções é selecionada mediante o valor lógico da sua condição ou expressão.

**Figura 10** Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo Se ... Então...Senão ...

```

Váriáveis Nota1, Nota2 : Inteiros ;
Início
  Escrever ["Qual a nota do 1º exame?"];
  Ler (Nota1);
  Se (Nota1 >= 0) E (Nota1 <= 20) Então
    Se (Nota1 >= 10) Então
      Escrever ["Aprovado"];
    Senão
      Escrever ["Reprovado"];
    FimSe
  Senão Escrever ["Nota inválida."];
  FimSe
  ...

```

Nota: Adaptada de Azul (2010).

Até aqui as estruturas de decisão são controladas por condições ou expressões lógicas que apenas podem assumir os valores de verdadeiro (V) ou falso (F). Mas as estruturas de decisão múltipla são controladas por variáveis ou expressões que podem assumir uma multiplicidade de valores.

#### 1.4.1.4. Estrutura de Decisão ou Seleção Múltipla

Em algumas linguagens de programação existe uma quarta estrutura de decisão (C, C++, Java), mas em mBlock não existe (*Python*). Estas estruturas geralmente são controladas por variáveis do tipo inteiro ou caractere, que funciona como seletor, determinando a seleção da ação a executar de acordo com o valor que assumir.

Tabela 13 Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo.

<pre> <b>Selecionar Caso Nota</b> &lt;lista de valores&gt; : &lt;bloco de instruções&gt; &lt;lista de valores&gt; : &lt;bloco de instruções&gt; ... [ <b>Senão</b> &lt;bloco de instruções&gt; ] <b>FimSelecionar</b> </pre>	<pre> <b>Variável Nota</b> : inteiro <b>Início</b> Escrever ("Qual a nota numérica?"); Ler (Nota); <b>Selecionar Caso Nota</b> 0, 1, 2, 3, 4 : Escrever ("Mau"); 5, 6, 7, 8, 9 : Escrever ("Mediocre"); 10, 11, 12, 13 : Escrever ("Bastante"); 14, 15, 16, 17 : Escrever ("Bom"); 18, 19, 20 : Escrever ("Muito Bom"); <b>Senão</b> Escrever ("Nota inválida"); <b>FimSelecionar</b> <b>Fim</b> </pre>
--	---

Nota: Adaptada de Azul (2010).

#### 1.4.2. Estruturas de Repetição ou Ciclos

As estruturas de repetição são controladas por condições ou expressões lógicas. Estas podem apresentar duas variantes: Ciclos controlados por uma condição ou expressão booleana ou por um contador. Nas primeiras, as suas instruções são executadas um número indeterminado de vezes, dependendo da condição de controlo, temos duas formas possíveis: estruturas de repetição com a condição de controlo no início do ciclo; estruturas de repetição com a condição de controlo no fim do ciclo;

##### 1.4.2.1. Estrutura de Repetição com condição de controlo no final do ciclo – Repetir ... Até que

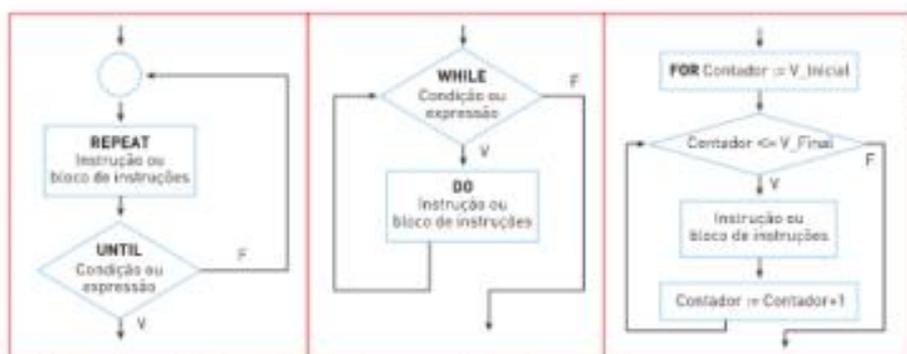


Figura 11 Representação Esquemática das Estruturas de Repetição ou Ciclos.  
Nota: Adaptada de Azul (2010).

