

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**



**RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM RECURSO À ROBÓTICA NA  
PROGRAMAÇÃO**

**Fernando José Pereira de Matos**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE  
EM ENSINO DE INFORMÁTICA**

**2012**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**



**RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM RECURSO À ROBÓTICA NA  
PROGRAMAÇÃO**

**Fernando José Pereira de Matos**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE  
EM ENSINO DE INFORMÁTICA**

**Trabalho orientado pelo Professor Doutor João Filipe Matos**

**2012**



### **Autorização**

Autoriza-se a reprodução integral deste trabalho para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado que a tal se obriga.



## Pensamentos

“Devemos aprender durante toda a vida, sem imaginar que a sabedoria vem com a velhice” (Platão, s.d.)<sup>1</sup>.

Nossa educação, na atualidade, é mero cultivo da memória, é a repetição e frases, de palavras, a aquisição de técnicas.

A moderna educação ensina a criança o que pensar e não a pensar. O educador também tem de ser educado. Os mais velhos vos dizem que a vós — a nova geração — cabe criar um mundo diferente, mas a intenção deles não é esta, absolutamente. Pelo contrário, com muita reflexão e cuidado se põem a ‘educar-vos’ para ajustar-vos ao velho padrão, com certas modificações. Embora usem palavras muito diferentes, mestres e pais, apoiados pelo governo e a sociedade, estão cuidando de treinar-vos para vos ajustardes à tradição, para aceitardes a ambição e a inveja como a norma natural da vida. Pouco lhes importa uma nova norma de vida, e por essa razão é que o próprio educador não está sendo corretamente educado. A velha geração criou este mundo belicoso, este mundo de antagonismo e divisão entre os homens; e a nova geração está lhe seguindo as pegadas muito diligentemente.

Não nos educam, de pequeninos, para escutar, investigar, compreender; nunca nos põem na presença dos problemas; só se nos dão respostas — o que deveria ser, o exemplo, o herói, o santo que devemos imitar, copiar. Assim jamais nos mostram as implicações do problema — e isto, este mostrar, é a verdadeira educação. Como não fomos educados para conhecer as sutilezas dos problemas, para a compreensão dos problemas, vemo-nos confusos quando nos chocamos com um problema, e logo queremos encontrar uma solução. Não há respostas para a vida. A vida é uma ‘coisa viva’, de momento a momento, e o homem que busca uma resposta para vida, está buscando a estagnação da mediocridade. A questão, por conseguinte, não é achar a solução, mas compreender o problema; o problema — e não a solução — é que contém a Verdade (Krishnamurti, s.d.)<sup>2</sup>.

“Se realmente entendemos o problema, a resposta virá dele, porque a resposta não está separada do problema” (Krishnamurti, 1967)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Platão. (s.d.). Obtido em 16 de Fevereiro de 2012 do sítio da RTP: <http://estilosdevida.rtp.pt/rtp/cursos-de-verao-artigo-11509.htm>

<sup>2</sup> Krishnamurti, Jiddu. (s.d.). *Entrevista com Jiddu Krishnamurti*. Obtido em 16 de Fevereiro de 2012 do sítio de Valter da Rosa Borges: <http://www.valterdarosaborges.pro.br/krishnamurti.htm>

<sup>3</sup> Krishnamurti, Jiddu. (1967). *Life ahead*. Adyar:Theosophical Pub. House, p.100. Obtido em 16 de Fevereiro de 2012 do sítio do wikiquote: [http://pt.wikiquote.org/wiki/Jiddu\\_Krishnamurti](http://pt.wikiquote.org/wiki/Jiddu_Krishnamurti)





## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus familiares, em especial ao meu pai que já não se encontra entre nós e à minha mãe cuja conjuntura de vida não lhe proporcionou condições para obter a escolaridade obrigatória e, quando pôde na sua mais de meia idade de vida, abdicou para continuar a dar-se em amor através do trabalho, o que aprendeu, desenvolveu ao longo de sua vida e como melhor soube, de modo a proporcionar, aos frutos de seu amor, as condições para poderem ir o mais longe possível que não obteve para si mesma.



## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus familiares e amigos que tiveram a paciência, a compreensão e ajuda prestada aquando da realização deste trabalho, pelo tempo que não dispus para estar com eles, nomeadamente minha irmã, esposo e filhos, minha prima Maria Fernanda Martins da Silva e o meu amigo José Crispim.

Agradeço a todos os professores envolvidos, quer diretamente, quer indiretamente, com especial apreço ao professor Jay Conboy por nos ter conduzido de um modo admirável nas suas aulas de Iniciação à Investigação Educacional, por serem agradáveis, para além de instrutivas, com visão para o futuro e que sempre nos acarinhou e acompanhou após as mesmas, no decurso de vários trabalhos de outras disciplinas com que nos brindou com a sua presença, disponibilidade e aconselhando sempre que lhe foi solicitado ajuda.

Outro tanto para a professora Margarida César pela sua magnífica presença, de espírito vivo e perspicácia com que nos orientou e lecionou de um modo incansável, exigindo de nós com o intuito do nosso desenvolvimento pessoal e profissional, na sua imprescindível disciplina de Processo Educativo: Desenvolvimento e Aprendizagem.

O professor João Matos, por ser o meu orientador e ter tido um papel preponderante no curso, apesar de ser uma pessoa muito solicitada e com muito trabalho, um pouco mitigado com a sua escolha de pessoas de confiança. Sendo uma delas a professora Paula Abrantes, sem a qual o curso não seria o mesmo que, por tal atividade intensa desenvolvida, agudizou alguns problemas de saúde, deixando em certos momentos seus alunos perplexos de preocupação, por muitas das vezes os colocar à frente de si mesma, tanto como pessoa, com sua família e da própria universidade, com um apreço sem fim, somente satisfeito pela sua simples e maravilhosa presença como indivíduo.

E, por fim, à Escola Secundária de Camões, na pessoa do seu Diretor João Jaime Antunes Alves Pires que proporcionou os meios e as condições para a realização do presente trabalho.



## Resumo

O relatório, de cariz investigativo, tem por base a intervenção em cinco aulas na disciplina de Linguagens de Programação, no "Módulo 3 - Estruturas de Controlo", mais concretamente os ciclos *For-Next* e *While*, a uma turma do 1.º ano do curso profissional de Gestão Informática (10.º ano), da Escola Secundária de Camões.

A implementação da metodologia *PBL* com recurso à robótica tem o intuito formativo de praticar e mostrar que a Programação, mesmo recorrendo a uma Linguagem por Blocos consigna em si os mesmos princípios das outras linguagens, numa aproximação ao mundo real, por intermédio de um cenário que levanta questões, a que os alunos procuram dar resposta, experimentando e aprendendo com o erro, num processo de descoberta que os leve a refletir e tirar conclusões.

Deste modo, a robótica (*NXT* da *Lego*) torna-se uma ferramenta auxiliar de implementação, consolidação e angariação de conhecimentos por parte dos alunos na metodologia indicada, apesar de já lecionada a unidade. Daqui se destaca também o papel do professor como orientador e facilitador no trabalho dos alunos, levando-os a pensar por si, ajudando-os a serem cientes do seu desenvolvimento e avaliação e, assim, na sua aprendizagem.

Neste propósito os objetivos foram atingidos apesar da maioria dos alunos não ter conseguido concretizar todos os problemas. Daí se dizer que o sucesso foi um pouco restrito. Ciente do facto e de suas limitações, o professor, é um ser profissional reflexivo que procura melhorar o que já é.

**Palavras chave:** Aprendizagem Baseada em Problemas, *PBL*, Robótica Educativa, Robô, *Robot NTX*, *Lego Mindstorm*, Linguagens de Programação, Ciclos *For-Next* e *While*.



## **Abstract**

The report, drafted in investigative intervention, is based on five classes in the discipline of Programming Languages, in "Module 3 - Control Structures", specifically cycles For-Next and While to a class of a first-year professional Computer Management (10th year) in the Secondary School of Camões. The implementation of PBL methodology using the robotic training is intended to practice and show that the programming, even resorting to a language by itself blocks consigns the same principles as other languages, in an approximation to the real world, through a scenario that raises questions that students seek to address, experimenting and learning from the error in a process of discovery that leads them to reflect and draw conclusions. Thus, robotics (Lego NXT) becomes an auxiliary tool for implementation, consolidation and raising of knowledge by the students indicated in the methodology, even though I taught the unit. It is also highlights the role of teacher as mentor and facilitator in the students' work, leading them to think for themselves, helping them to be aware of its development and evaluation, and thus in their learning. In this way the goals were achieved despite the majority of students failing to achieve all the problems. It is said that the success was somewhat restricted. Aware of the fact and its limitations, the teacher is a reflective practitioner is seeking to improve what already is.

**Keywords:** Problem-Based Learning, PBL, Educational Robotics, Robot, Robot NTX, Lego Mindstorm, Programming Languages, Cycles For-Next and While.





## Índice Geral

Autorização .....	i
Pensamentos .....	iii
Dedicatória.....	v
Agradecimentos .....	vii
Resumo .....	ix
Abstract.....	xi
Índice Geral .....	xiii
Índice de Quadros .....	xvii
Índice de Figuras .....	xix
Introdução.....	1
A Problemática do Ensino da Programação.....	5
O Enquadramento Curricular e Didático.....	9
Aprendizagem Baseada em Problemas .....	11
Robótica Educativa .....	16
Potencialidades e limitações da robótica educativa. ....	16
Transversalidade da robótica educativa.....	17
Caracterização do Contexto da Intervenção .....	19
Identificação e Caracterização da Turma.....	20
Informação do dossier de turma. ....	20
Dados recolhidos através de questionário à turma.....	21
<i>Percurso escolar</i> .....	21

<i>Gosto e preferência disciplinar dos alunos.</i> .....	22
<i>Outras informações.</i> .....	26
Dados retirados no período que inclui a observação das aulas. ....	28
<i>Posição dos alunos e do professor em sala de aula.</i> .....	33
 <b>As Dimensões da Intervenção na Disciplina das Linguagens de Programação..</b>	<b>35</b>
<b>Estruturas de Controlo: Estruturas de Repetição.....</b>	<b>35</b>
Estruturas de repetição.....	35
Conhecer um pouco o robô da <i>Lego</i> . ....	39
Estruturas de repetição e sua relação com o robô. ....	42
 <b>Plano de Trabalho .....</b>	<b>46</b>
Organização do trabalho. ....	46
Planificação com os objetivos específicos e respetivos conteúdos.....	51
Estratégias de intervenção e de avaliação das aprendizagens. ....	52
Cenário. ....	55
<i>Cenário, sua narrativa e desafios.</i> .....	56
<i>Representação do cenário.</i> .....	56
<i>Regras.</i> .....	56
<i>Desafios alternativos.</i> .....	57
<i>Desafios alternativos (competição).</i> .....	57
<i>Regras complementares (competição).</i> .....	58
<i>Recursos a utilizar.</i> .....	58
<i>Materialização dos problemas.</i> .....	59
<i>Justificação de opções.</i> .....	60
 <b>Concretização das Aulas.....</b>	<b>61</b>
 <b>Avaliação.....</b>	<b>78</b>
 <b>Os Aspetos Metodológicos .....</b>	<b>83</b>
 <b>Análise dos Dados Recolhidos e seus Resultados.....</b>	<b>85</b>
 <b>A Reflexão sobre o Trabalho Realizado .....</b>	<b>95</b>
 <b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>99</b>
 <b>Anexos .....</b>	<b>105</b>

Anexo A – Autorizações: Escola e Encarregados de Educação.....	106
Anexo B – Questionário A: Aplicado <i>On-Line</i> à Turma .....	109
Anexo C – Plano de Intervenção do Projeto .....	138
Planificação do projeto com os objetivos específicos e respetivos conteúdos. ....	138
Recursos a utilizar em projeto.....	139
Projeto da planificação das aulas com os respetivos desafios. ....	141
Anexo D – Planos de Aula da Intervenção .....	144
1. <sup>a</sup> Aula. ....	144
2. <sup>a</sup> Aula. ....	145
3. <sup>a</sup> Aula. ....	146
4. <sup>a</sup> Aula. ....	148
5. <sup>a</sup> Aula. ....	149
Anexo E – Plataforma <i>Moodle</i> da Escola para LP do 2.º Turno .....	150
Fórum. ....	152
Notícias. ....	156
Anexo F – Questionário B: 2.º turno.....	157
Respostas do 2.º turno. ....	160
Anexo G – Questionário C: 2.º turno.....	163
Respostas ao questionário C do 2.º turno. ....	172



## Índice de Quadros

Quadro 1 – Excerto das Competências Gerais.....	9
Quadro 2 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.....	29
Quadro 3 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.....	30
Quadro 4 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.....	30
Quadro 5 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.....	31
Quadro 6 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 17 de Outubro de 2011.....	31
Quadro 7 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 26 de Outubro de 2011.....	32
Quadro 8 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.....	32
Quadro 9 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 17 de Outubro de 2011.....	33
Quadro 10 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 26 de Outubro de 2011.....	33
Quadro 11 – Calendarização e composição das aulas da Turma por Turnos, Fases e Professores. ....	48
Quadro 12 – Relação da data das aulas com os respetivos objetivos, competências, conteúdo e avaliação. ....	51
Quadro 13 – Black & Wiliam (1998, citados por Fernandes, 2006) sintetizam em 3 pontos trabalhos empíricos sobre a avaliação formativa alternativa.....	52
Quadro 14 - Realizações das equipas: ficheiros entregues. ....	79
Quadro 15 - Número de tentativas feitas por cada equipa em cada problema resolvido.....	80
Quadro 16 – Anexo C: Relação da data das aulas com os respetivos objetivos, competências, conteúdo e avaliação no projeto. ....	138



## Índice de Figuras

Figura 1 – Maqueta da Escola Secundária de Camões e o Mapa-da sua localização por Satélite via <i>Google Maps</i> .....	19
Figura 2 – Distribuição do número de retenções dos alunos. ....	21
Figura 3 – Distribuição de novos alunos pela escola. ....	21
Figura 4 – Disciplinas que os alunos menos gosta.....	22
Figura 5 – Disciplinas preferidas do aluno. ....	22
Figura 6 – Recursos que o aluno utiliza para estudar.....	23
Figura 7 – Preferências do aluno de trabalho em sala de aula. ....	23
Figura 8 – Preferências de estudo do aluno. ....	24
Figura 9 – Preferências do aluno para tirar as suas dúvidas. ....	24
Figura 10 – Preferências do aluno na forma como é avaliado. ....	25
Figura 11 – Com que frequência o aluno estuda.....	25
Figura 12 – Motivação para a escolha do curso.....	26
Figura 13 – Relação dos alunos com a comunidade escolar.....	26
Figura 14 – Conhecimento dos alunos nas linguagens de programação.....	27
Figura 15 – Frequência de utilização por tecnologia. ....	27
Figura 16 – Frequência na utilização de algumas ferramentas. ....	28
Figura 17 – Planta da sala de aula no 1.º turno. ....	34
Figura 18 – Fluxograma do <i>while</i> . ....	35
Figura 19 – Fluxograma do <i>for</i> . ....	37
Figura 20 – Fluxograma do <i>do...while</i> .....	38
Figura 21 – <i>Kit Mindstorms NTX 2.0</i> .....	39
Figura 22 – Uma configuração possível das portas de Entrada e de Saída do robô <i>NXT 2.0</i> ( <i>adaptado de NXT User Guide</i> ). ....	40
Figura 23 – Estrutura interna do Servo-Motor ( <i>adaptado de NXT User Guide</i> ). ....	40
Figura 24 – <i>Mindstorms NTX Software</i> .....	41
Figura 25 – <i>Mindstorms NTX Software</i> , paletas de ferramentas: <i>Commom</i> , <i>Complete</i> e <i>Custom</i> .....	41
Figura 26 – <i>Mindstorms NTX Software</i> : Os ícones restantes. ....	42
Figura 27 – O movimento dos motores do robô controlado por uma estrutura de repetição. ....	42
Figura 28 – Descrição da simbologia do bloco Mover. ....	43

Figura 29 – Descrição do bloco Mover na área de configuração dos componentes. .	43
Figura 30 – Descrição da simbologia do bloco Ciclo. ....	43
Figura 31 – Descrição do bloco Ciclo na área de configuração dos componentes. ...	44
Figura 32 – Configuração do bloco Ciclo com o controlo alterado para contador que contará até 10. ....	44
Figura 33 – Configuração do bloco Mover e Ciclo atendendo ao exercício de correspondência ao ciclo while curricular.....	45
Figura 34 – Através do controlador efetua-se o carregamento do programa no robô. .....	46
Figura 35 – Representação do cenário. ....	56
Figura 36 – Cenário materializado por ordenar (esquerda) e já ordenado (direita) com mais alguns recursos (bonecos, caixas e robô).....	59
Figura 37 – Percurso do problema II.....	59
Figura 38 – Percurso do problema III. ....	59
Figura 39 – Percurso do problema IV. ....	59
Figura 40 – Percurso do problema V. ....	59
Figura 41 – Percurso do problema VII.....	60
Figura 42 – Programa para o P3 elaborado pela equipa Azul.....	65
Figura 43 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, nos seus pontos 1, 2 e 3 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul. ....	65
Figura 44 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, correspondendo ao ciclo e pontos 4 e 5 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul.....	66
Figura 45 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, correspondendo ao temporizador e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul.....	66
Figura 46 – Programa para o P3 elaborado pela equipa Verde. ....	69
Figura 47 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, nos seus pontos 1 a 5 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde. ....	70
Figura 48 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, correspondendo ao ciclo e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde.....	70



Figura 49 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, correspondendo ao temporizador e pontos 8 e 9 e a respectiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde.....	71
Figura 50 – Programa para o P3 elaborado pela equipa Amarela.....	72
Figura 51 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, nos seus pontos 1 a 5 e a respectiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela. ....	73
Figura 52 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, correspondendo ao ciclo e pontos 6 e 7 e a respectiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela.....	73
Figura 53 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, correspondendo ao temporizador e pontos 6 e 7 e a respectiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela.....	74
Figura 54 – Programa parcial e inicial para o P3 elaborado pela equipa Vermelha. .	75
Figura 55 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, nos seus pontos 1 a 2, pela equipa Vermelha. ....	75
Figura 56 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, correspondendo ao ciclo e pontos 3 e 4, da equipa Amarela. ....	76
Figura 57 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, correspondendo aos pontos 5 e 6, pela equipa Amarela. ....	76
Figura 58 - Questionário C (14. <sup>a</sup> questão) – Sobre o professor. ....	89
Figura 59 - Questionário C (14. <sup>a</sup> questão) – Sobre a documentação. ....	90
Figura 60 - Questionário C (14. <sup>a</sup> questão) – Sobre a turma. ....	90
Figura 61 - Questionário C (14. <sup>a</sup> questão) – Sobre as aulas.....	90
Figura 62 - Questionário C (20. <sup>a</sup> questão) – Saber Ser e Estar. ....	92
Figura 63 - Questionário C (21. <sup>a</sup> questão) – Saber e Saber Fazer.....	92
Figura 64 - Questionário C (22. <sup>a</sup> questão) – Mereço ter um nível... ..	93
Figura 65 – Anexo C: Computador.....	139
Figura 66 – Anexo C: Robô. ....	139
Figura 67 – Anexo C: Bonecos. ....	139
Figura 68 – Anexo C: Representação de mantimentos: agasalhos. ....	139
Figura 69 – Anexo C: Representação de mantimentos: alimentação.....	139
Figura 70 – Anexo C: Fita adesiva de papel. ....	140
Figura 71 – Anexo C: Percurso do desafio I. ....	141
Figura 72 – Anexo C: Robô a transportar as “pessoas”. ....	141

Figura 73 – Anexo C: Percurso do desafio II. ....	141
Figura 74 – Anexo C: Robô a transportar os mantimentos. ....	141
Figura 75 – Anexo C: Percurso do desafio III. ....	142
Figura 76 – Anexo C: Robô a transportar os doentes ao Hospital. ....	142
Figura 77 – Anexo C: Percurso do desafio IVa. ....	142
Figura 78 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas. ....	142
Figura 79 – Anexo C: Percurso do desafio IVb. ....	143
Figura 80 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas. ....	143
Figura 81 – Anexo C: Percurso do desafio IVc. ....	143
Figura 82 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas. ....	143

## Introdução

O presente trabalho apresenta-se na continuidade da prática de ensino supervisionada, em acordo com o ponto 2.º, alínea 1.ª e, na sequência, para conferir na sua alínea 2.ª o grau de mestre em Ensino de Informática, segundo as normas regulamentares estipuladas em anexo do Despacho n.º 6262/2011, de 11 de Abril (Universidade de Lisboa, 2011), que dá seguimento ao Decreto-Lei n.º 220/2009 no que concerne ao Regime Jurídico da Habilitação Profissional para a docência nos domínios não abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de Fevereiro, complementando-o (Ministério da Educação, s.d.)<sup>4</sup>.