O ciclo *repeat until* ou *Do while* é um tipo de estrutura onde o número de repetições (iterações) é controlado por uma condição ou expressão lógica no final do ciclo. O início do ciclo é a palavra “Repetir” (*Repeat*), segue-se um conjunto ou um bloco de instruções que deverá ser executado enquanto o resultado da avaliação da condição ou expressão for verdadeiro. Claro que se a avaliação é o final da estrutura, as instruções serão executadas de certeza, pelo menos uma vez, mesmo que a instrução seja falsa.

**Figura 12** Diagrama Sintático da Estrutura Repetir ... Até que.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

#### 1.4.2.1. Estrutura de Repetição com condição de controle no início do ciclo – Enquanto ... Fazer

O ciclo *While* é um tipo de estrutura de repetição em que o número de repetições (iterações) é controlado por uma condição ou expressão lógica inicial. Enquanto o resultado da avaliação lógica da condição for verdadeiro as instruções são executadas, ou seja, só depois da condição de controle do ciclo é que surgem as ações a executar. Se a condição de controle for falsa logo na primeira avaliação então as ações indicadas no ciclo nunca serão executadas.

**Figura 13** Diagrama Sintático da Estrutura Enquanto ... Fazer.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

Há três conceitos que estão associados às estruturas de repetição:

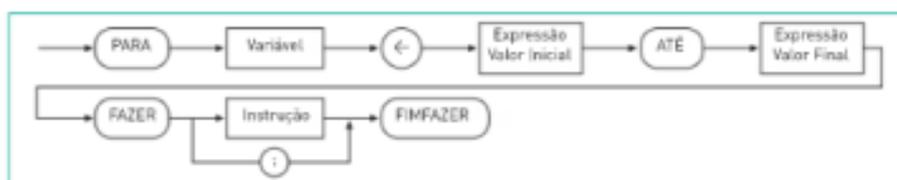
- Iteração (repetição) – corresponde a cada uma das vezes que as ações de um ciclo são executadas;
- Contador – é uma variável que efetua a contagem do número de vezes que um ciclo é executado (repetido);

- Acumulador – é uma variável que adiciona sucessiva e cumulativamente uma série de valores.

#### 1.4.2.3. Estruturas de Repetição com Contador – Para ... até ...Fazer

O ciclo `FOR` é um tipo de estrutura de repetição em que inicialmente se define o número de vezes que o bloco de instruções será repetido. Para tal, o ciclo usa uma variável contador que será incrementada ou decrementada a cada interação das instruções e será responsável por terminar o ciclo.

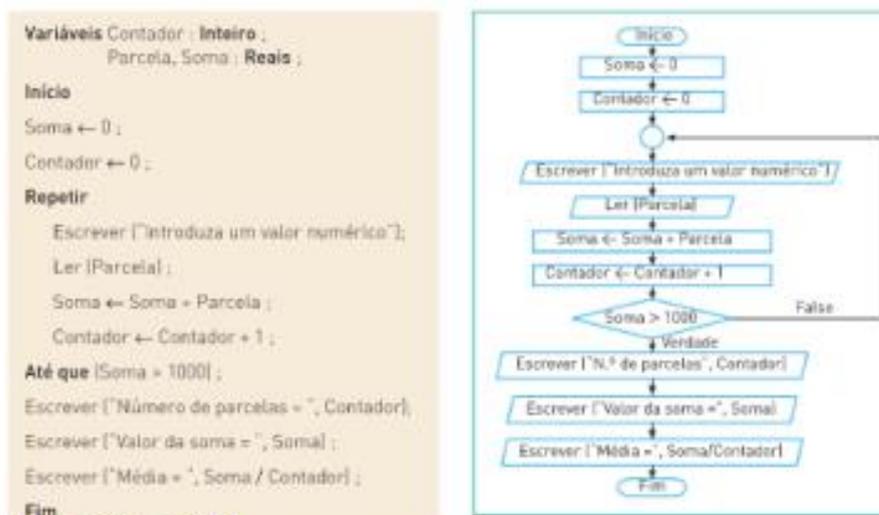
Figura 14 Diagrama sintático da Estrutura de Repetição com Contador.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