Um desafio de labor árduo, devido ao desempenho requerido, que exige tempo e criatividade, inovação e engenho, a quem tem uma atribuição/função preponderante que impõe um repensar constante da sua atividade e do seu ensino-aprendizagem, o professor. A quem se pede empenho no desenvolvimento de novas competências, um caminho que parece indicar cada vez mais os princípios construtivistas, devido à imponderabilidade do conhecimento que obriga a uma atualização constante ao longo da vida (OECD, 2005; Comissão Europeia, 2007a, 2007b, 2009, 2010; União Europeia, 2009; Nóvoa, 2009).

Deste modo, procura-se mostrar neste trabalho o que lhe serviu por base, a intervenção em cinco aulas na disciplina de Linguagens de Programação, com a implementação da metodologia *PBL* (Kuru, et al., 2007) e recorrendo à robótica. O intuito formativo de praticar e mostrar que a Programação, recorrendo a uma Linguagem por Blocos, consigna em si os mesmos princípios das outras linguagens.

Criou-se um contexto que fosse uma aproximação ao mundo real, por intermédio de um cenário que levanta questões, a que os alunos procuram dar resposta, experimentando e aprendendo com o erro, num processo de descoberta que os leve a refletir e tirar conclusões. Promovendo a autonomia e também a colaboração, para a sua utilização possível no mundo real, como o que ocorre no mundo sócio tecnológico – mercado de trabalho (Gal-Ezer & Harel, 1998; Barr & Stephenson, 2011).

---

<sup>4</sup> Decreto-Lei n.º 220/2009 de 8 de Setembro. Diário da República n.º 174/09 - I Série. Ministério da Educação. Obtido em 30 Novembro de 2011 de Ministério da Educação: [http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=4206&fileName=decreto\\_lei\\_220\\_2009.pdf](http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=4206&fileName=decreto_lei_220_2009.pdf)  
Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de Fevereiro. Diário da República n.º 38/07 - I Série. Ministério da Educação. Obtido em 30 Novembro de 2011 de Ministério da Educação: [http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=4206&fileName=decreto\\_lei\\_220\\_2009.pdf](http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=4206&fileName=decreto_lei_220_2009.pdf)

Os robôs (*NXT* da *Lego*) foram usados como uma ferramenta auxiliar de implementação, consolidação e angariação de conhecimentos dos alunos na metodologia acima indicada, apesar de já lecionada a unidade.

No que diz respeito aos alunos, pretendia-se com o uso do robô desenvolver competências, adquirir novos conhecimentos através da realização de problemas.

Destaca-se também o papel do professor como orientador e facilitador no trabalho dos alunos, levando-os a pensar por si, ajudando-os a serem cientes do seu desenvolvimento e avaliação e, assim, na sua aprendizagem.

No relatório consta os passos que levaram à intervenção realizada, atendendo às evidências disponíveis, no processo conducente à reflexão final.

Deste modo se apresenta a estrutura do presente relatório, que inicia o seu primeiro capítulo com a problemática do ensino da programação com estudo de literatura na área, conducente à questão de investigação que se procurará resposta.

No segundo capítulo tem-se a envolvente do enquadramento curricular e didático, que retrata a Aprendizagem Baseada em Problemas (Kuru, et al., 2007) e uma abordagem à Robótica Educativa (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009), explicitando as suas potencialidades e limitações, bem como a sua transversalidade.

Segue-se o terceiro capítulo com a caracterização do contexto da intervenção, com a identificação e caracterização da turma, não só para conhecer melhor a turma, como também do seu percurso escolar, com os seus gostos e preferências disciplinares, entre outras informações, obtidas por intermédio de um questionário à turma. Outros dados foram recolhidos no mesmo período junto com a observação das aulas.

Prossegue-se no quarto capítulo com as dimensões da intervenção na disciplina das linguagens de programação. Este capítulo divide-se em quatro partes estruturantes. Na primeira, estruturas de controlo: estruturas de repetição, são abordados os conceitos e, de um modo didático, a sua relação com a programação do robô e conhecer um pouco o próprio robô. Na segunda, o plano de trabalho, onde é abordada a organização do trabalho; a planificação que relaciona os objetivos específicos e os conteúdos; a sustentabilidade conceptual das estratégias de intervenção e de avaliação das aprendizagens; o cenário em que as mesmas serão sujeitas, com a sua narrativa e desafios, sua representação, regras e recursos a utilizar, bem como da materialização dos problemas e justificação das opções escolhidas. Na terceira, a concretização das aulas. E na quarta, a avaliação.

No quinto capítulo apresentam-se os aspetos metodológicos usados ao longo do processo, ou seja antes, durante e após a intervenção.

Passa-se ao sexto capítulo com a apresentação da análise dos dados recolhidos e seus resultados, onde se tenta responder à questão que orientou o criz investigativo do relatório.

Termina-se com a reflexão sobre o trabalho realizado, numa síntese do mesmo e da sua avaliação global, envolvendo o professor que se é e que se pretende continuar a ser.



## **A Problemática do Ensino da Programação**

O tema surgiu a partir de duas situações, do levantamento do “estado de arte” pela literatura no ensino da temática e por um levantamento de diagnóstico, aplicado a uma turma de alunos, referida no capítulo da caracterização do contexto da intervenção, mais concretamente na identificação e caracterização da turma.

Em ambos observa-se problemas similares, com história no tempo, em que se compõe um pequeno rol de dificuldades que conduz ao problema retratado e serve de base ao presente trabalho.

Existem vários estudos que refletem alguns dos problemas do ensino-aprendizagem da programação. Entre eles, a relação de falta de competências para resolver problemas e a ausência de conhecimentos matemáticos e lógicos com as dificuldades na programação (Bierre & Pheps, 2004; Gomes, Henriques & Mendes, 2008).

Outros incidem na própria sintaxe da linguagem e no seu nível de abstração (Miliszewska & Tan, 2007; Lahtinen, AlaMutka & Järvinen, 2005).

Para além destes fatores, há autores que apontam os métodos de ensino desadequados à aprendizagem da programação, para além da conotação negativa associada a esta disciplina (Price, et al., 2002, citados por Santos, Férme & Fernandes, 2005; Bierre & Phelps, 2004; Gomes, Henriques & Mendes, 2008), bem como os alunos não serem capazes de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos a situações concretas (Chella, 2002, citado por Santos, Férme & Fernandes, 2005), o que acentua o facto de “a programação ser mais do que mera codificação”, pela dificuldade em “transmitir a ideia de que um algoritmo mesmo sendo fixo consegue receber vários inputs” (Gal-Ezer & Harel, 1998).

Estudos referem ainda o cariz complexo de algumas linguagens de modo a fornecer ao programador um conjunto rico de instruções, para tornar a realização de tarefas bastante simples num processo que possa exigir um grande esforço de programação, constituindo um fator de desmotivação para os alunos (Price, et al., 2002, citados por Santos, Férme & Fernandes, 2005).

Neste sentido e em outra ordem, deve-se ao facto de as tarefas propostas, por vezes bastante simples, os alunos não verem muito sentido na sua realização nem benefícios que lhes possa trazer (Santos, Fermé, & Fernandes, s.d.).

Outra nota a ter em conta é a dificuldade de os alunos terem de aprender a pensar de modo diferente, requerendo para esse efeito muita atenção, proporcionando um esforço adicional (Gal-Ezer & Harel, 1998).

Há dificuldades associadas à rápida obsolescência dos equipamentos e aplicações informáticas e a heterogeneidade e diversidade das turmas, devido a ausência de seleção, o que constitui um desafio tanto em termos de currículo como de avaliação, podendo ser também um motivo de frustração para os professores (Buchner, 2001, citado por Santos, Férme & Fernandes, 2005).

Outros fatores indicam o desinteresse dos estudantes para as Ciências da Computação (Benitti, Krueger, Urban, & Krespi, 2010), em especial para aqueles que nasceram já na era dos computadores e que não percebem “a razão pela qual têm de escrever código quando estão habituados a usar programas que com um simples mover do rato lhe gera o código e faz o que precisam (...)” o que, eventualmente, não os fazem sentir com “(...) motivação para aprender e o estereótipo ‘passar a noite a programar’ sem contacto social faz com que esta geração evite as disciplinas que envolvam programar, assim como saídas profissionais relacionadas com a programação” (Esteves, Fonseca, Morgado, & Martins, 2008).

Outros estudos indicam que o abandono dos cursos de computação, de um modo geral e de acordo com os alunos, se deve a falta de tempo e de motivação para os estudos (Kinnunen & Malmi, 2006).

Grande parte dos estudos foi realizada em países estrangeiros. No entanto, com base nesses estudos, já foram implementadas novas abordagens no nosso país, no ensino da programação, nomeadamente, com a utilização de programas mais interativos (Almeida, et al., s.d.).

A implementação da robótica educativa na sala de aula poderá também ser uma nova abordagem a esta problemática, permitindo trabalhar diversos conceitos em diferentes disciplinas na área da informática (Santos, Fermé, & Fernandes, s.d.).

Apesar das novas abordagens verifica-se que nem todas têm resultados satisfatórios como refere Gomes, Henriques & Mendes (2008), acrescentando, uma vez que as taxas de evasão e de reprovação em disciplinas de programação continuam elevadas. As razões podem variar, quer pelas capacidades lógico-matemáticas ou por condicionantes do próprio programa (Esteves, Fonseca, Morgado, & Martins, 2008), ou outras ainda por descobrir.



Atendendo o referido sobre a problemática do ensino da programação, para o estudo, pretende-se aferir quais são os efeitos da utilização da robótica num período de cinco aulas na disciplina de Linguagens de Programação, ou, mais concretamente: o uso pedagógico da robótica educativa (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009) como recurso da Aprendizagem Baseada por Problemas (Kuru, et al., 2007) evidência nos alunos o desenvolvimento de algumas competências específicas na área de programação?

Esta será, então, a questão que representa o cerne do presente trabalho e que se pretende obter, ou pelo menos tentar vislumbrar, a sua resposta.



## O Enquadramento Curricular e Didático

Olhando o programa da disciplina de Linguagens de Programação pode observar-se várias competências gerais (Direção-Geral de Formação Vocacional [DGFV], 2005), das quais se pode seleccionar algumas (ver Quadro 1).

-“Compreender as técnicas básicas de implementação de linguagens de programação, desenvolvendo uma capacidade acrescida de aprender novas linguagens de programação”;

(DGFV, 2005, p.3)

-“Conceber algoritmos através da divisão dos problemas em componentes”;

-“Estimular o raciocínio lógico”;

-“Estimular a reflexão, a observação e autonomia”;

-“Respeitar os pontos de vistas dos outros, sendo tolerante, sem perder a sua própria personalidade”;

-“Revelar espírito crítico e hábitos de tolerância e de cooperação”;

-“Demonstrar criatividade e abertura à inovação”.

(DGFV, 2005, p.6)

**Quadro 1 – Excerto das Competências Gerais.**

Das competências acima referenciadas destaca-se as duas primeiras. Estas chamam atenção por terem diretamente a ver com a informática, com a capacidade de aprendizagem de novas linguagens de programação e de conseguir subdividir um problema em outros menores para uma maior facilidade de resolução.

Este ponto é deveras importante por ser benéfico proporcionar aos alunos/formandos uma preparação para o mercado de trabalho, tendo em conta a sua realidade (Barr & Stephenson, 2011). Dado que o conhecimento *per si* ser pouco apreciado em prol de uma lógica de um raciocínio que instiga ao conhecimento ampliado e o consolida com uma prática que faz emergir uma sabedoria implícita (Senge, 1998, citado por Paiva, Morais & Paiva, 2010; Schneider & Fialho, s.d.; Comissão Europeia, 2007, Abril).

Podemos ainda constatar que esta disciplina, na sua visão geral, reveste-se de “um carácter marcadamente formativo e profissionalizante” (DGFV, 2005, p.4) ao mesmo tempo que se deve “mostrar a importância do trabalho em equipa que permite

o relacionamento interpessoal, o respeito, a confiança e a cooperação entre colegas” (DGFV, 2005, p.3) ao abrigo de uma constante preocupação didática. Pretende-se desenvolver a interdisciplinaridade (DGFV, 2005, p.4), num claro incentivo e abertura à inovação e criatividade e de acompanhamento do aspeto técnico-social que a todos envolve (DGFV, 2005).

O que nos remete para uma concepção do currículo ser “algo que pode ser construído em conjunto e articulado de uma forma própria no interior da escola. Esta concepção apela ao trabalho colaborativo dos professores e assenta numa perspectiva de ‘profissionalismo interactivo’” (Formosinho & Machado, 2008).

Neste sentido, procurou-se uma metodologia pedagógica que, cujo teor se conhece há muito tempo, contivesse em sua essência um prelúdio de interesse: a aprendizagem por problemas. Na resolução de um problema, por mais modesto que seja, pretende-se suscitar a curiosidade e colocar em jogo as faculdades inventivas. Ao ser resolvido por alguém pelos seus próprios meios, pretende-se que os alunos não só experimentem a tensão mas também o gozo do triunfo da descoberta, que poderá “gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, para toda a vida, a sua marca na mente e no carácter” (Pólya, 1945).

Csikszentmihalyi (2002), na sua teoria de *Flow*, refere que os desafios têm de despertar a curiosidade, explorando as capacidades de quem procura resolver, num equilíbrio entre o nível de desafio e habilidade pessoal. Pois, se forem difíceis demais, exigindo capacidades para os quais não se dispõe, nem serem fáceis demais para que não percam o interesse devido a verem as suas capacidades desaproveitadas e, deste modo, em ambos os casos, os desafios serem abandonados.

A metodologia que naturalmente sobressai foi a Aprendizagem Baseada em Problemas, ou *PBL*, sigla inglesa para *Problem Based Learning* (Kuru, et al., 2007). Contudo, para a sua aplicação seria necessário um recurso que proporcionasse interesse, quer pela tecnologia, quer pelo próprio problema. Daí recorrer-se ao uso de robôs.

A aprendizagem baseada em problemas (Kuru, et al., 2007) e a robótica educativa (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009) combinam uma aparente complementaridade do método com o instrumento que se procura constatar se resultam em melhores aprendizagens de programação, evidenciando competências específicas curriculares.

## **Aprendizagem Baseada em Problemas**

De acordo com Senge (1990) “os nossos problemas de hoje são as nossas soluções de ontem”.

A aprendizagem baseada em problemas teve início nos anos 70 do século XX, com um novo paradigma de aprendizagem, adotado pela primeira vez na escola médica McMaster no Canadá. O ensino passou de ser centrado no professor para um modelo de ensino interdisciplinar centrado no aluno. O seu sucesso incentivou outras universidades e organizações a seguir este exemplo e a abraçar nos currículos (Kuru, et al., 2007).

Vários estudos referem que aprendizagem baseada em problemas consiste numa metodologia pedagógica ativa que desafia os alunos a “aprender a aprender”, demonstrando que os estudantes em sala de aula conseguem desenvolver o pensamento crítico, analítico e reflexivo, cujas competências são consideradas fundamentais para quase quaisquer contextos de prática profissional, de modo a melhor preparar os estudantes a lidar com os novos desafios, levantados com a complexidade crescente que as novas tecnologias proporcionam (Abreu & Loureiro, 2007; Kuru, et al., 2007).

Esta metodologia consiste numa aprendizagem que resulta em mudança de comportamentos e não só de mestria conceptual (Brownell & Jameson, 2004, citado por Abreu & Loureiro, 2007), focando-se ao mesmo tempo tanto no conteúdo como no processo, pode melhorar nos alunos a aquisição de competências profissionais, numa abordagem sistémica na resolução de problemas, ou de enfrentar os desafios que são encontrados ao longo da vida e carreira (Kuru, et al., 2007).

A metodologia tradicional tem dificuldade em lidar com a realidade do dia-a-dia. O lidar de um novo modo com os estudantes que têm que identificar primeiro o problema, clarificando os conceitos, de modo a estarem cientes sobre o que sabem e o que têm de saber, para depois contemplarem soluções viáveis criativamente e com pensamento crítico, embebidos no processo da resolução do problema, ou seja, ao aprenderem pela experiência da resolução de problemas e conseguirem desenvolver tanto o conteúdo como as estratégias de pensamento para conseguir chegar a soluções possíveis (Abreu & Loureiro, 2007) pode fazer a diferença na sua aprendizagem e ser a solução daquela dificuldade.

Acresce-se que deste modo os alunos são responsáveis pela sua aprendizagem e autonomia. Mas o que não quer dizer que não trabalhem em pequenos grupos,

emergindo daí competências coletivas de aquisição de novos conhecimentos que complementam os anteriores, com o desenvolvimento de competências de comunicação (Abreu & Loureiro, 2007).

O papel do tutor é fundamental como facilitador do processo de aprendizagem e não de resolução do problema. O papel do facilitador é monitorizar a descoberta de conhecimentos ou competências e ter ações corretivas, se necessário (Kuru, et al., 2007). Desta maneira colocará questões tais como “qual é a vossa finalidade?”, “quais as vossas pretensões ou hipóteses?”, ou “dados esses resultados, o que deverão fazer a seguir?” (Peterson, 2004, citado por Abreu & Loureiro, 2007), ou “como sabe isso?”, “que suposições podem fazer” e “que mais precisam saber?”, em que a transferência de informação é substituída com estas questões metacognitivas (Kuru, et al., 2007), não excluindo a importância do retorno por parte do tutor do desenvolvimento das aprendizagens baseada em problemas, o que é também um fator de motivação intrínseca dos estudantes.

Outro tanto consiste na aquisição de conhecimentos, de competências transversais e a partilha de conhecimentos (Abreu & Loureiro, 2007). Ou seja, o tutor além de ser um recurso, ou fonte de recursos adicionais, facilita processos de grupo, como pessoa com bom senso, também aprende, chamando a si o papel de aluno, tendo os estudantes como seus pares (Kuru, et al., 2007).

Deste modo, face a uma situação problema os estudantes aprendem através do processo da sua resolução, interpretar a questão, anexar informação adicional, criar possíveis soluções, avaliar diversas opções para encontrar a melhor solução e posteriormente apresentar as suas conclusões (Delisle, 1997, citado por Abreu & Loureiro, 2007).

As duas tarefas mais desafiantes que a maioria dos alunos vai encontrar nesta metodologia são a reflexão e a avaliação dos colegas. A reflexão, ou autoavaliação, permite aos alunos completarem o ciclo de aprendizagem através de questões como: “o que aprendi?”, “que mais preciso saber?” e “como posso abordar este problema no futuro?”. Por esta via os alunos devem obter competências não só para avaliar o seu próprio progresso na aprendizagem, mas também o progresso dos seus pares.

A capacidade de monitorizar o seu próprio progresso, bem como o de fornecer retorno confiável para os colegas é uma importante habilidade pessoal e profissional (Kuru, et al., 2007). E, assim, pretende-se que os sujeitos sejam capazes

de integrar e mobilizar estes conhecimentos, mais tarde, noutros contextos práticos (Dury, 2004; Delva, 2005, citados por Abreu & Loureiro, 2007).