Para se entender melhor o conceito de iteração, contador e acumulador tem-se o exemplo abaixo, consegue-se verificar que: as variáveis Soma e Contador são inicializadas a zero antes do início do ciclo; a instrução `Contador<- Contador + 1` faz com que a variável na primeira iteração passe do valor 0 para 1, na segunda iteração, de 1 para 2 e assim sucessivamente; A variável Soma é um acumulador, ou seja, vai guardar o valor da variável Parcela 500 na primeira interação e depois na segunda vai somar o novo valor introduzido a 500 (valor anterior), e assim sucessivamente.

Figura 15 Exemplo de um algoritmo em pseudocódigo e Fluxograma.



Nota: Adaptada de Azul (2010).

Figura 16 Esquema dos possíveis valores das Variáveis Soma e Contador.

Itens do ciclo	Contador		Parcela	Soma	
	Antes	Depois		Antes	Depois
1. <sup>a</sup>	0	1	500	0	500
2. <sup>a</sup>	1	2	400	500	900
3. <sup>a</sup>	2	3	200	900	1100

Nota: Adaptada de Azul (2010).

Há no mBlock quatro formatos para executar ciclos. O ciclo `forever` é infinito, mas é possível incluir dentro dele uma condição, para "parar o bloco" quando uma condição for verdadeira.

Tabela 14 Estruturas de Repetição ou Ciclos do mBlock.



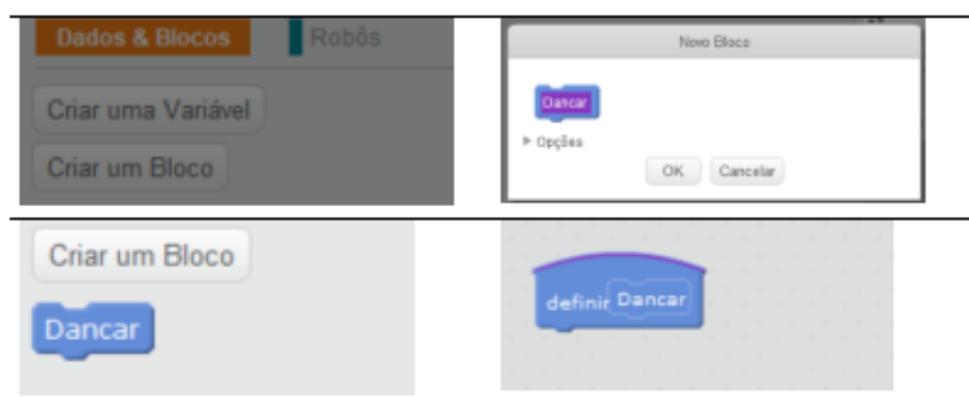


### 1.5. Funções e Procedimentos

Segundo Damas, (1999), as sub-rotinas representam conjuntos de instruções agregadas com um identificador, que podem ser executadas as vezes que forem necessárias. A sub-rotina interrompe a sequência, executa um conjunto de comandos, (separado do programa principal), e volta a engrenar no comando sequencial a seguir ao da interrupção. As sub-rotinas são úteis para quando se tem um conjunto de comandos que se repete em vários locais do programa e, por vezes até em vários programas. Em vez de estar a repetir esse conjunto de comandos, basta apenas chamá-los para que venha dar a sua contribuição onde for preciso.