De acordo com Pólya (1945), salienta-se que o problema deve ser bem escolhido, nem muito difícil nem muito fácil e deve ser dedicado um certo tempo a uma apresentação natural e interessante.

Para perceber isto é essencial perceber o conceito de problema. Segundo Norman (1986, citado por Kuru, et al., 2007), um problema é um incentivo aos estudantes, um desafio para eles começarem o seu processo de aprendizagem.

Portanto, de acordo com Bloom (1956, citado por Kuru, et al., 2007), um bom problema, na metodologia retratada, deve seguir as seguintes características:

- Ser envolvente e orientado para o mundo real;
- Ser mal estruturado (de estrutura desconexa, desorganizada, ou mesmo incompleto) e complexo;
- Gerar múltiplas hipóteses;
- Requerer esforço de equipa;
- Ser consistente com os resultados de aprendizagem desejados;
- Construir sobre os conhecimentos/experiências anteriores;
- Promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores.

O seu respeito na seleção de problemas, para o sucesso das aprendizagens dos alunos, é fulcral e essencial reservar tempo para o seu desenvolvimento e análise, sendo uma ajuda o projetar, implementar e avaliar um problema (Kuru, et al., 2007):

- Identificar uma ideia central, conceito ou princípio comumente incorporado no curso;
- Especificar quais os resultados da aprendizagem proporcionados pelo problema;
- Fazer um *brainstorm* e, de seguida, um esboço de um problema mal estruturado e complexo;
- Dividir o problema em etapas para permitir uma divulgação progressiva aos alunos;
- Desenvolver um guia tutorial;
- Ajudar os alunos na identificação de recursos.

Então podemos encontrar vários tipos de problemas para implementação dependendo do objetivo: como estar ligado ao mundo real, mal estruturado e complexo (incompleto para o aluno completar), aberto (a várias soluções), promotor do trabalho em equipa e baseado em experiências anteriores (Kuru, et al., 2007).

Ao procurar-se uma solução para um problema, independentemente da perspectiva da abordagem, percorre-se quatro fases (Pólya, 1945):

1. Compreender o problema, perceber e saber o que é necessário e desejar resolvê-lo;
2. Ver como os diversos itens estão interrelacionados, como a incógnita se liga aos dados, para se ter a ideia da resolução;
3. Execução do plano; e,
4. Elaboração de uma reflexão sobre a resolução completa, revendo-a e discutindo-a.

Neste sentido, as características da aprendizagem baseada em problemas podem ser resumidas do seguinte modo (Kuru, et al., 2007):

- A utilização de problemas complexos, mal estruturados (de estrutura desconexa, desorganizada, ou mesmo incompleto) e retirados de um contexto do mundo real, estes funcionam como estímulos para o curso, currículo ou programa;
- A aprendizagem é centrada no aluno;
- O instrutor assume o papel de um supervisor, enquanto treinador ou facilitador;
- A aprendizagem é realizada em pequenos grupos de alunos que analisam, estudam, discutem e propõem soluções para problemas abertos.
- A avaliação é reforçada pelo auto e heteroavaliação.

E, listando em seguida um resumo de algumas das vantagens na aprendizagem, para finalizar este ponto (Kuru, et al., 2007):

- Adaptação e participação na mudança;
- A aplicação da resolução de problemas em situações novas e futuras,
- Pensamento crítico e criativo;
- A adoção de uma abordagem holística a problemas e situações,



- Apreciação de diversos pontos de vista;
- Uma bem-sucedida colaboração em equipa;
- Identificação dos pontos fracos e pontos fortes de aprendizagem;
- A promoção de uma aprendizagem autodirigida;
- Efetivas habilidades de comunicação;
- Aumento da base de conhecimento;
- Habilidades de liderança,
- Utilização dos recursos relevantes e variados.

Segundo Barr, Harrison & Conery (2011) o pensamento computacional pode ser definido como um processo de resolução de problemas que possui (mas não está limitado) às seguintes características:

- Formulação de problemas de uma forma que nos permite usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los;
- Organização e análise de dados de um modo lógico;
- Representação de dados através de abstrações, tais como modelos e simulações;
- Automatização de soluções através de pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados);
- Identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação de passos e de recursos mais efetiva (eficaz e eficiente);
- Generalização e transferência deste processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas.

Estas capacidades são apoiadas e reforçadas por uma série de disposições ou atitudes que constituem dimensões essenciais a este tipo de pensamento que incluem (Barr, Harrison, & Conery, 2011):

- Confiança em lidar com a complexidade;
- Persistência quando se enfrentam problemas de difícil resolução;
- Tolerância à ambiguidade;
- A capacidade de lidar com problemas abertos (“*open-ended*”);
- A capacidade de comunicar e trabalhar com outros para atingir um objetivo comum ou solução.”

## **Robótica Educativa**

O interesse na robótica educativa como instrumento de aprendizagem tem vindo a aumentar, apesar de ainda serem poucos os trabalhos científicos desenvolvidos no ensino (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009). A extensão da sua aplicabilidade nos vários níveis de ensino parece ser desconhecida, não por inexistência de trabalhos desenvolvidos, mas por ausência de divulgação.

O crescimento da oferta de kits utilizados na robótica educativa desde o ensino pré-escolar até ao secundário, passando inclusive pelo ensino universitário (Erwin, 2000, citado por Ferreira, Veruggio, Micheli & Operto, 2010), atesta a vantagem na utilização destes meios tecnológicos, não só nas disciplinas curriculares, mas também como meio de desenvolver competências técnicas e científicas nos alunos (Ferreira, Veruggio, Micheli, & Operto, 2010).

Segundo Teixeira (2006, citado por Santos, Fermé & Fernandes, s.d.) a robótica educativa tanto pode estar associada a um conhecimento mais técnico, em que a robótica faz parte dos conteúdos a ensinar aos alunos, ou num conhecimento mais diversificado e usada em várias áreas disciplinares. Entende-se Robótica Educativa como um “(...) ambiente constituído pelo computador, componentes eletrónicos, eletromecânicos e programa, onde o aprendiz, por meio de integração destes elementos, constrói e programa dispositivos automatizados com um objetivo e conceitos das diversas áreas do conhecimento” (Chelas, 2002, citado por Santos, Fermé & Fernandes, s.d.).

### **Potencialidades e limitações da robótica educativa.**

Alguns autores indicam que pode ser uma forte aliada para aumentar o interesse de adultos e crianças face a um leque de potencialidades e inúmeros benefícios. Esta ferramenta (Barriuso, et al., 2004, citados por Santos, Fermé & Fernandes, s.d.) potencia o trabalho colaborativo, fomenta um desenvolvimento cognitivo mais maleável e cria condições para que o aluno seja o agente primário na construção do seu próprio conhecimento.

Papert (1980, citado por Gaspar, 2007) refere que os seres humanos ao serem elementos participativos na construção de objetos ou artefactos aos quais atribuam significado, dando-os a conhecer à comunidade, verifica-se uma melhoria na sua aprendizagem. E o processo de construção externa do objeto é ao mesmo tempo acompanhado da sua construção interior de conhecimento (Gaspar, 2007).

Para os jovens a manipulação de objetos como os robôs facilita a sua aprendizagem, ao invés da utilização e aplicação de fórmulas e conceitos abstratos. A utilização dos robôs permite aos mais pequenos explorar campos das ciências exatas e engenharia de um modo divertido. Esta ferramenta mantém vivo o gosto pelas ciências às raparigas que tendencialmente são as maiores visadas na perda de interesse por esta área no secundário, associado ao desenvolvimento de competências manuais e trabalho cooperativo (Ferreira, Veruggio, Micheli, & Operto, 2010).

A robótica educativa para além de permitir aos alunos um contacto com a tecnologia, contribui para o desenvolvimento de algumas competências, por exemplo, o raciocínio lógico, a representação e comunicação, a resolução de problemas por meio de erros e êxitos, aplicação das teorias a atividades concretas e capacidade crítica (Zili, 2004, citado por Gaspar, 2007).

A robótica associada à ficção científica, ou simplesmente com um carácter mais lúdico, é desmistificada quando se fala em robótica educativa na sala de aula, no entanto, é necessário termos em consideração a preparação dos docentes para uso desta ferramenta, considerando as metodologias de ensino que este deverá desenvolver, tendo em conta esta nova realidade.

### **Transversalidade da robótica educativa.**

Face a alguns estudos, surge como um bom aliado na resolução de alguns problemas a nível do ensino das disciplinas introdutórias de informática, colmatando dificuldades e deficiências no ensino, tornando os conteúdos mais pertinentes e simultaneamente permite trabalhar uma série de disciplinas, com a introdução de um novo elemento na sala de aula (Santos, Fermé, & Fernandes, s.d.).

Os pontos fortes desta ferramenta de trabalho, em particular do robô *Mindstorms® NTX*, é precisamente a sua natureza multidisciplinar relacionada na sua transdisciplinaridade (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009).

Segundo Ferreira, Veruggio, Micheli, & Operto (2010), o próximo passo é uma aposta na continuidade em projetos de ensino da robótica educativa que acompanhe o aluno ao longo da vida, em diferentes idades. Construir e programar um robot poderá ser um meio de permitir ao aluno compreender determinados conceitos numa linguagem adaptada à sua idade. Este trabalho poderá ser uma espécie de fio condutor entre diferentes áreas como a matemática, física e a tecnologia em que é possível voltar a analisar e discutir experiências já realizadas, de

uma maneira mais ampla, respeitando os conceitos, mas adaptada a uma nova linguagem.

## Caracterização do Contexto da Intervenção

A Escola Secundária de Camões (Figura 1), como o próprio nome indica, é exclusivamente de nível secundário e nela são ministrados cursos diurnos e noturnos, composta por uma população escolar diversificada, face também à sua acessibilidade (Escola Secundária de Camões [ESdeCamões], 2010).

Esta escola encontra-se no virar de um século de existência (um pouco mais velha que a nossa república) e, com ele, a passar também momentos de grande transformação, propícios e exigentes por um imperativo de repensar o perfil da mesma, em que se reflita sobre um novo modelo, numa procura de novas dinâmicas, não só na sua estrutura, mas também dos seus espaços e em termos pedagógicos (num ensino-aprendizagem mais centrado no aluno e com métodos mais interativos), culturais, sociais, artísticas (em que está bem vincada a sua identidade histórica) e científicas, com graus e níveis de rigor e de exigência, estendendo-se numa maior abertura à comunidade e ao mercado profissional (ESdeCamões, 2010).

Neste sentido, a sua Direção demonstra uma postura democrática, procurando melhorar os resultados escolares dos alunos, de modo a escola ser um marco tanto a nível pedagógico quer a nível cultural, em que pretende que seja um centro de referência na comunidade (ESdeCamões, 2010).



Figura 1 – Maqueta da Escola Secundária de Camões e o Mapa-da sua localização por Satélite via *Google Maps*.

Assim, a escola tem o interesse em consolidar as parcerias já existentes com diversas entidades, cerca de 30, e se necessário, desenvolver novos projetos. E reconhece ainda a importância de aprofundar estas parcerias, propondo estabelecer protocolos e planos de cooperação, com destaque para o estabelecido com a Universidade de Lisboa visando a intervenção (ESdeCamões, 2010).

Deste modo, a oferta curricular disponível pela escola vai além do regime geral distribuindo seus mais de 1.000 alunos tanto pelo regime noturno (Científico Humanístico – recorrente de nível secundário –, Cursos Extra-Escolar, Formações Modulares, EFA e CEF), onde se encontra a sua maioria (mais de 650 alunos) e diurno (Científico Humanístico, Tecnológico e Profissional), os restantes, pela informação obtida para o ano letivo 2009/2010 (ESdeCamões, 2010, pp.23-24).

É num dos seus cursos diurnos e de âmbito profissional que tem relevo o contexto da intervenção.

### **Identificação e Caracterização da Turma**

Ao longo do terceiro semestre de formação prática houve um contacto com o contexto de intervenção que serviu de referência e de suporte ao capítulo a problemática no ensino da programação, com a identificação de problemas de aprendizagem, através duma análise diagnóstica, complementada com a observação realizada às aulas do professor cooperante.

A obtenção de uma informação mais lacta para a caracterização da turma foi realizada a partir dos dados que constam no *dossier* de turma, disponibilizado para consulta pela diretora de turma.

Para a recolha de dados acima indicados e depois durante a própria intervenção, foi tido previa e atempadamente elaborada as necessárias autorizações à Direção da escola e encarregados de educação dos alunos (Anexo A), de modo a assegurar o Consentimento Informado, de acordo com a ética e a disposição legal para o pretendido, garantindo o anonimato dos alunos.

A turma em causa é do Curso Profissional de Informática de Gestão do 1.º ano (10.º ano).

#### **Informação do dossier de turma.**

A turma era inicialmente constituída por 20 alunos, na sua maioria do sexo masculino, sendo apenas um do sexo feminino, que se encontravam equitativamente distribuídos em dois turnos.

A aluna inseria-se no 2.º turno. E é neste turno que ocorre a intervenção a que diz respeito o presente trabalho

Os alunos são na sua maioria de nacionalidade Portuguesa (80%). No entanto, há também a representação de quatro outras nacionalidades (5% cada), nomeadamente: São-tomense, Georgiana, Moçambicana e Brasileira.

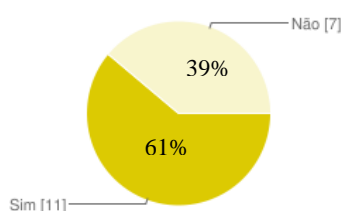
As suas idades variam entre os 14 (10%) e 19 (5%) anos, estando a maioria dos alunos compreendida entre os 15 (45%) e 16 (30%) anos, havendo também alunos com 17 (10%) anos.

### **Dados recolhidos através de questionário à turma.**

O questionário A (Anexo B) foi elaborado *on-line*, por intermédio de um conector disponibilizado através do *Google Docs*, na Quarta-Feira, dia 26-10-2011, na disciplina do professor cooperante, Linguagens de Programação.

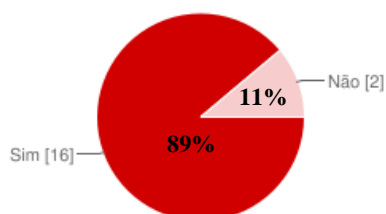
#### ***Percurso escolar.***

Segundo a Figura 2, os dados recolhidos no questionário A (Anexo B) *on-line* aos 18 alunos da turma que responderam, cerca de 61% afirmaram já ter tido retenções ao longo do seu percurso escolar.



**Figura 2 – Distribuição do número de retenções dos alunos.**

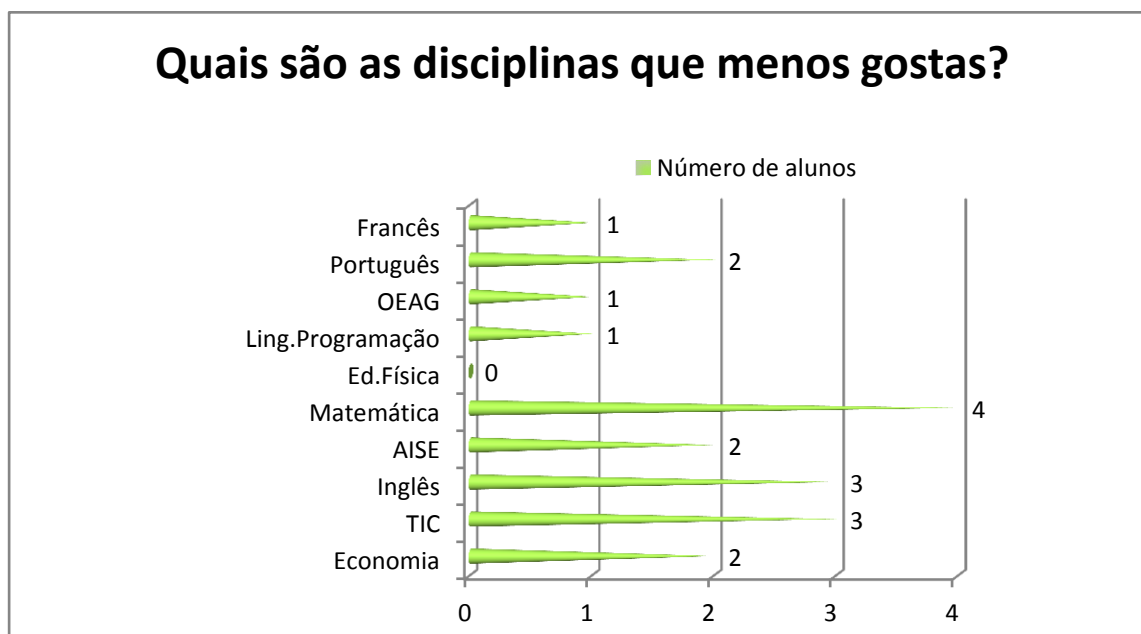
Para a questão se esta seria a primeira vez que frequentam a Escola Secundária de Camões 89% responderam afirmativamente, como mostra a Figura 3.



**Figura 3 – Distribuição de novos alunos pela escola.**

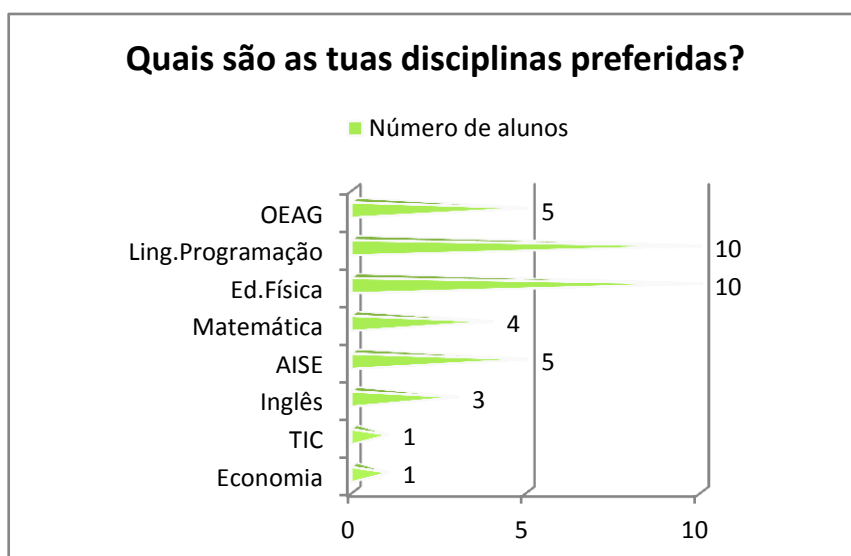
### ***Gosto e preferência disciplinar dos alunos.***

Relativamente às disciplinas que os alunos menos apreciam há uma maior dispersão, segundo a Figura 4, no entanto os alunos indicaram: TIC, Inglês e Matemática.



**Figura 4 – Disciplinas que os alunos menos gosta.**

Dos 18 alunos da turma, representados na Figura 5, as disciplinas eleitas foram: Linguagens de Programação e Educação Física.



**Figura 5 – Disciplinas preferidas do aluno.**



A Figura 6 indica que cerca de 50% ou mais dos alunos que, para estudar, recorrem muitas vezes ou sempre ao computador, à *Internet* e ao livro ou manuais da disciplina. Os inqueridos identificaram como outro recurso, os seus apontamentos.

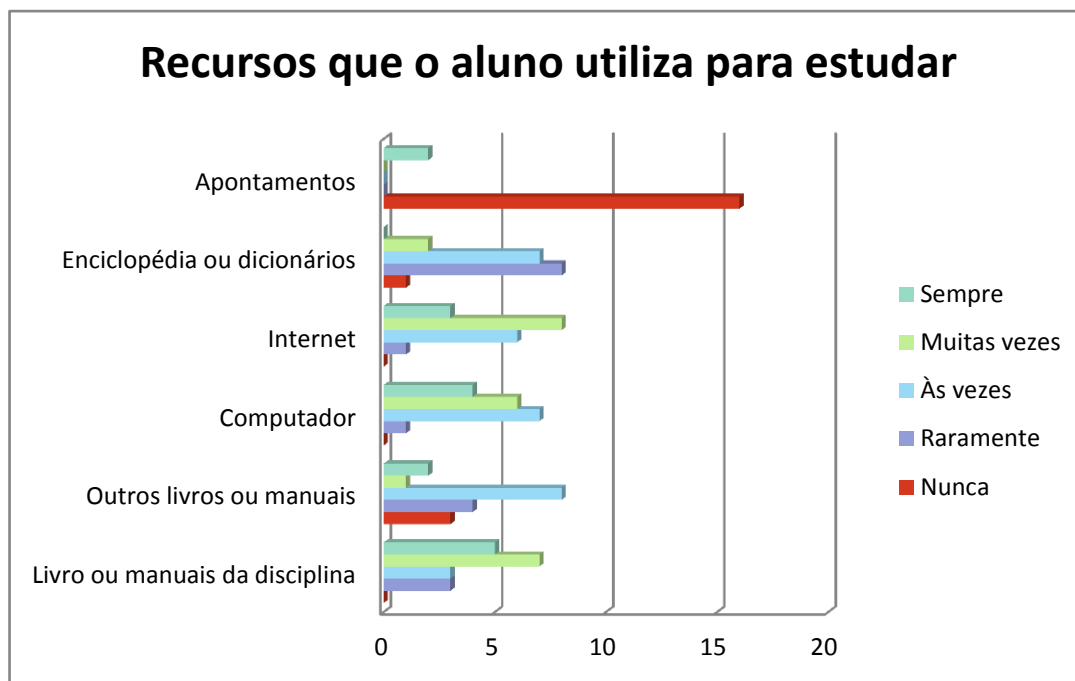


Figura 6 – Recursos que o aluno utiliza para estudar.

Em sala de aula, os alunos optam muitas vezes pelo trabalho em equipa, embora continue a existir um grupo de alunos que prefira trabalhar individualmente, como se pode ver na Figura 7.

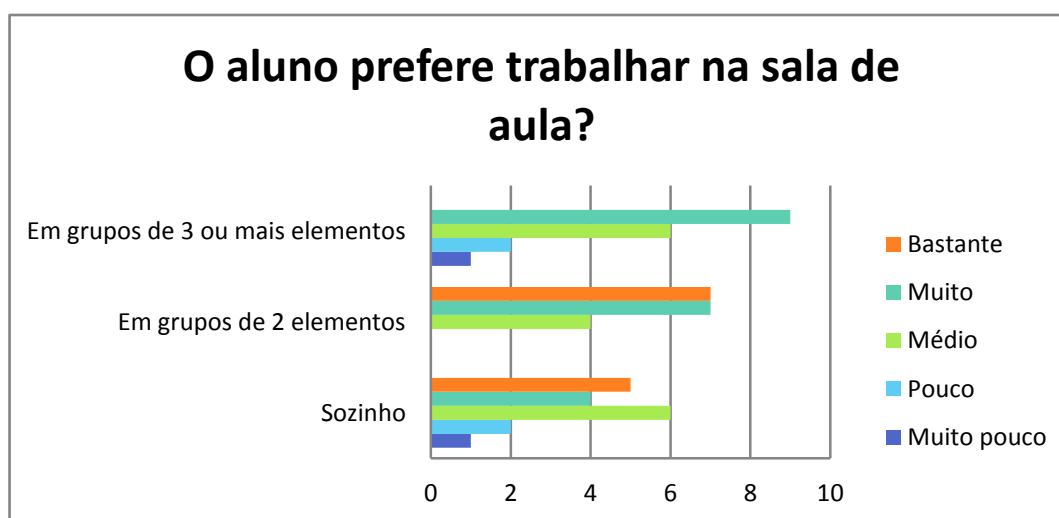


Figura 7 – Preferências do aluno de trabalho em sala de aula.

Pela representação da Figura 8, a maioria dos alunos prefere estudar individualmente, embora, como segunda opção, as opiniões dividem-se entre estudar em grupos de dois elementos e três ou mais elementos.

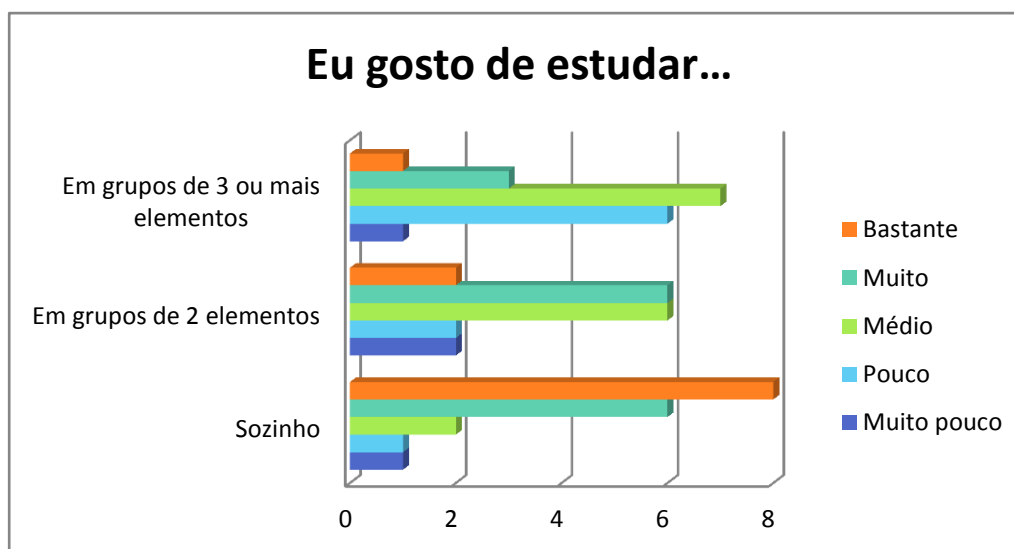


Figura 8 – Preferências de estudo do aluno.

Perante uma dúvida, o aluno primeiro recorre à ajuda dos colegas, depois à *Internet*, ou ao professor e em último aos manuais, como consta na Figura 9.

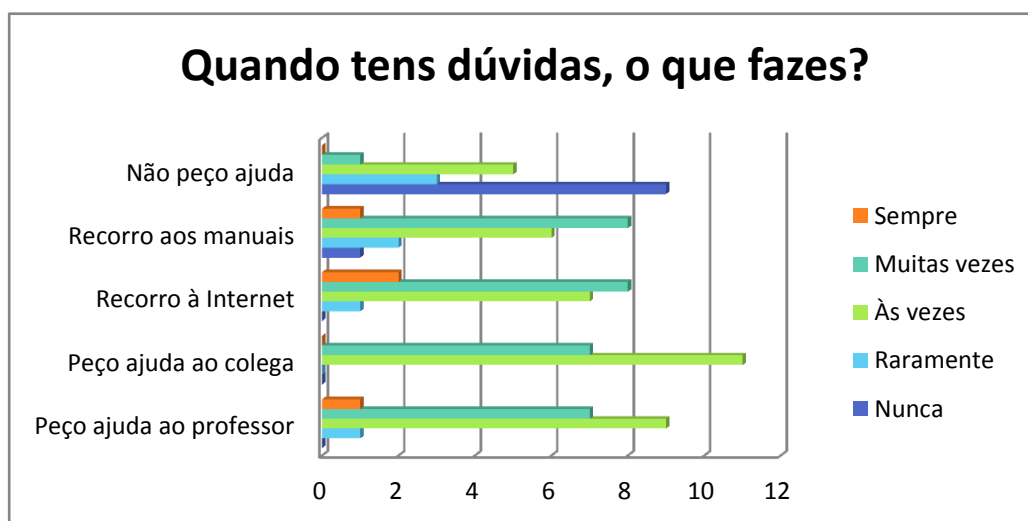


Figura 9 – Preferências do aluno para tirar as suas dúvidas.

A Figura 10 mostra a preferência unânime pelos trabalhos em grupo seguida pela avaliação com base em testes práticos. E dão mais de importância à avaliação por assiduidade, pontualidade e comportamento do que às restantes componentes.

Contudo, a turma divide-se na preferência pelos testes. A sua preferência primeira vai para os trabalhos práticos, seguido pelos teórico-práticos e por último os teóricos.

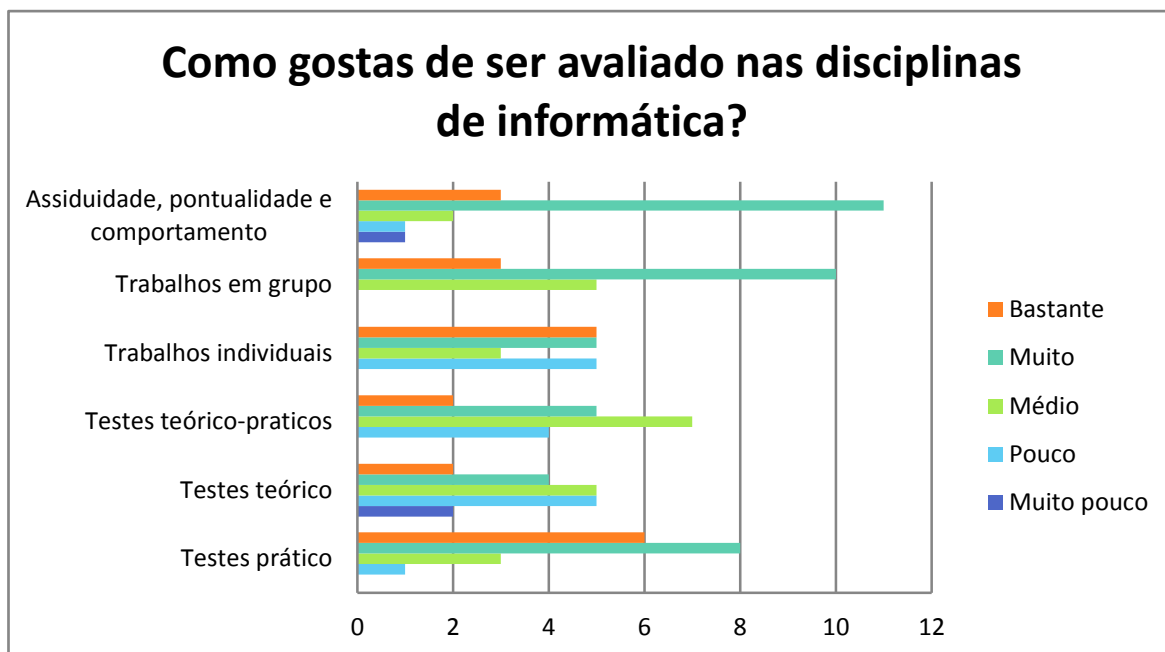


Figura 10 – Preferências do aluno na forma como é avaliado.

A frequência de estudo ocorre, como se observa na Figura 11, quando os alunos, na sua maioria, estão perante a eminência de um teste, se tiverem trabalho de casa ou quando sentem dificuldades.

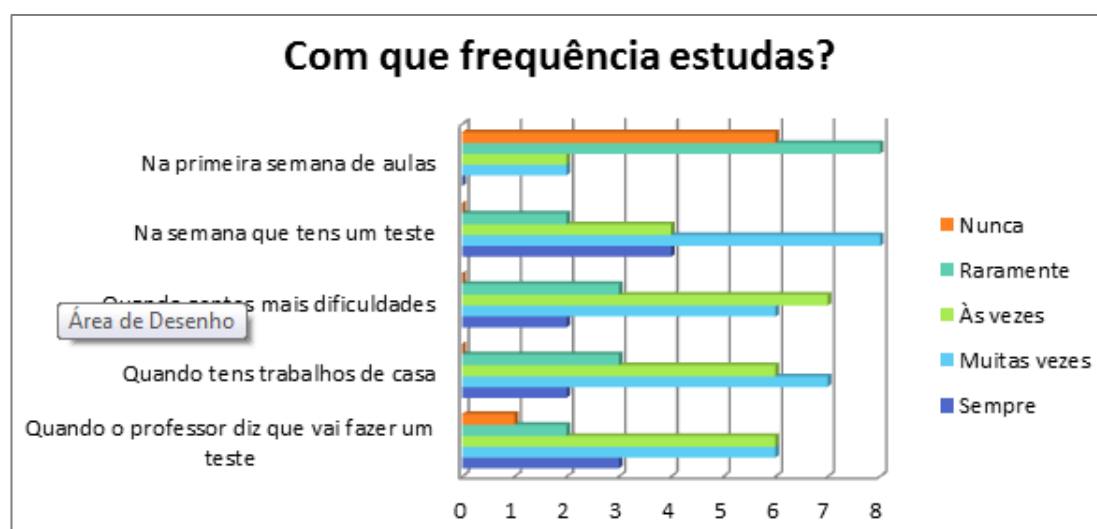


Figura 11 – Com que frequência o aluno estuda.

### ***Outras informações.***

Todos os alunos inqueridos no questionário A (Anexo B) sobre disponibilidade de tecnologia, responderam que tanto possuem computador como acesso à *Internet* a partir de casa.

Em termos da sua motivação para a escolha do curso, estes deram destaque nas suas preferências aos jogos, segundo a Figura 12.

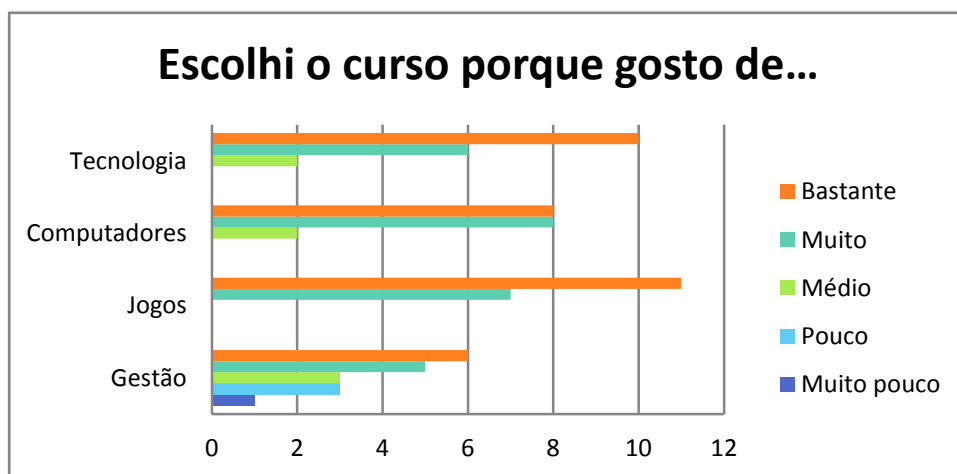


Figura 12 – Motivação para a escolha do curso.

Segundo a Figura 13, os alunos têm uma boa relação com a escola e com a comunidade escolar, com os colegas de turma e professores, indo além da disciplina de informática com gosto a outras disciplinas.

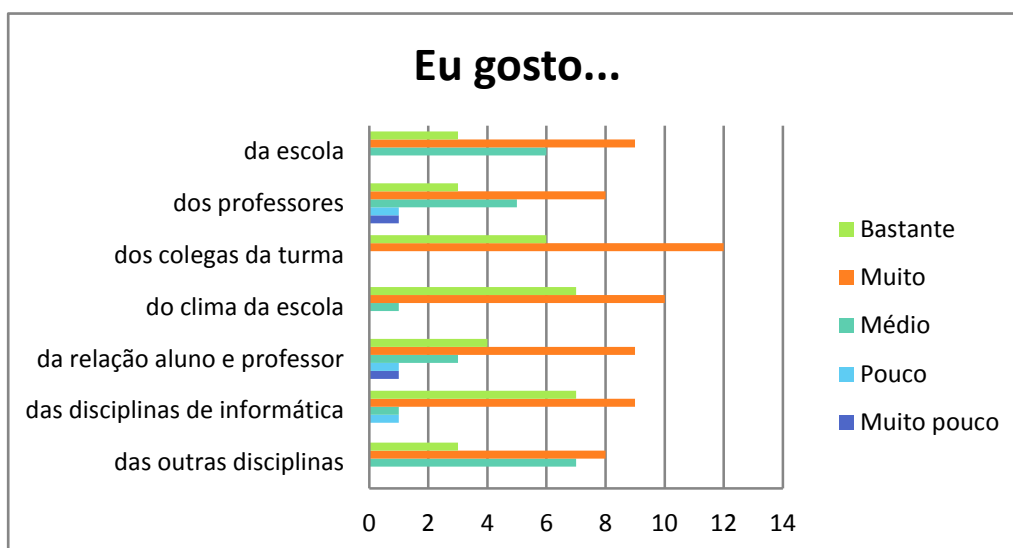


Figura 13 – Relação dos alunos com a comunidade escolar.

Pela Figura 14 os alunos, na sua maioria, afirmam não possuir conhecimentos em linguagens de programação, nomeadamente em SQL, Java, Pascal e Visual Basic, havendo já alguns, com conhecimentos de Visual Basic, C++ e C.

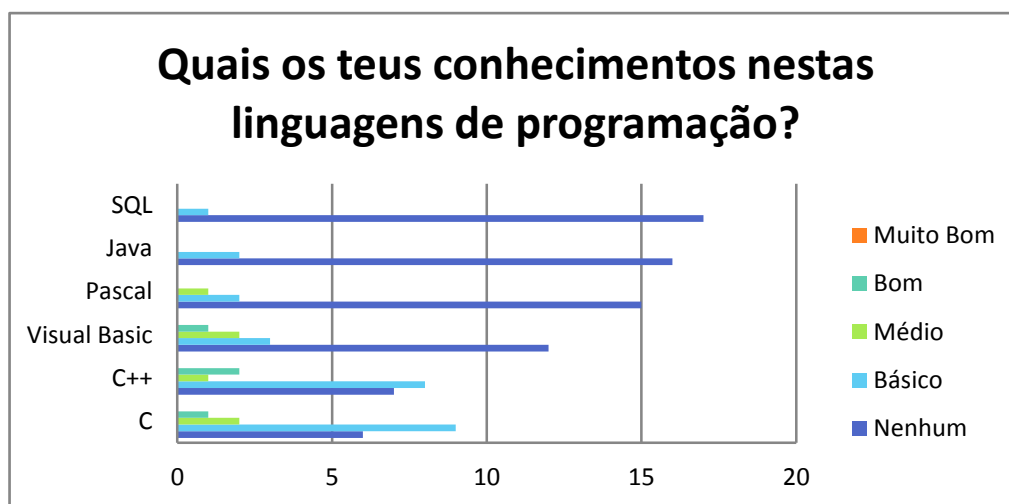


Figura 14 – Conhecimento dos alunos nas linguagens de programação.

Na relação dos alunos com a tecnologia, o computador ganha mais adeptos, seguindo-se o telemóvel e as consolas de jogos, segundo a Figura 15.

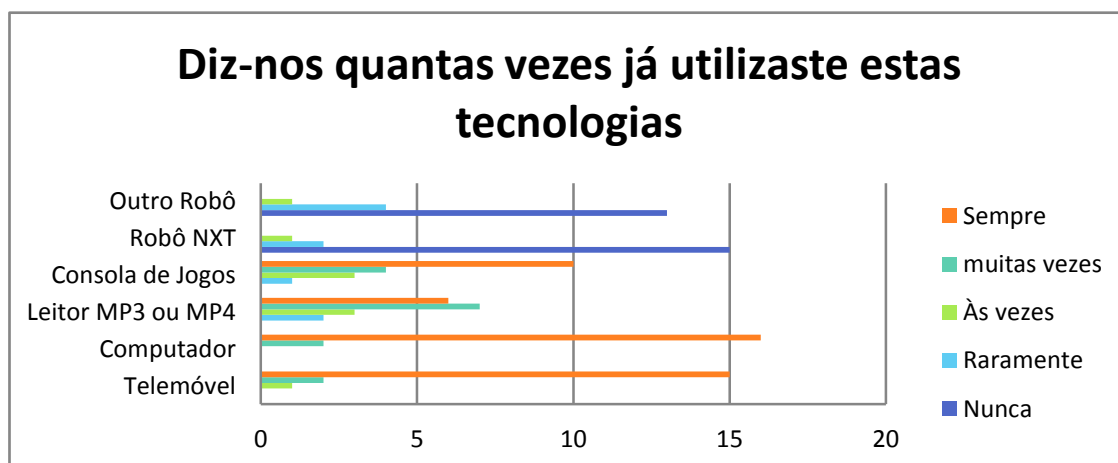


Figura 15 – Frequência de utilização por tecnologia.