As sub-rotinas podem ser de dois tipos: funções ou procedimentos. A diferença entre eles, é que as funções devolvem obrigatoriamente um resultado (previamente definido na função) através do seu Nome para o local onde foram chamadas. A função pode ainda ter parâmetros associados a esses tipos de dados. Os procedimentos como não devolvem nenhuns resultados, não estão associados a nenhum tipo de dados.

Tabela 15 Criar a função *Dancar* no mBlock



### 1.6. Paralelismo

A "execução simultânea" permite que os comandos de vários blocos sejam executados, senão em simultâneo, dando, pelo menos essa sensação. Na verdade, a Unidade

Central de Processamento do computador vai atendendo um comando de cada vez, ora de um bloco ora de outro, sem favoritismo. Uma instrução em paralelo é um programa que executa vários algoritmos ao mesmo tempo.

Para Carla (2016), no ambiente Scratch existem dois conceitos importantes, o de eventos e o de paralelismo. Os eventos são situações que desencadeiam ações no código, a ocorrência de um evento pode estar condicionada a outra ação ou evento: o sinal verde para acelerar o carro, por exemplo. No Scratch, a aba de eventos funciona dessa mesma forma: podemos condicionar o movimento do personagem, alguma fala e outros efeitos a alguma tecla do teclado, mudança no cenário ou o comum clique na bandeira verde.

Por outro lado, o paralelismo envolve a ideia de diferentes eventos ocorrendo simultaneamente. Enquanto caminhamos, podemos conversar com outra pessoa, artistas cantam e dançam ao mesmo tempo, entre outros exemplos. Eventos paralelos no Scratch são fundamentais, pois, como num jogo ou filme, muitas vezes é importante que várias coisas aconteçam ao mesmo tempo. De maneira visual, basta entender que não precisamos adicionar os comandos em sequência, mas em blocos separados, com ações conetadas ou independentes.

## **Conclusão**

Este manual foi concebido para ajudar os alunos na compreensão dos conceitos de programação. Este irá servir de consulta, pois o aluno vai ter oportunidade de resolver vários problemas, de grau de complexidade crescente interdisciplinares, assim a programação é aplicada no mundo real à matemática, física e química, arte, geografia, filosofia, línguas (português, inglês, principalmente) etc., aos mais variados temas dentro de cada área disciplinar. Na gestão dos problemas, o aluno deve aplicar e aprofundar os conhecimentos, as habilidades e as técnicas apreendidos durante a frequência na disciplina e deverá abrir os seus horizontes a novos conhecimentos, promovendo a sua motivação, autonomia, colaboração e responsabilidade.

A maioria dos alunos que frequentam as escolas, têm um futuro incerto, pois terão profissões que ainda não existem, como tal, desenvolver as competências do Pensamento Computacional é uma forma de os preparar para o mercado de trabalho do futuro, pois desenvolvem o raciocínio lógico e crítico, a criatividade, a autonomia, a comunicação, a

colaboração e o trabalho em equipa. Os alunos precisam de adaptar-se às inovações e ferramentas que vão aparecendo, cada vez mais num curto espaço de tempo.

## Referências Bibliográficas

- AEPM (2019). *Agrupamento de Escolas de Portela e Moscavide*. <http://agepm.pt/cms/>
- AEPM (2015a). *Projeto Educativo 2015/2018*. <http://agepm.pt/cms/agrupamento/projeto-educativo>
- AEPM (2015b). *Regulamento Interno 2015/2019*. <http://agepm.pt/cms/agrupamento/regulamentos>
- Azul, A. (2010). *Linguagens de Programação. Programação e Sistemas de Informação*. Porto Editora.
- Carla, J.; Vasconcelos, J.; Lima, R. (2016). *Scratch e Kodu. Iniciação à Programação no Ensino Básico*. FCA – Editora de Informática Lda
- Damas, L. (1999). *Linguagem C*. FCA – Editora de Informática Lda