Segundo a Figura 16, o *Facebook* seguido do *Messenger* conquistam o maior número de adeptos na turma, seguido muito próximo da plataforma *Moodle*.

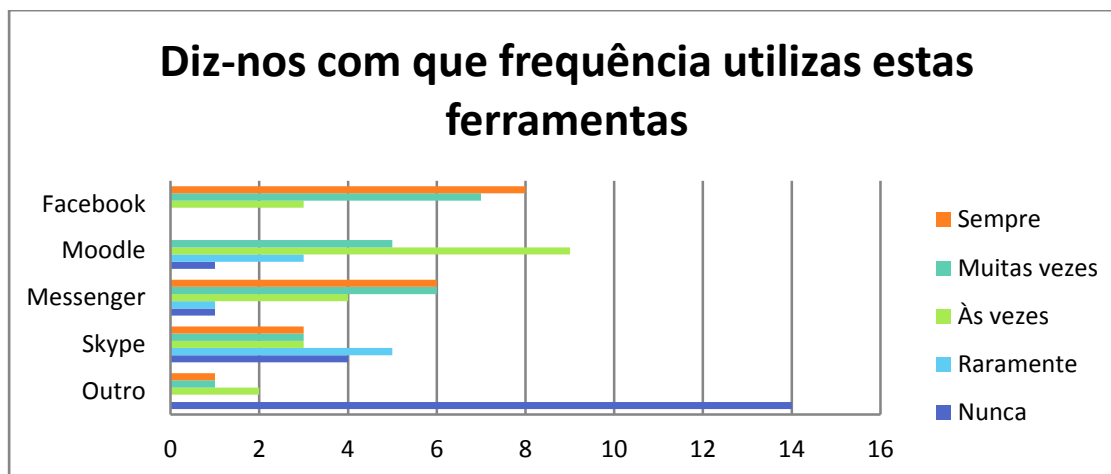


Figura 16 – Frequência na utilização de algumas ferramentas.

### **Dados retirados no período que inclui a observação das aulas.**

A recolha de dados na escola corresponde ao último trimestre do ano de 2011, desde o dia de apresentação nela até ao último dia que se efetuou a observação de algumas das aulas à disciplina de Linguagens de Programação.

As observações foram realizadas nos dias 7, 10, 17 e 26 de Outubro de 2011. Entretanto, outras informações surgiram através de conversas informais com o professor cooperante, da diretora de turma e direção da escola.

O professor cooperante, devido à sua experiência, refere que, quando há uma quebra na linearidade de conteúdos, por exemplo, quando os alunos têm de imaginar, mais concretamente nos conteúdos de vetores e matrizes, é quando começa a denotar as dificuldades ao nível do pensamento abstrato.

Soube-se ainda que os alunos, para além de trabalhos práticos nas aulas, em pares e de acordo com o seu grau de dificuldade (*e.g.* dois bons, dois com mais dificuldade), na resolução de exercícios, efetuavam também trabalhos mas individualmente, por preferência, para que os alunos desenvolvam a sua estrutura mental que a disciplina requer. Para além disso faziam também testes teórico-práticos sempre em suporte de papel.

Adiantou ainda que os alunos dificilmente efetuam tarefas extra aula. Eventualmente, devido à intensa carga horária que é corrente em cursos profissionais como o da presente turma.

Cingindo-se às observações, os alunos do 1.º turno apresentaram alguma apatia perante os exercícios que lhes são colocados, enquanto os do 2.º turno se encontram mais despertos e um pouco mais participativos, embora seja mais fácil de

se dispersarem com assuntos do seu interesse. No entanto, relacionados com a informática, conseguem funcionar mais como um todo e têm comportamentos mais homogêneos, à exceção de dois alunos que revelam fraca assiduidade.

Seguidamente dá-se alguns exemplos sobre a atividade das aulas e comportamento dos alunos nas mesmas, para se entender melhor o proferido no parágrafo anterior, recorrendo ao auxílio de alguns quadros.

A título de exemplo, no dia 10 de Outubro de 2011, durante os primeiros 45 minutos da mesma aula, em ambos os turnos, é possível constatar respostas diferentes nos alunos.

Tal pode ser observado num pequeno excerto do registo desses acontecimentos, correspondendo ao 1.º turno, o Quadro 2, em que praticamente no início da aula faz uma pequena abordagem sobre mnemónicas e depois prossegue com os operadores.

O professor cooperante depois de ter questionado os alunos deu alguns exemplos de mnemónicas, tendo um aluno contribuído com uma. Outros exemplos se seguiram que os alunos gostaram, proporcionando um momento letivo descontraído.

O professor continuou com a exposição dos conteúdos sobre operadores, apesar de um aluno ter chegado atrasado e os demais estarem aparentemente desatentos.

Com base no que estava no quadro o professor perguntou qual era o operador relacional em falta, ao que um aluno respondeu “=”. Deu a resposta de que estava incompleto e corrigiu para “==” explicando o porquê.

**Quadro 2 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.**

E ao 2.º turno, o Quadro 3, os alunos um pouco irrequietos se agitam, sendo também mais interpelativos com o professor cooperante aquando da exposição dos conteúdos sobre os operadores em linguagem C.

Os 10 alunos na sala de aula estavam um pouco agitados, numa amostra de mais despertos que os do turno anterior (...).

Enquanto o professor referia os operadores relacionais, um aluno interpelou-o: “e o igual?”, a que respondeu, “o igual escreve-se ‘==’ e já vamos ver por quê”, continuando com a explicação dos operadores, com os alunos atentos, escutando-se um comentário dum aluno, quando o professor referiu e escreveu no quadro branco que o “and” representava-se “&&”, a dizer que “é parecido com a clave de sol”.

**Quadro 3 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.**

Nos quatro dias em que foram feitas as observações, houve sempre alunos que chegaram atrasados e todos os alunos trabalhavam de modo quase exclusivamente individual.

No 1.º turno há sempre um número de alunos restrito (cerca de 4 elementos) que participa ativamente, estando os restantes alheados da aula, normalmente optando por conversar com o colega que está ao lado ou encostando a cabeça na carteira.

Após a exposição do professor cooperante sobre operadores questionou sobre possíveis dúvidas, procurando constatar o manifesto dos alunos, passando de seguida a um conteúdo programático para consolidar o conhecimento sobre operadores como se pode observar no Quadro 4.

Dos nove alunos na aula só três levantavam o braço quando o professor questionou quem tinha percebido e nenhum levantou o braço quando, de seguida, questionou sobre quem não percebeu. (...)

O professor perguntou sobre o primeiro algoritmo, para que os alunos fossem ver, ao qual um aluno respondeu e outro indagou se iam ter que fazer todos os algoritmos no computador, ao que o professor respondeu que seria só os mais relevantes. (...)

**Quadro 4 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.**



Continuando no conteúdo programático, sobre fluxogramas, recorreu à participação dos alunos de modo a relembrar alguma da simbologia aprendida, tendo em vista a recorrer a um outro algoritmo já dado, no intuito de revertê-lo em pseudocódigo, a que recorreu ao voluntariado dos alunos. Isto para repassar o resultado para a linguagem C, como consta no Quadro 5.

A dado momento o professor perguntou aos alunos que outros símbolos do fluxograma tinham aprendido, a que dois alunos responderam, um com “fluxo” e outro com “conectores”.

No segundo algoritmo, o professor fez o convite aos alunos irem ao quadro para fazer a sua tentativa de representação de pseudocódigo, tendo um aluno voluntariado. Dos doze só quatro estavam empenhados.

Enquanto o professor passava no quadro o terceiro algoritmo, dois alunos estavam distraídos a rir com qualquer coisa, outros três estavam na conversa e outro sussurrava para o colega do lado.

O professor ao passar a solução para a linguagem C, um aluno aparentava dormir.

**Quadro 5 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.**

O professor esteve a verificar os trabalhos dos alunos que tinham realizado, sendo que apenas quatro tinham tentado. O aluno que se voluntariou para ir ao quadro era o mesmo que já tinha ido no início da aula. (...)

O professor depois de ter indicado um novo exercício, convidou os alunos a participarem e três alunos começaram a dar a solução oralmente, com alguns momentos de discussão, quando um outro aluno disse que a solução de um dos colegas não se percebia nada.

Antes de o professor exemplificar como o exercício ficaria na linguagem C, apenas três alunos estavam atentos e dois a interagir com o professor, continuando depois, com dois na conversa, outros dois com um olhar inquisitivo, com um no seu dormir e outro a desenhar.

**Quadro 6 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 17 de Outubro de 2011.**

No 1.º turno, do dia 17 de Outubro de 2011, o professor efetuou uma revista aos cadernos para saber quem tinha realizado os trabalhos de casa, seguindo depois para um novo exercício a que solicitou a solução dos alunos, para de seguida mostrar como o mesmo ficaria na linguagem C, como elucida o Quadros 6.

Estes alunos do 1.º turno ao longo do tempo em que as suas aulas foram observadas mostraram-se na sua maioria apáticos e, quando era necessário explicar algo sobre a intervenção a realizar, como os pedidos de autorização, só cerca de três alunos é que tinham o olhar dirigido aos intervenientes, estando os demais a olhar para a carteira, ou em conversa paralela entre si.

Exemplo disto, Quadro 7, em aula num acontecimento registado no 1.º turno, do dia 26 de Outubro de 2011, ditado o enunciado de um exercício e de sua explicação os alunos ficam por algum tempo entregues a si mesmos na sua resolução.

(...) Os alunos discutem entre si, quatro deles sobre o exercício e outros quatro com conversas paralelas e um completamente alheado da aula, a dormir.

**Quadro 7 – Excerto correspondendo à observação da aula do 1.º turno do dia 26 de Outubro de 2011.**

No 2.º turno os alunos são mais empáticos, mais participativos e aparentemente mais interessados pelos conteúdos retratados em aula.

Enquanto o professor continuava com a exposição de conteúdo programático, um aluno tem estado praticamente sempre distraído, com a cabeça encostada no caderno, apesar de estar na conversa com a colega que parecia ser onde tinha o seu foco orientado. Os demais alunos estavam a copiar o registo do quadro, embora um deles aparentasse estar mais interessado em compreender os conceitos, visto olhar ora para o quadro, ora para o caderno, copiando depois.

O professor exemplificou mais um fluxograma, sobre o qual um aluno comentou sobre a solução que todos os caminhos iam dar ao fim, tendo o professor anuído.

Um outro exemplo de fluxograma foi apresentado para o mesmo problema. Um aluno colocou uma dúvida que fez gerar algum diálogo sobre o assunto.

**Quadro 8 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 10 de Outubro de 2011.**

Exemplo disto foi o que se passou no dia 10 de Outubro de 2011, como consta nos excertos dos Quadro 8, em que o professor proferia uma explicação sobre a lógica e os operadores aritméticos e, para um mesmo problema, exemplificou o fluxograma, observando-se a maioria dos alunos interessados, exceto dois.

Outro exemplo, para o 2.º turno, foi o que ocorreu no dia 17 de Outubro de 2011, Quadro 9, com menos três alunos, o professor deu uma aula de cultura geral informática em que, dentre vários temas, surgiu o dos Sistemas Operativos e Interfaces e que relançaram outras temáticas como a Segurança e seus Algoritmos em que coletou animação e satisfação dos alunos com a sua participação.

Faltaram três alunos, a aluna e o seu colega habitual de conversa e mais outro aluno.

O professor decidiu estender o tema da aula para Sistemas Operativos e interfaces, observando-se que os alunos se sentiam valorizados sempre que davam um contributo ao tema.

Foram focados vários outros pontos de cultura geral na área da informática, o que angariou atenção e participação dos alunos.

**Quadro 9 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 17 de Outubro de 2011.**

Neste 2.º turno foi recorrente as faltas de dois dos alunos, 26 de Outubro de 2011, dia de aplicação do questionário A (Anexo B) à turma (Quadro 10).

Faltaram novamente a aluna e o seu companheiro de conversa. Os demais presentes estavam animados.

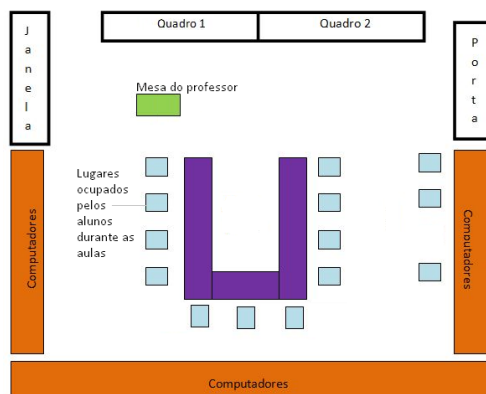
**Quadro 10 – Excerto correspondendo à observação da aula do 2.º turno do dia 26 de Outubro de 2011.**

Do exposto se infere numa diferença na dinâmica de grupo entre os dois turnos, o 1.º mais apático e o 2.º mais desperto e participativo.

### ***Posição dos alunos e do professor em sala de aula.***

Verificou-se ainda que durante as aulas os alunos mantinham os mesmos lugares, variando apenas quando o número de presentes era superior aos lugares das mesas que estavam na disposição “U”, como está apresentada na Figura 17.

O professor circula entre os quadros e os alunos sentados ao centro, à medida que lhe é solicitada ajuda.



**Figura 17 – Planta da sala de aula no 1.º turno.**

## As Dimensões da Intervenção na Disciplina das Linguagens de Programação

Este capítulo divide-se em quatro partes principais 1) as estruturas de controlo: estruturas de repetição; 2) plano de trabalho; 3) a intervenção e 4) avaliação.

### Estruturas de Controlo: Estruturas de Repetição

Aqui será abordado a ancoragem das estruturas de repetição no ensino e de acordo com o programa da disciplina, nomeadamente no que se refere à sua articulação com unidades de ensino anteriormente lecionadas, a explicitação dos conceitos fundamentais envolvidos e de que modo se relaciona com a Robótica.

#### Estruturas de repetição.

Em acordo com o programa da disciplina, implementado na 2.<sup>a</sup> fase, os conteúdos do módulo em questão, as estruturas de repetição (ciclos) subdividem-se em condicionais e incondicionais e vêm na sequência das estruturas de controlo: estruturas de decisão (*if...then...else* e do *case*) (DGFV, 2005) retratadas na 1.<sup>a</sup> fase.

Poder-se-á dizer que ‘ciclos’ trata da repetição de uma ou mais tarefas que se traduz numa sequência de operações (ações a efetuar) (Seixas, 2005).

Estes ciclos, segundo Seixas (2005) podem ser efetuados usando construções *while*, *for* e *do...while*, todas elas equivalentes, sendo o seu uso preferencial ditado pelo problema em causa. Logo, as advertências aos perigos referidos em um deles são aplicáveis aos demais (Seixas, 2005).

O ciclo *while* (estrutura de repetição condicional) compõe-se na sua forma geral em

*while(condição)*

*instrução;*

Mas a sua representação para várias instruções associadas será

*while(condição) {*

*instrução\_1;*

*instrução\_2;*

*...*

*instrução\_n;*

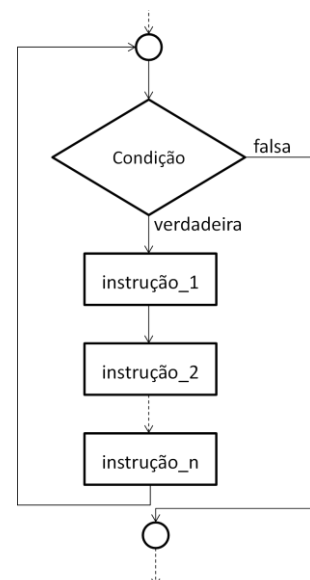


Figura 18 – Fluxograma do *while*.

<sup>5</sup>

A(s) instrução(ões) associada(s) ao *while* é(são) executada(s) caso a condição seja verdadeira, valor não nulo (Seixas, 2005). Sendo concluída a última instrução, a condição é reavaliada e o processo repete-se, caso a condição se mantenha.

Sem as chavetas apenas a *instrução\_1* seria executada e as seguintes somente o seriam após a conclusão do ciclo *while*.

Um exemplo simples de representação para a composição e impressão no ecrã dos números inteiros de '1' a '10' com o *while*:

```
int i=0;
while( i<=10 )
    printf("i= %d\n",++i);
printf("O ciclo terminou!");
```

A variável *i* é inicializada a zero e assim que se entra no ciclo a condição é verdadeira ( $0 < 10$ ). Logo, *i* é incrementado de 1 e o seu valor impresso no monitor. Seguidamente, a condição  $i \leq 10$  é reavaliada, mantendo-se verdadeira dado que  $i=1$ , então o ciclo repete-se até  $i=11$ , quando a condição deixa de ser verdadeira, prosseguindo com a instrução seguinte (ou seja, `printf("O ciclo terminou!");`), terminando com a impressão no ecrã de "O ciclo terminou!" (sem as aspas).

Pode ocorrer amiúde e involuntariamente um erro na construção de um programa, quando se elabora os ciclos, o perigo de criar uma condição de teste em que o resultado não permite a sua paragem. Nesta situação as ações a efetuar decorrem indefinidamente, o que se designa por ciclo infinito (Seixas, 2005).

Contudo, por vezes a ocorrência de ciclo infinito é forçado num tipo de construção por se querer uma diferente forma de controlo de processamento de ciclo (Seixas, 2005) – e.g. um ciclo infinito que ocorra dentro de um outro ciclo que o controle.

No exemplo dado o ciclo infinito ocorreria no caso de lapso como

```
int i=0;
while( i<=10 )
    printf("i= %d\n",--i);
printf("O ciclo terminou!");
```

o que leva *i* a tomar sempre valores negativos o que satisfaz sempre a condição

---

<sup>5</sup> A disposição indicada não é obrigatória, mas facilita a leitura na sua visualização (Seixas, 2005).

indicada.

```
int i=0;
while( i<=10 );
    printf("i= %d\n",++i);
printf("O ciclo terminou!");
```

Um outro lapso que pode implementar um ciclo infinito é haver um “;” a seguir ao *while*, o que leva a uma interpretação de instrução vazia. Nesta circunstância não há qualquer erro na compilação. Contudo, embora pareça que o computador esteja a realizar algo, nada é visto no ecrã (Seixas, 2005).

Quando se pretende um ciclo infinito propositadamente usa-se construções do género

```
while(1) {
    ...
}
```

A constante “1” usada, equivale ao valor lógico *verdade* e impede a quebra do ciclo. Assim, obriga que o ciclo tenha de ser finalizado de um outro modo (como já foi aventado acima em exemplo, estando dentro de um outro ciclo que o controle é uma alternativa possível) (Seixas, 2005).

O ciclo *while* é utilizado preferencialmente quando o controlo da paragem de ciclo não depende de um processo de contagem numérica com um fim bem definido (e.g. a leitura de ficheiros, especialmente por a interrupção do processo de leitura não depende do número de bytes lidos mas de outros parâmetros) (Seixas, 2005).

O ciclo *for* (estrutura de repetição incondicional) compõe-se na sua forma geral em

```
for(inicialização ; condição ;
incremento)
    instrução;
```

E a sua representação para várias instruções associadas será

```
for(inicialização ; condição ;
incremento) {
    instrução_1;
```

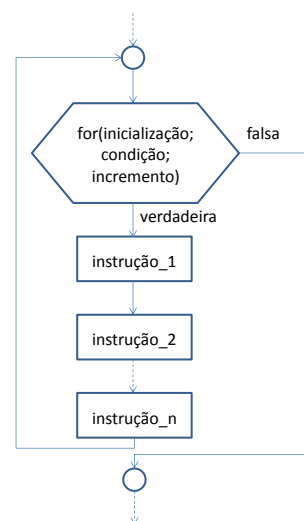


Figura 19 – Fluxograma do *for*.

```

    instrução_2;
    ...
    instrução_n;
}

```

E é totalmente equivalente a

```

inicialização;
while(condição){
    incremento;
    instrução;
}

```

Aplicando o mesmo exercício exemplificativo ao *for* teremos

```

int i;
for( i=1; i<=10; ++i )
    printf("i= %d\n", i);
printf("O ciclo terminou!");

```

Na realidade trata-se de um modo de abreviar e simplificar a escrita de código.

O ciclo *for* é utilizado preferencialmente quando existe um processo de contagem que termina de um modo bem definido (Seixas, 2005).

O ciclo *do...while* (estrutura de repetição condicional) diferencia-se do ciclo *while* no modo de avaliação da condição de teste, por ser feita no final do ciclo, o que implica a leitura de instruções a ele associado ser executado pelo menos uma vez (Seixas, 2005).

A forma geral da construção é

```

do
    instrução;
while( condição );

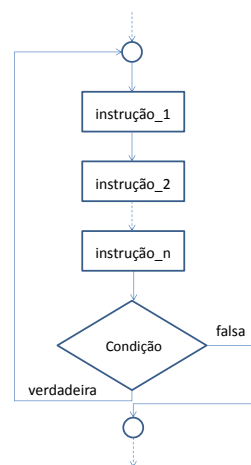
```

E a sua representação para várias instruções associadas será

```

do {
    instrução_1;
    instrução_2;
    ...
}

```



**Figura 20 – Fluxograma do *do...while*.**



```
instrução_n;}  
while( condição );
```

O ciclo *do...while* é utilizado preferencialmente na definição de menus em que o utilizador tem de ver pelo menos uma vez quais as opções disponíveis no programa (normalmente associado ao controlo de estruturas de decisão case, que não cabem aqui ser retratadas no presente trabalho) (Seixas, 2005).

### **Conhecer um pouco o robô da *Lego*.**

Robô é um termo que deriva do checo que significa trabalho forçado. No entanto, ao longo do tempo tem-se observado um ampliamiento do seu sentido, com o desenvolvimento da tecnologia. Por exemplo, desde a indústria, estendendo-se ao entretenimento, aos serviços e educação que é aqui o foco. Uma sua definição, mas não definitiva e o mais abrangente possível é o de tratar-se de um equipamento, composto de elementos diversificados, capaz de realização de tarefas de modo independente, sem ser continuamente supervisionado pelo ser humano (T MEDIA, 2005).

O robô do presente trabalho é o *Mindstorms NXT 2.0* da *Lego* que contém 16 desafios de construções e programação e instruções para quatro robôs distintos (Portugal-Didático, s.d.).

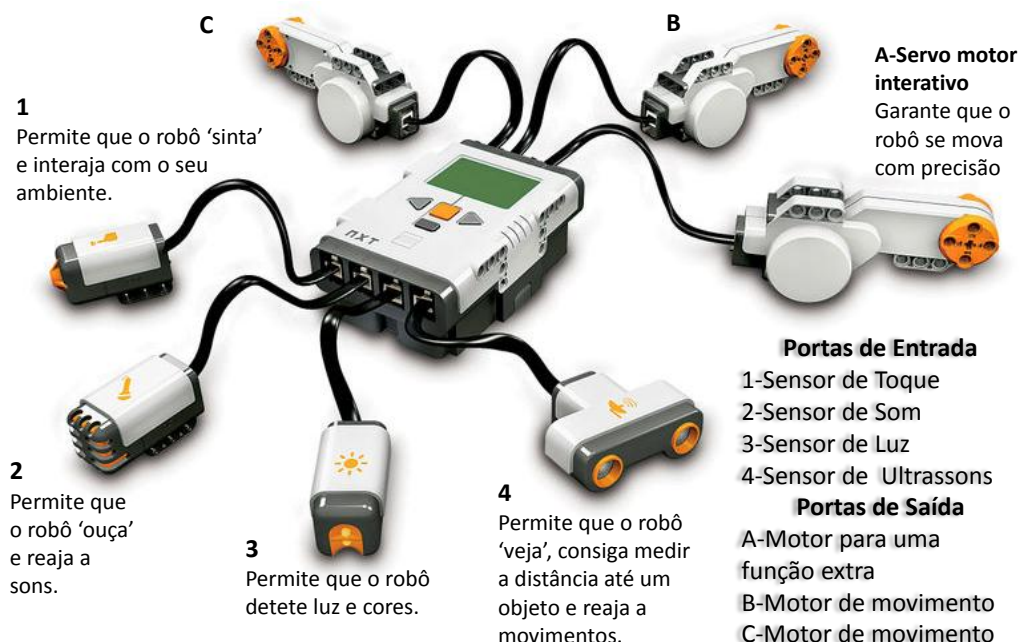
O robô destaca-se pela sua diversidade de componentes que caracteriza o material *Lego* e possibilita a combinação da versatilidade de construção com um microcomputador de 32 bits e um intuitivo *software* para programação.



**Figura 21 – Kit *Mindstorms* NTX 2.0.**

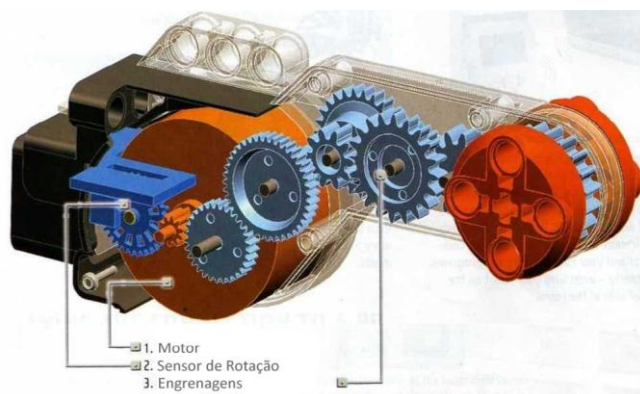
Pode ser observado na Figura 21 como se compõe, de um modo genérico, o *Kit Mindstorms NTX 2.0*, proporcionando a visualização da distribuição de alguns dos seus componentes.

Dos vários componentes disponíveis no mercado destacam-alguns que a unidade de microprocessador pode interagir através de suas portas de entrada: sensores de toque, som, luz e radar; e de saída, em que permite controlar até três motores, como se pode observar na Figura 22.



**Figura 22 – Uma configuração possível das portas de Entrada e de Saída do robô NXT 2.0 (adaptado de NXT User Guide).**

Estes motores têm uma estrutura, Figura 23, que permite serem controlados por intermédio de um sensor de rotação, incluído no seu interior e que o *software* faculta configurar de modo a poder ser definidas velocidades diferentes para cada um.



**Figura 23 – Estrutura interna do Servo-Motor (adaptado de NXT User Guide).**

*Software* este fácil de usar, para PC e Mac, pelo seu cariz intuitivo com ícones estilo “*drag-and-drop*”, devido a uma programação visual baseada em blocos. Possibilita também uma partilha fácil de projetos com a função “*Pack-N-Go*”. Existe a possibilidade de também usar diversas linguagens, como C ou Java, por exemplo.

Seguidamente, pelas Figuras 24 a 26, observa-se uma descrição do que o *software* nos permite visualizar e trabalhar.

1. Paleta de ferramentas.
2. Área de trabalho.
3. Controlador.
4. Centro de treino.
5. Área de configuração dos componentes.
6. Área de ajuda.

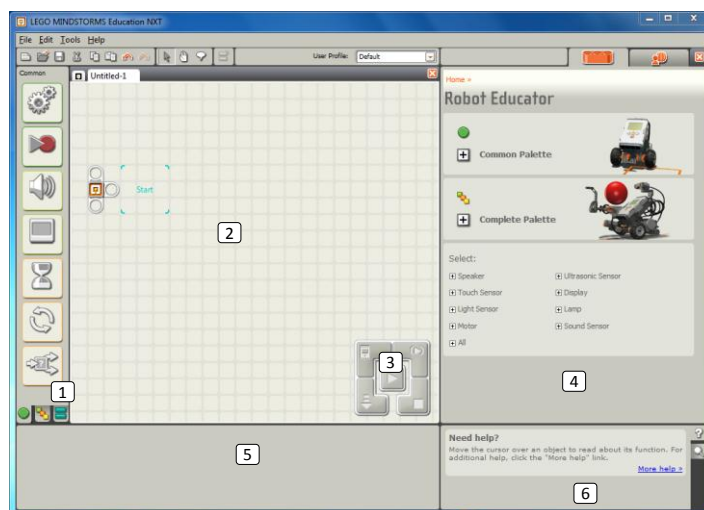


Figura 24 – *Mindstorms NTX Software*.

Ou seja, de um modo geral, a área de trabalho, de ajuda e treino, passando pelo espaço de configuração dos elementos de comando (blocos de instrução) e pelas paletes de ferramentas. Por intermédio destas últimas tem-se acesso a variados blocos de instruções que permitem criar um *design* de programa e configurá-lo de um modo fácil.



Figura 25 – *Mindstorms NTX Software*, paletas de ferramentas: *Commom*, *Complete* e *Custom*.

Igualmente no que concerne a cada um dos blocos de instrução cujas opções são as necessárias para acionar o robô e permitir que interaja com o ambiente.



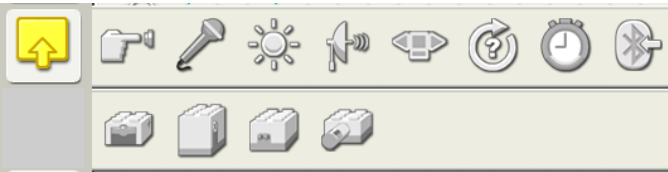





Tempo, sensor de toque, luz, som e distância	
Motor, som, ecrã, enviar mensagem, motor* e lâmpada*	
Sensor de toque, som, luz, distância, radar, botões NXT, sensor de rotação, temporizador, recetor de mensagem, sensor de toque*, rotação*, luz* e temperatura*	
Espera, ciclo, decisão e parar	
Lógica, matemática, compara, alcance, aleatório, variável	
Texto, converte número para texto, manter ativo, acesso a ficheiro, calibrar e reiniciar o motor	

Figura 26 – Mindstorms NTX Software: Os ícones restantes.

### Estruturas de repetição e sua relação com o robô.

Socorrendo-se das paletes de ferramentas, mais concretamente da *Common*, para concretizar repetições de ações recorre-se ao ícone  (*Loop – Ciclo*) e para fazer movimentar o robô recorre-se ao ícone  (*Mover*). Clicando em cada um com o ícone do rato e arrastando, respetivamente, o último para dentro do primeiro, se obterá o que nos mostra a Figura 27.

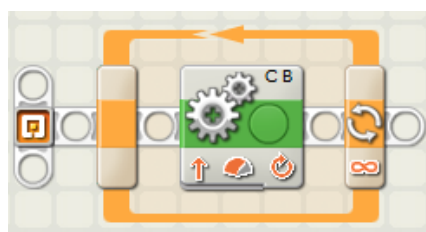


Figura 27 – O movimento dos motores do robô controlado por uma estrutura de repetição.

Na Figura 28 observa-se o que significa os símbolos que constam no bloco Mover da figura 27.

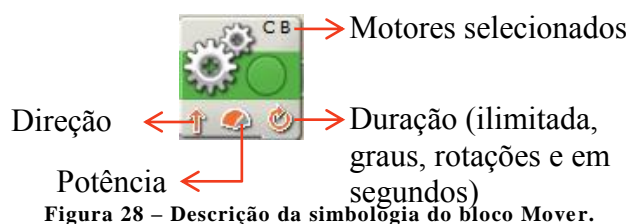


Figura 28 – Descrição da simbologia do bloco Mover.

Na área de configuração dos componentes (Figura 24) aparece a do bloco Mover quando ele é selecionado, como se pode observar na Figura 29 com a indicação de *Move*.



- |                         |                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Motores selecionados | 5. Duração                                |
| 2. Direção (Frente)     | 6. Para a ação seguinte: Parar ou reduzir |
| 3. Curva (sem)          | 7. Janela de resposta de retorno          |
| 4. Potência             |                                           |

Figura 29 – Descrição do bloco Mover na área de configuração dos componentes.

Se ajustarmos na configuração do bloco Mover, no que corresponde à duração com a indicação de uma rotação, restará apenas a configuração do Ciclo.

De modo similar ao efetuado para o bloco Mover procede-se para o bloco Ciclo.

Na área de configuração dos componentes (Figura 24) aparece a do bloco Ciclo quando ele é selecionado, como consta na Figura 30.



1. Repetição infinita

Figura 30 – Descrição da simbologia do bloco Ciclo.

Aqui, o que se tem de acautelar é sobre o ciclo infinito, de acordo com o que foi referido nos conceitos, para que não se caia nele, visto que se pretende um número finito de quantidade de rotações do motor, lembrando que está programado para uma unidade.

Esta advertência deve-se por ser apresentado por omissão na configuração do ciclo e que deve ser alterada, por aparecer com a designação *Forever* (Figura 31).



1. Repetição infinita
2. Espaço de outras configurações
3. Visualização do conector do contador externo

Figura 31 – Descrição do bloco Ciclo na área de configuração dos componentes.

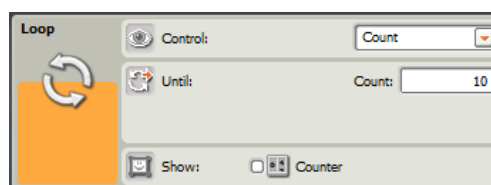


Figura 32 – Configuração do bloco Ciclo com o controlo alterado para contador que contará até 10.

Recordando e adaptando o exercício exemplo dos ciclos sobre apresentação dos números no ecrã do monitor, agora o que se tem não é um monitor mas um robô que se pretende mover o equivalente a 10 rotações. Neste sentido, resta apenas efetuar uma alteração no controlo, para que seja disponibilizado a configuração do contador de modo a constar nele o valor pretendido (Figura 32).

Assim, já se tem implementado a parte curricular no caso do ciclo *for* (estrutura de repetição incondicional), em acordo com os conceitos e sua finalidade, lembrando que, para este efeito, requer um processo de contagem que termine de um modo bem definido para o seu uso. Ou seja, estando o motor configurado para uma rotação e se precisamos que o mesmo desenvolva 10 rotações para um dado percurso, o ciclo é configurado neste valor, para que o robô percorra o espaço pretendido.

Deste modo, torna-se simples de usar este conjunto de blocos de instruções para ser depois reutilizados com alguns ajustes, se for caso disso no futuro.

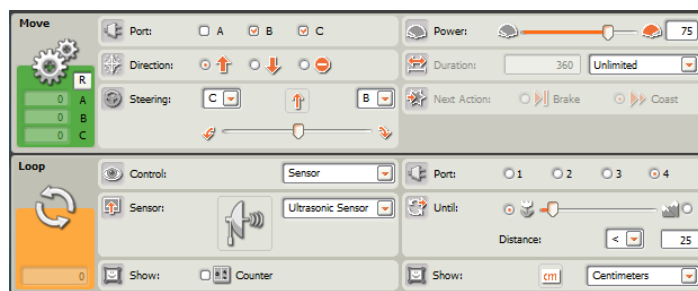
Para a implementação da parte curricular do caso do ciclo *while* (estrutura de repetição condicional) requer mais uns passos. Ou seja, para o seu uso o controlo da paragem do ciclo não requer um processo de contagem que termine de um modo bem definido, logo requer um meio adicional de controlo que condicione a ação pretendida, levando-a a terminar do modo que se pretende.

Segue um exemplo para se perceber melhor o pretendido: quer-se que o robô pare quando encontre um obstáculo. Este obstáculo pode surgir quando não se espera, um objeto com massa, seja um peão, ou um outro veículo (*e.g.* robô). Logo a

contagem de valor certo, como ocorre com o ciclo *for*, não serve, por ser inviável pela posição incerta devido ao movimento. Então é necessário um componente adicional e que tem de estar ligado ao robô (Figura 22). A escolha recai sobre o sensor de distância, por ser similar a um radar, visto que se rege pelos mesmos princípios científicos: emite um sinal de ultrassom e calcula o tempo que medeia entre o atingir um objeto e o seu regresso refletido naquele. Assim, basta criar a condição de distância limite para se obter o que se pretende que o robô faça.

Adaptando o exercício de há pouco, em vez de o robô ter de efetuar as 10 rotações, fará o seu equivalente, supondo que seria uma distância de 25 cm, supondo que a 50 cm do ponto de partida existe um obstáculo na direção que toma. Assim, o robô terá de parar a metade dessa distância, programando o radar para esse efeito.

Aproveitando o trabalho já realizado, altera-se a configuração *Move*, do bloco Mover, para uma duração de rotações ilimitada. No que toca ao ciclo, no controlo altera-se para sensor que disponibilizará outra seção, para se proceder à escolha do tipo de sensor, o ultrassom. Assim que este é selecionado surge a indicação da porta de entrada – convém confirmar se é a correspondente à que o sensor está ligado –, e indica-se a distância, que terá de ser menor do que 25 cm, ou a sua correspondente em polegadas (Figura 33).



**Figura 33 – Configuração do bloco Mover e Ciclo atendendo ao exercício de correspondência ao ciclo *while* curricular.**

Para testar individualmente cada uma das situações ter-se-ia de carregar cada um dos programas no robô, através do controlador (Figura 24 e 34), seja por via de *Bluetooth* ou por cabo *usb* e corrê-los, respetivamente (Anónimo, s.d.).





Figura 34 – Através do controlador efetua-se o carregamento do programa no robô.

## Plano de Trabalho

Neste tópico apresenta-se a organização do trabalho, a planificação realizada, atendendo os objetivos de aprendizagem, os temas a tratar nas aulas, as estratégias de ensino e a sua justificação, tendo em conta a natureza do assunto a ensinar, os objetivos de aprendizagem visados e os problemas de aprendizagem mais frequentes dos alunos, inclusive, com apresentação das situações, tarefas e materiais e recursos utilizados. Igualmente serão retratados os métodos de avaliação das aprendizagens.

### Organização do trabalho.

A equipa docente, composta de quatro elementos, reuniu-se várias vezes na escola para a conhecer melhor, integrando-se em diversos contextos (*e.g.* conhecer a escola, a turma e as aulas da disciplina).

Dado que havia já experiência de trabalho em equipa destes elementos no âmbito das propostas de trabalho das várias Unidades Curriculares do Mestrado, foi uma decisão unânime manter o trabalho em equipa. Após se ter conhecimento das várias opções disciplinares disponíveis, tomou-se a decisão pela disciplina de Linguagens de Programação.

A organização do trabalho desta equipa fundamentou-se no conceito de *Team Teaching* (Esteves & Machado, s.d.; Formosinho & Machado, 2008), segundo o ponto de vista de Goetz (2000), que conceptualiza este conceito como um grupo de dois ou mais professores que trabalham em conjunto para planear, orientar e avaliar as atividades de aprendizagem do mesmo grupo de alunos.

Foi este o procedimento assumido pelos vários elementos da equipa durante a maior parte do 3.º semestre do curso de Mestrado em Ensino de Informática, cada elemento da equipa assumia determinada tarefa que no seu conjunto teria como produto as apresentações feitas no final de cada uma das fases previamente definidas, para a disciplina de Iniciação à Prática Profissional III: i) apresentação da



caracterização de escola e unidade curricular a intervir; ii) definições da problemática de ensino do trabalho de intervenção; e iii) desenho do projeto de intervenção.

Este modo de organizar o trabalho prévio à intervenção estava em parte facilitado pela experiência do trabalho e que foi reforçado no 3.º semestre, em especial na disciplina de Didática da Informática IV, em que foi dada a oportunidade de conhecer algumas ferramentas colaborativas.

Como suporte ao desenvolvimento do trabalho de preparação para o projeto da intervenção foi utilizada a plataforma gratuita *TeamLab*<sup>6</sup>. De modo a dar-se uma resposta na prática com uma utilização significativa da plataforma, não só como um repositório de informação, mas indo mais além, com metas, tarefas e calendarização, com uma linha de tempo apertada, e com relatórios acessíveis de tudo, assumindo assim como metodologia de trabalho a gestão de projetos.

Dos vários contatos com o professor cooperante da disciplina de Linguagens de Programação soube-se sobre o ritmo das aulas e do seu planeamento, o que viabilizou a deteção do melhor momento para a intervenção.

Foi a partir daqui que se obteve o conhecimento sobre os conteúdos programáticos em causa, recaindo para a atuação da equipa docente (Esteves & Machado, s.d.) as últimas aulas do Módulo 3 – Estruturas de Controlo, cabendo ao autor para a sua intervenção, na 2.ª fase, as estruturas de repetição.

O resultado deste trabalho em equipa foi conduzido ao longo da elaboração do projeto de intervenção, inicialmente conjunta, mas sempre tendo em vista a atuação individual de cada um de seus elementos e em prol dos alunos, à calendarização dos momentos de intervenção de cada elemento (Quadro 11).

---

<sup>6</sup> Ver mais em <http://www.teamlab.com/>.

N.º de aulas previstas seguidas de 90' cada	Horário (horas)	Turma (Turno)	Fase	
			1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>
5	08:15-09:45	1.º	Joana Costa	Filipe Gonçalves
	10:00-11:30	2.º	Geni Gomes	<b>Fernando Matos</b>
<b>Disciplina de Linguagens de Programação (Módulo 3 – Estruturas de Controlo)</b>			<b>Conteúdo A</b> (Estruturas de Decisão)	<b>Conteúdo B</b> (Estruturas de Repetição)
<b>Calendarização (data)</b>			25;27;30/01 e 1;3/02/2012	6;8;10;13;15/02/2012

Como se pode observar, cada um tem uma atuação de modo independente, embora consistente com um plano individual concertado em equipa docente (Esteves & Machado, s.d.), tendo em conta as aulas previstas, o horário da disciplina e, consequentemente, o turno e fase, atendendo a objetivos e competências específicas do programa da disciplina, para os conteúdos do módulo em questão (DGFV, 2005).

Este modelo de trabalho permitiu não só a conceção mas também a materialização do questionário A (Anexo B) para conhecer melhor a turma, bem como no intercâmbio das observações das aulas e do levantamento dos dados do *dossier* da diretora de turma, para o estudo conjunto da turma. Tal foi preponderante por causa de conseguir-se conciliar horários de trabalho, de deslocação e de um modo que ninguém se sentisse fragilizado ou minimizado em termos de trabalho e na sua qualidade, por meio a rentabilizar o tempo, como recurso escasso, não só pela vida pessoal de cada um dos elementos, como também pelo equilíbrio necessário à aplicação da atenção das demais cadeiras curriculares do curso de Mestrado.

A equipa docente abrangeu para além da caracterização da escola, turma, o questionário A (Anexo B), a programática a contemplar na disciplina, também a discussão da problemática e a metodologia pedagógica que melhor adequasse ao contexto. A exceção foi a operacionalização da planificação, embora pontualmente se tenha efetuado alguma troca de ideias.

Para se ter uma ideia mais concreta e precisa como se trabalhou sobre cada uma das fases previamente definidas, com a correspondente elaboração de uma

apresentação e depois a sua concretização, começou-se com a criação de uma pasta partilhada na *Dropbox*<sup>7</sup>, para facilitar a organização da equipa, em termos de reunião e partilha de ficheiros comuns, necessários para trabalho. E, na coordenação da sua acessibilidade, muitas vezes assistida através de comunicação em tempo real no *Skype*<sup>8</sup>.

Inicialmente, para a fase i) apresentação da caracterização de escola e unidade curricular a intervir, passou pelo estabelecimento escolar, onde efetuou-se o contacto, conheceu-se as alternativas de opção de escolha para a intervenção e procedeu-se à sua escolha e, conseqüentemente, da turma e da disciplina já referidas.

O passo seguinte serviu na generalidade como uma referência nos procedimentos tidos para as demais fases, salvo uma ou outra exceção. Ou seja, depois da recolha de informação, distribuiu-se a mesma pelos elementos da equipa. Após cada um coligir e redigir a sua parte num documento, esse documento chegava a todos os elementos para uma revisão minuciosa, correntemente, pela simples comunicação do correio eletrónico, em que se tirava algumas dúvidas. Feita a revisão, com os acertos efetuados, procedíamos a uma troca de ideias, como seria elaborado o documento de apresentação e em que formato. Paralelamente, tanto poderia acontecer pessoalmente, por as aulas ainda estarem a decorrer, como virtualmente (*Skype*), ou pela simples troca de mensagens pelo correio eletrónico. Tendo a ideia meio que delineada, esta passava para um documento em suporte digital. Por vezes não nos agradava o suporte, ou o modo como o conteúdo estava disposto, o que nos levava a acesos debates sobre o assunto, o que acontecia frequentemente, conseguindo sempre o mais importante, a sua conclusão e no modo que era do agrado de todos.

Acresce-se que, ainda nesta fase, houve momentos de relevada importância, pois levou a coordenar os elementos da equipa com vista à observação das aulas do professor cooperante, passando a informação por todos, pois nem sempre todos podiam encontrar-se na mesma altura para as assistir.

Também o mesmo se pode dizer no que toca à parte de conceção do questionário A (Anexo B), na sua elaboração, nos mesmos moldes para os demais documentos, e aplicação, de similar modo às observações. Procedendo-se depois ao

---

<sup>7</sup> Para saber mais ver <http://www.dropbox.com/>

<sup>8</sup> Para saber mais ver <http://www.skype.com/>

tratamento dos dados, para seguidamente proceder-se à sua análise, também tal como no procedimento dos documentos.

Para a fase ii) definições da problemática de ensino do trabalho de intervenção foi discutindo o programa da disciplina, passando depois a uma procura de enquadrar as dificuldades inicialmente listadas e confirmar, ou não, um método e recursos associados na literatura sobre a programação. Assim, tratou-se de dividir artigos, efetuar-se leituras e as suas respetivas fichas que foram utilizadas por todos os elementos da equipa. Foram ainda feitas outras leituras a título pessoal, para o desenvolvimento da parte individual.

Durante a intervenção a equipa de docentes efetuou uma ajuda mútua entre si, mais na logística no apoio às aulas e, também, na troca de informações.

Um exemplo de informação foi a que ocorreu antes de o autor iniciar a sua intervenção. A colega que terminou a 1.<sup>a</sup> fase transmitiu a informação sobre dois alunos, referindo o seus nomes, indicou a respeito de cada um, respetivamente, que tinham dificuldades e que careciam de uma atenção redobrada, um por ter faltado muito, praticamente durante quase todo o 1.º período (designado por A1) e, o outro (designado por A2), por ter chegado à escola no final do mesmo período.

Ainda uma outra informação foi transmitida, que a única aluna da turma tinha desistido. Estas informações, segundo a colega, foram-lhe dadas pelo professor cooperante no início da sua intervenção.

E outra mais preocupante foi de que os alunos estavam a corresponder dificilmente a tarefas extra-aula.

Em anexo encontrar-se-á o projeto do plano de intervenção (Anexo C).

**Planificação com os objetivos específicos e respetivos conteúdos.**

<b>Aula</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Competências específicas</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Data (2012)</b>
<b>1</b>	→ Utilizar Instruções Compostas (Blocos).	→ Conceber algoritmos com Instruções Compostas por blocos.	→ Instruções Compostas (Blocos).	→ P2; Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>8Fev</b>
<b>2</b>	→ Utilizar Estrutura de Repetição Incondicional.	→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.	→ <i>For-Next</i> .	→ P3; Formativa: Debate, reflexão, verificação. → Questionário de ref. <sup>a</sup> (conteúdos)	<b>10Fev</b>
<b>3</b>	→ Utilizar Estrutura de Repetição Condicional.	→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.	→ <i>While</i> .	→ P4; Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>13Fev</b>
<b>4</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ P5; Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>15Fev</b>
<b>4-5</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ P5; Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>15Fev ou 17Fev</b>
<b>5</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ P5 Formativa: Debate, reflexão, verificação. → Questionário Final (conteúdos; auto e hétero avaliação (alunos) da intervenção e do formador).	<b>17Fev</b>

**Quadro 12 – Relação da data das aulas com os respetivos objetivos, competências, conteúdo e avaliação.**

### **Estratégias de intervenção e de avaliação das aprendizagens.**

Considerando o foi apresentado e atendendo a natureza formativa da ação procura-se uma avaliação para as aprendizagens, i. e. um meio de avaliar para aprender. Ou seja, encontrar um processo pedagógico e interativo, com uma ligação profunda à didática, integrado no ensino e na aprendizagem, para se conseguir que os alunos aprendam com significado e compreensão (Fernandes, 2006), integrando também a metodologia *PBL* e com recurso à robótica educativa.

Esta procura tem sentido nos trabalhos empíricos sintetizados por Black & Wiliam (1998, citados por Fernandes, 2006) em três pontos (Quadro 12).

1. Os alunos que frequentam salas de aula em que avaliação é essencialmente de natureza formativa aprendem significativamente mais e melhor que os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é sobretudo sumativa.
2. Os alunos que mais beneficiam da utilização deliberada e sistemática da avaliação formativa são os alunos que têm mais dificuldades de aprendizagem.
3. Os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é formativa obtêm melhores resultados em exames externos do que os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é sumativa (Black & Willian, 1998a).

**Quadro 13 – Black & Wiliam (1998, citados por Fernandes, 2006) sintetizam em 3 pontos trabalhos empíricos sobre a avaliação formativa alternativa.**

Fernandes (2006) refere que, nos dias de hoje, a avaliação formativa implica interatividade, é centrada nos alunos e associada aos processos de retorno, de regulação, de autoavaliação e de autorregulação das aprendizagens, e tem sido ultimamente usada como uma avaliação alternativa destinada a regular e a melhorar as aprendizagens, localizado nos processos, mas sem ignorar os produtos, participado, transparente, que não seja essencialmente baseado em testes tradicionais e integrado nos processos de ensino e de aprendizagem.”

Nesta linha de pensamento, Sanmartí (2009) refere a avaliação como o motor da aprendizagem, já que dela provir o que e de que forma se ensina, bem como o que

e de que forma se aprende, cuja finalidade é a regulação do processo de ensino como as dificuldades e erros dos alunos. Daí a utilidade do erro que deve ser estimulado, para que, ao ser detetado, se possa compreender e favorecer a sua regulação.

Por isso é extremamente importante que o aluno aprenda a autoavaliar-se. Este avaliar de si ganha mais força quando se compreende a própria referência no intercâmbio da sala de aula quando se avalia e regula os colegas e os professores. E a função da avaliação de qualificar e de selecionar também não é menos importante, visto que sendo apenas para qualificar não motiva, nem por si mesma, nem pela repetição do ano (em caso de retenção), exceto quando é proporcionado ao aluno os meios para que se esforce mais para aprender e que lhe permita reconhecer seus êxitos como compreender seus erros e superá-los: critérios e instrumentos de avaliação (Sanmartí, 2009).

Segundo Sanmartí (2009), estes instrumentos de avaliação devem ser diversificados, por qualquer aprendizagem contemplar diferentes tipos de objetivos, daí a necessidade de haver múltiplos e variados instrumentos de coleta de informação, de modo que as estratégias para analisar os dados promovam a regulação ao ponto de favorecer a autonomia dos alunos, com práticas de aula inovadoras.

Visto que a “ideia que os alunos têm do que aprenderão não depende tanto do que o professor lhes diz, mas sim do que eles realmente consideram no momento de avaliar” (Sanmartí, 2009, p.20).

Portanto, para promover o avanço de todos os alunos, o professor tem de encarar o desafio de selecionar conteúdos que possam ser mais significativos e utilizar uma avaliação útil não só para si mesmo, enquanto docente atuante, mas também que seja gratificante na aprendizagem dos alunos e, ao mesmo tempo, orientadora para ambos (Sanmartí, 2009).

Assim, de acordo com Sanmartí (2009), o aluno reconhece o que identifica, pelo que vê e escuda dos demais, valorizando somente o que lhe importa, as decisões a tomar sobre o que lhe é útil assimilar das novas informações e formas de raciocinar, de fazer ou de comunicar. Só assim faz sentido o progresso, continuando como diz, que há três processos inseparáveis: ensinar, aprender e avaliar.

Então neste processo da avaliação formativa há três momentos preponderantes com características e finalidades específicas que são a avaliação inicial, avaliação enquanto processo e a avaliação final (Sanmartí, 2009).

Na avaliação inicial há o objetivo do diagnóstico dos alunos que permite a análise da sua situação antes de se proceder ao início de um determinado processo de ensino-aprendizagem, para ser tido como uma referência ciente, tanto para o professor como para os alunos, ajustando-se o processo às necessidades detetadas (Sanmartí, 2009).

Segue-se a avaliação enquanto processo, a mais importante para os resultados da aprendizagem, com a sua concretização ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem (Sanmartí, 2009).

Por fim, a avaliação final, como intuito de orientar e ajudar os alunos sobre o reconhecimento dos aspetos que aprenderam, com reforço nos processos de ensino de sucessivos temas, por não se poder ensinar novos conteúdos sem considerar os resultados de processos de ensino anteriores (Sanmartí, 2009).

Existe um inter-relacionamento recíproco entre a avaliação e os outros elementos do currículo que são os objetivos, os conteúdos e as atividades, ao ponto de uma tomada de decisão sobre um deles afetar os demais, o que, consequentemente, afeta o planeamento, que tem de ser desenhado, para todos, em simultâneo (Sanmartí, 2009).

A avaliação para aprender serve como meio de obtenção de uma aproximação progressiva de perceções entre aquele que ensina e do que aprende têm sobre os conteúdos (Sanmartí, 2009).

Mas tal só é possível com o diálogo em que todos expressem suas ideias, independentemente delas serem corretas ou não, numa promoção do processo da comunicação (objetivo último da avaliação), por exemplo, através da cooperação (Sanmartí, 2009).

Porque só se aprende se as nossas ideias, procedimentos e atitudes evoluírem. E tal só acontece quando o erro perde o seu *status* pejorativo e se torna num indicador confiável de processos intelectuais, com os quais o aluno enfrenta a realização de uma atividade, transforma-se em algo criativo, pela liberdade que proporciona. Os alunos então aprendem quando, de acordo com os critérios de avaliação, os objetivos da tarefa e o planeamento da ação, com antecipação, se propõem questões e reflexões a elas relacionadas (Sanmartí, 2009).

Como nos afirma Sanmartí (2009), todos os alunos são favorecidos com o trabalho de grupo, com a comunicação e a cooperação, seja aqueles que têm dificuldades na aprendizagem (grupo pequeno facilita a expressão das dúvidas e



pontos de vista) como os que não as têm (a necessidade de explicitar os próprios raciocínios obriga a objetivá-los e desenvolvê-los, escolhendo os termos mais adequados).

E nesta via o professor transmite implicitamente no processo avaliativo aos alunos não só quando atribui notas, como também quando refere sobre como se trabalha, quando comenta os erros ou quando propõe modos de superar as dificuldades (Sanmartí, 2009).

Será necessário ter em conta a avaliação de competências ao estabelecer um *design* de modo coerente com o pronunciado, com critérios e instrumentos de controlo, que também eles sejam conhecimento que possibilitará a cada aluno poder autoavaliar no seu trajeto, demonstrando que não só se é capaz de aplicar saberes no momento de tomar decisões como se sabe justificar essas decisões (Sanmartí, 2009).

Assim, na avaliação de competências, os bons resultados na avaliação final não é a causa, mas antes uma consequência de boas aprendizagens. E, quando mais se aprende, os resultados refletem melhor essa aprendizagem, proporcionando maior motivação e empenho no continuar em aprender, mais ainda “quando os alunos descobrem o prazer de utilizar um novo conhecimento” (Sanmartí, 2009, p.87).

### **Cenário.**

De acordo com Sanmartí (2009) os professores tendem a transmitir o plano de ação aos seus alunos quando este já está elaborado, contudo, a interpretação e aplicação de cada um deles é criado a partir do seu próprio ponto de partida, pelo que pode haver tantos planos de ação quanto os alunos numa sala de aula.

Neste plano de atuação recorre-se a um cenário de aprendizagem, de modo a abranger o máximo possível de tudo o que até ao momento foi retratado.

Um cenário de aprendizagem pode ser definido como aquele que narra informações de contextos e define estratégias para o desenvolvimento de um projeto (CEAD, 2007). E com ele procura-se uma promoção em simultâneo, a nível curricular, a aprendizagem pela ação e estabelecer um elo de ligação entre o currículo e os processos de aprendizagem à aproximação da atividade laboral (Fischer & Bauer, 2007).

Deste modo, o cenário de aprendizagem é um reflexo didático de domínios profissionais e seguem a construção de currículos baseados nas competências e associados à atividade laboral (Fischer & Bauer, 2007) em que os alunos tomam conta do processo pelo favorecimento da autonomia.

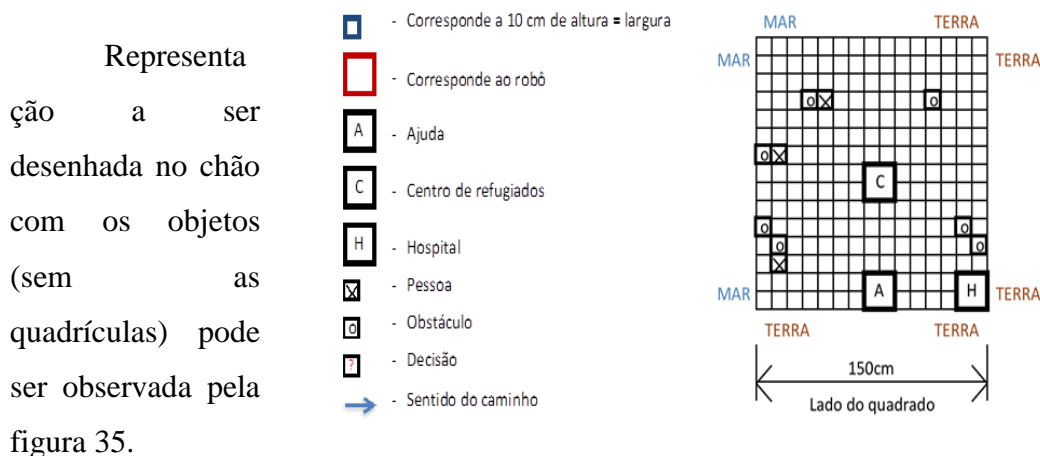
Também se pode definir o cenário como uma narrativa pormenorizada que contém atores, informação a eles associada e do seu ambiente, os seus objetivos, sequências de ações e eventos, podendo também englobar os obstáculos, contingências, os êxitos dos atores e, em alguns sistemas, omitir um dos elementos ou expressá-lo de modo simples ou implícito (Rosson & Carrol, 2001).

### ***Cenário, sua narrativa e desafios.***

Ocorreu um grande sismo com epicentro a algumas milhas de distância, no mar. Temendo-se o pior, o perigo de Tsunami, a Proteção Civil do país colocou em prontidão o plano de emergência de cinco fases:

1. Abordagem à problemática: Reconhecimento da situação e deteção de casos que carecem de socorro;
2. Recolher as pessoas do litoral para um Centro de refúgio num perímetro de segurança adequado;
3. Levar mantimentos à população no Centro (alimentos e agasalhos);
4. Transportar as pessoas resgatadas e que têm ferimentos ao Hospital, mais no interior;
5. O perigo foi dado como ultrapassado. Deste modo, transporta-se as pessoas tratadas no Hospital de volta a casa, passando pelo Centro, caso tenham de ir reaver os seus haveres.

### ***Representação do cenário.***



**Figura 35 – Representação do cenário.**

### ***Regras.***

O robô:

1. Só pode ser carregado com o programa por cabo *USB*.

2. Não pode ser controlado por outros meios elétricos e/ou eletrónicos (p. ex. por telemóvel via Bluetooth ou Wireless).
3. Que transporte pessoas, ou outra carga, implica a sua não perda pelo caminho, caso contrário retomarás o respetivo percurso para essa pessoa, ou outra carga, desde o seu início.
4. Tem de respeitar os limites do cenário e obstáculos, inclusive o Centro [C], Ajuda [A] e o Hospital [H].

#### ***Desafios alternativos.***

Este tópico surgiu com a eventualidade de haver alunos mais rápidos no desempenho da resolução dos problemas anteriores propostos.

6. Considerando que cada ponto das cinco fases do plano de emergência do cenário é um problema com um conjunto de desafios, o 4.º ponto (problema) serve de referência para o pretendido:
  - a. Fazer em marcha à ré, devido a uma avaria nas mudanças, considerando a utilização do ciclo de repetição *for* e/ou *While*.
  - b. A avaria foi solucionada. Transportar as pessoas do Centro para os seus pontos de recolha original, efetuando o caminho inverso do 2.º ponto (problema), considerando a utilização do ciclo de repetição *for* e/ou *While*.
  - c. Como o perigo foi dado como ultrapassado e as pessoas retornaram a suas casa, somente resta a devolução da alimentação que não foi consumida e dos agasalhos à procedência, efetuando o caminho inverso do 2.º ponto (problema), recorrendo ao ciclo de repetição *for* e/ou *While*.

#### ***Desafios alternativos (competição).***

Este tópico também surgiu com a eventualidade de os alunos serem rápidos no desempenho da resolução dos primeiros problemas, de modo a proporcionar junto com os anteriores mais um meio de opção para sua escolha.

7. O veículo robótico de transporte sofreu uma atualização na sua programação, de modo a se tornar mais autónomo. Deste modo, é efetuado um “*testing drive*” com um objeto que simulará uma mercadoria sensível, desde o ponto de partida Centro para o ponto de chegada Ajuda.

### ***Regras complementares (competição).***


A pontuação atenderá a seguinte ordem:

- a. O que executar os desafios em menor tempo e sem qualquer perda;
- b. O que executar os desafios em menor tempo e com a menor perda;
- c. O que executar os desafios em menor tempo e com a maior perda;
- d. O que executar os desafios em maior tempo e com a maior perda.

Nota: Para possível empate, o desempate incluirá o número de acertos e tentativas de pontuação para a ordenação.

### ***Recursos a utilizar.***

Os similares aos apresentados no projeto de plano de intervenção (Anexo C):

- Um computador por equipa;
- Um robô *NXT Mindstorms* da *Lego* e *software* de programação por blocos por cada equipa;
- Três bonecos, ou peças *Lego*, ou outra alternativa similar para a representação das pessoas;
- Duas caixas, ou peças *Lego*, ou outra alternativa similar para a representação dos alimentos e agasalhos
- Uma Plataforma educativa  moodle (da escola), para dar acesso aos problemas e demais recursos para o efeito (e.g. guia de orientação sobre o que se pretende com o trabalho e o que se espera deles, links para manuais *on-line*), entrega dos ficheiros resultantes do trabalho realizado com cada equipa, estender os debates ao Fórum, terem o ponto da situação dos trabalhos e realizar os questionários de situação referencial (processo inicial) e de situação final (processo final), auto e hetero avaliação, da avaliação da formação e do formador.
- O cenário representado materialmente, através de papel cenário, fita adesiva branca de papel e fita isolante preta e verde.

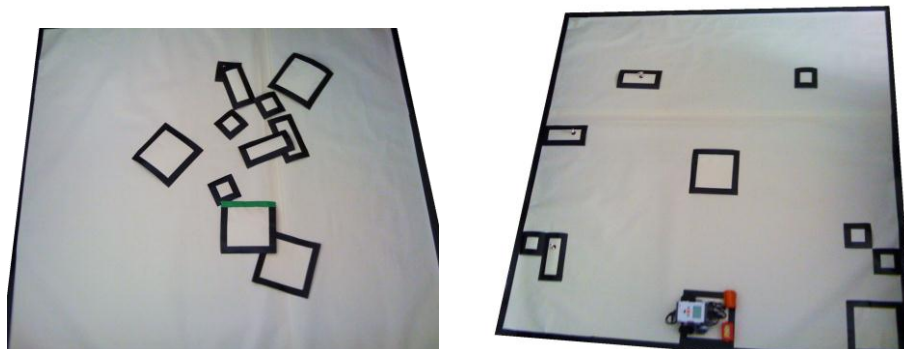


Figura 36 – Cenário materializado por ordenar (esquerda) e já ordenado (direita) com mais alguns recursos (bonecos, caixas e robô).

### *Materialização dos problemas.*

O design dos percursos dos problemas sugeridos aos alunos:

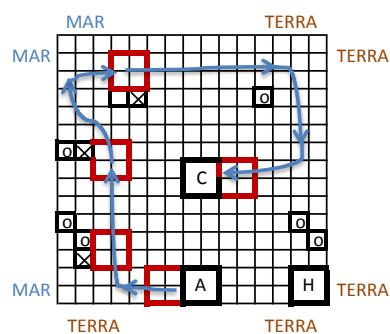


Figura 37 – Percurso do problema II.

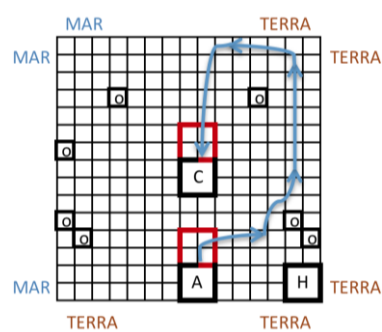


Figura 38 – Percurso do problema III.

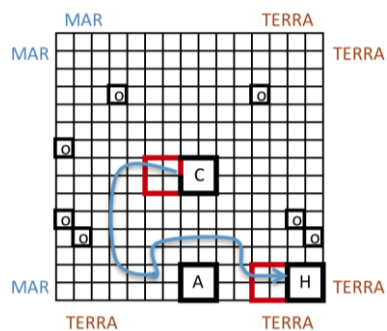


Figura 39 – Percurso do problema IV.

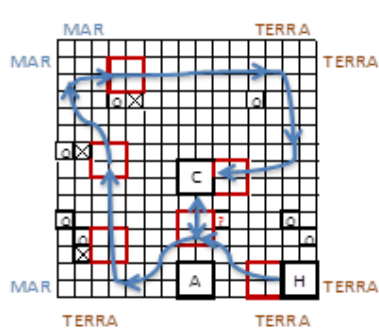


Figura 40 – Percurso do problema V.

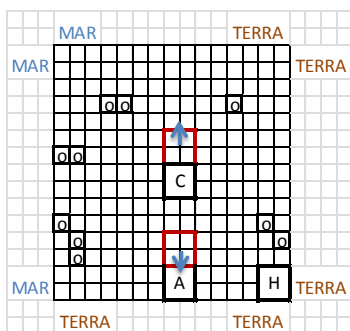


Figura 41 – Percurso do problema VII.

Uma das alterações que subsiste ao projeto do plano de intervenção é a criação de um primeiro desafio, que é parcialmente desenvolvido e demonstrado em vídeo na apresentação global do cenário, por parte do professor aos alunos e que serve como exemplo na introdução ao que se pretende que os alunos façam e demonstrem também.

Esta alteração implicou um avanço no número dos desafios face ao inicialmente planeado.

Outra alteração efetuada tem a ver com a eliminação da subdivisão do problema IV (a, b e c) inicial, agora apresentado num único e como problema V. Esta modificação foi pensada com o intuito de haver um aproveitamento do trabalho do problema II, de modo a simplificar o trabalho dos alunos e rentabilizar o seu tempo, num aspeto, e, noutro, perceberem a importância de pensar o futuro, de modo que o trabalho de ‘ontem’ seja reaproveitado, numa reutilização de código para uma parte similar de atividade já realizada.

Com respeito ao problema VII, o percurso é aberto, de tal modo que levasse os alunos a elaborarem uma programação do robô, cuja ‘decisão’ fosse incutida naquele, por aleatoriedade e não por que a equipa decidisse que fosse de outro modo. Assim, o robô prospetaria o caminho e pararia quando detetasse a chegada, tudo por via dos sensores de luz.

### ***Justificação de opções.***

As opções tomadas justificam-se com o rentabilizar da utilização dos recursos e dos equipamentos educativos, caso dos robôs.

Teve-se também em conta a própria operacionalização do cenário apresentado, por ser prático, flexível e barato.

Em termos de recursos, atualmente já se encontra computadores com os requisitos necessários bastante acessíveis, inclusive portáteis.

Deste modo serve também de exemplo de como se podem criar desafios cativantes, com alternativas e, inclusive, de fácil transporte, levando-os para qualquer parte, construindo de modo inventivo.

## **Concretização das Aulas**

Na 1.<sup>a</sup> Aula (Anexo D), recorrendo a uma apresentação em *PowerPoint*, houve uma exposição sobre o que era pretendido dos alunos e como era pretendido. Em simultâneo foi feita a introdução ao cenário, desafios associados, regras e critérios de avaliação.

Também aos alunos foi lançado um convite de fazerem uso da manutenção ou alteração das equipas (pares) para laborarem os desafios. Os alunos optaram pela manutenção das mesmas equipas que operaram aquando da 1.<sup>a</sup> fase. Assim, ficou a equipa Amarela, Azul e Vermelha, com dois alunos cada, a Verde, com três alunos.

Foi-lhes proporcionado o acesso à disciplina *on-line*, criada na plataforma *Moodle* da escola, para os alunos terem acesso a recursos que lhes foram disponibilizados para o desenvolvimento das atividades, entre eles tutoriais *on-line*, os desafios em si, bem como ao Fórum e repositório dos ficheiros do seu trabalho (Anexo E).

O 2.º problema será designado de ora em diante por P2 e os seguintes, grosso modo, de P3 a P5.

O P2, para além de relançar o trabalho, teve o propósito de obter-se uma noção do estado prático e evolutivo dos alunos em relação ao robô e sua programação. Fazendo a ponte entre a 1.<sup>a</sup> fase e relançar os problemas seguintes.

A abordagem foi de passo a passo, subdividindo o percurso em partes, por um problema comportar em si vários desafios a ultrapassar. Ao resolver cada parte, uma após a outra, os alunos iam agregando as instruções às anteriores. E ocasionalmente, perante uma dúvida, ou para confirmar uma ideia, atestavam de um modo segregado do programa principal.

O processo foi seguido por todas as equipas. Desde o início do percurso, solucionado a primeira parte, partiam para a seguinte, agregando o novo código ao anterior, e viam como esse acrescento de instruções influía no comportamento geral do robô junto com as anteriores.

Os elementos não só alternadamente entre si, como também entre cada equipa, procediam ordenadamente a testes com o robô para verificar as suas opções.

O professor procedeu ao registo do estado de situação de cada equipa por aula, incluindo a contagem das tentativas de cada equipa, para ter uma noção do seu trabalho no tempo e da proficiência resultante do mesmo. Este procedimento não

aparece no plano por ter sido pensado muito próximo do início das aulas da intervenção.

Somente uma equipa Azul terminou o P2 neste primeiro dia. Foi interessante ver que a equipa fez tudo com muita tranquilidade, com algumas tentativas, mas com muita calma e muito bem pensado.

Existiu alguma morosidade no desenvolvimento da resolução do problema P2, por motivos técnicos em vários computadores, devido a falhas de reconhecimento pelo sistema operativo das portas *usb* dos computadores na conexão com os robôs, levando a que os alunos (duas equipas) partilhassem um mesmo computador e a situação ter proporcionado algumas confusões, como troca de programas com que estavam a trabalhar.

Alguns alunos, no final da aula, ao serem inquiridos informalmente e aleatoriamente, referiram que gostaram apesar dos contratempos referidos. O facto é que todos os alunos ao longo da intervenção estiveram de tal maneira envolvidos e ao ponto de por vezes, de tão absorvidos com o que estavam a fazer, se alhearam.

Na 2.<sup>a</sup> Aula (Anexo D) foi indicado um procedimento para tornar problemas técnicos relatados com alguns sistemas de portas *usb* que surtiu infrutífero.

Um dos elementos da equipa Vermelha trouxe para a aula o seu portátil, com que se dispuseram a trabalhar, o que viabilizou a disponibilidade de um computador com o sistema *usb* funcional para outra equipa, evitando o trabalho alternado de duas equipas no mesmo computador.

Foi aplicado a todos estes alunos o questionário B (Anexo F) e que permitiu encetar ações formativas que se entenderam mais adequadas aos alunos, não só com respeito ao seu estado atual em termos de conhecimentos práticos como teóricos, de modo a colocá-los a todos no mesmo plano, tanto quanto foi possível.

Aos alunos da equipa Azul foi solicitado que participassem no Fórum, com o término de P2, sobre as suas dificuldades e soluções (Anexo E). Após o qual procederam a um pequeno questionário B *on-line* (Anexo F), para só então adentrar-se no tema da intervenção com o problema P3.

Esta equipa Azul após ter terminado o problema P3, chamou o professor que tinha acabado de verificar as respostas dadas ao questionário B (Anexo F), para que validasse o teste e passarem ao problema P4.

As respostas da equipa Azul ao questionário B (Anexo F) demonstraram alguma confusão entre estruturas de seleção e de repetição. O *if*, pertencendo à



estrutura de seleção, tinha a indicação de pertencer a um ciclo condicional.

Dadas estas circunstâncias, o professor solicitou que lhe mostrassem o que haviam feito em termos de programação e constatou que não existia qualquer ciclo incondicional, visto que executaram o P3 como se do P2 tratasse.

Estes foram os motivos do atraso dos alunos no P3, dado que tiveram de o repetir, depois do *briefing* com o professor sobre as estruturas de controlo que estudaram com o professor cooperante.

Os alunos tiveram a opção de escolher os meios que quisessem de consulta, inclusive na *Internet*. E nela fizeram uma pesquisa pelos termos “*for*”, “ciclos” e “programação”. O professor sugeriu que pesquisassem pelo termo “algoritmia”, para focalizar mais os resultados. Foram conduzidos a algumas páginas que mostraram como se programava, nas linguagens C e em Pascal, as estruturas de decisão, de repetição e suas diferenças.

Quando a equipa Azul terminou a tarefa constatou-se que o ciclo que os alunos programaram não correspondia ao de um ciclo incondicional e sim a um ciclo condicional para um controlo lógico externo, mas sem qualquer ligação, logo sem uma condição de controlo para o controlar, contendo nele tudo o que haviam feito.

Uma das mais valias no uso do robô é a de permitir aos alunos visualizarem de imediato os resultados de sua programação e, sabendo o que estão a fazer, irem facilmente ao sítio certo no programa e proceder à correção, seja com mais uma instrução de bloco ou apenas configurar alguma já existente. Mas, atendendo à disciplina, é preciso que percebam a relação entre a teoria e o programa do robô.

Esta situação levou o professor a pensar que não encontraram informação que lhes desse o paralelismo entre os conceitos de *if*, *for* e a linguagem por blocos do robô na pesquisa que encetaram. Daí ter dito à equipa Azul o que o programa estava a fazer dentro de um ciclo com um controlo lógico externo (*e.g.* se ligado a uma variável que é carregada com um valor aleatório) a que nada tinha ligado. E perguntou: “o que é uma repetição?” Resposta: “seria repetir um ato que foi feito anteriormente”. Insistiu: “O que é que vocês têm aí a repetir que seja um ato elaborado anteriormente?” Resposta: “-Nada”. Então, retorquiu: “isso significa que é preciso criar pelo menos uma estrutura de repetição em que vá repetir um ato anteriormente executado. E terá de ser de um modo que não prejudique o comportamento global pretendido.”

Foi solicitado aos alunos para escreverem no quadro branco uma estrutura de

decisão *if* e outra de repetição *for*. Tendo sido feito entre o quadro branco e a consulta no computador. Voltou a questionar: “Assim de repente, que exemplo podem dar com o ciclo *for*? Como os alunos permaneciam em silêncio adiantou, “algo simples como imprimir no ecrã 10 números seguidos a partir do ‘1’.”

Aí os alunos entre si deram a indicação de *for i=0* para dar a indicação do início do ciclo. Para o término deram a indicação de  $i < 9$ . E a indicação de *step 1* para o incremento da variável *i*. Para fechar o ciclo o *next*. E no seu interior a instrução *print i*. Deste modo, a solução indicada “mostrava” no ecrã os números de “0” a “9” ao invés de “1” a “10”. Ou seja, antes do *print i* deveria se constar a indicação de  $i=i+1$ , ou no próprio *print i* como *print i+1*. Concluída esta situação ficou-se com uma exemplificação geral correta.

Algo similar ao incremento em um valor da variável, exemplificou, inferiu que cada bloco de instruções vai atribuir um determinado comportamento no robô, um determinado passo, e perguntou: “qual é o passo(s) que podem usar na programação e que não influa no comportamento geral e que possa ser repetido(s)?”

Ao levar os alunos a imaginar o que o programa realizaria, supondo o seu bom funcionamento, questionou: “O que vocês iriam ter no comportamento do robô?” Os alunos responderam, “iria chegar ao fim e repetiria tudo novamente”. Ou seja, o ciclo programado não estava desenvolvido do modo mais adequado, visto que não era o típico comportamento que pretendiam do robô.

No sentido, de ajudar na correção, o professor voltou ao exemplo dos números no ecrã, no intuito de fazer aproximação da configuração do ciclo *for* na programação do robô, “o que se é que tem de mais parecido com isso?”

Os alunos vão tentando respondendo com “adição”, “soma...” O professor começa a dizer: “1, 2, 3, 4, ..., 8, 9, 10” e pergunta-lhes: “O que estou eu a fazer?” Ao que os alunos depois de várias tentativas como “enumerar”, “dizer números”, “somar”, a que o professor responde que não, “porque se estivesse a somar estaria a dizer ‘um mais um, dois, dois mais um, três’ e por diante” e voltou à questão o que é que eu estou a fazer?” foi quando chegaram ao termo “contagem”. “Então”, diz o professor voltando ao ciclo *for*, ao “‘contar’ pode-se considerar este ciclo *for* como um quê?” Resposta: “como um contador”.

Posto isto, foi solicitado aos alunos para verem no *software* do robô as instruções (bloco) que se coaduna com a decisão *if* e a do ciclo *for* e indicassem. Resposta: “para o *if* o *Switch* e para o *for* o *Loop*.”

No final da aula foi-lhes dito que interessava pelo menos uma estrutura de repetição incondicional de tal modo que o comportamento global do robô não fosse colocado em causa. Assim, teriam de encontrar um comportamento que pudesse ser repetitivo na sua ação de um modo contínuo.

Resumindo, o modo como o ciclo é configurado é que determina se é incondicional, *for*, ou condicional, *while*.

Na 3.<sup>a</sup> Aula (Anexo D), esta equipa trabalhou e apresentou o resultado do programa e do vídeo que criaram conforme pretendido. Deste conjunto de ficheiros extraiu-se algumas imagens, como a do próprio programa (Figura 42), as respetivas configurações de cada um dos blocos e do vídeo (Figuras 43 a 45).

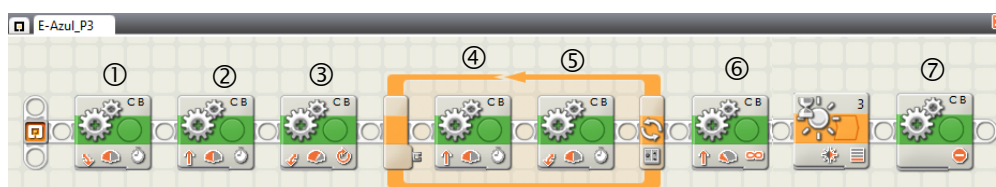


Figura 42 – Programa para o P3 elaborado pela equipa Azul.

Ao observar-se a Figura 42, pode ser seguida a sequência do programa como uma possível solução para os desafios do P3. Mantendo presente o alinhamento dos blocos facilmente também se compreende a respetiva configuração de cada um deles.

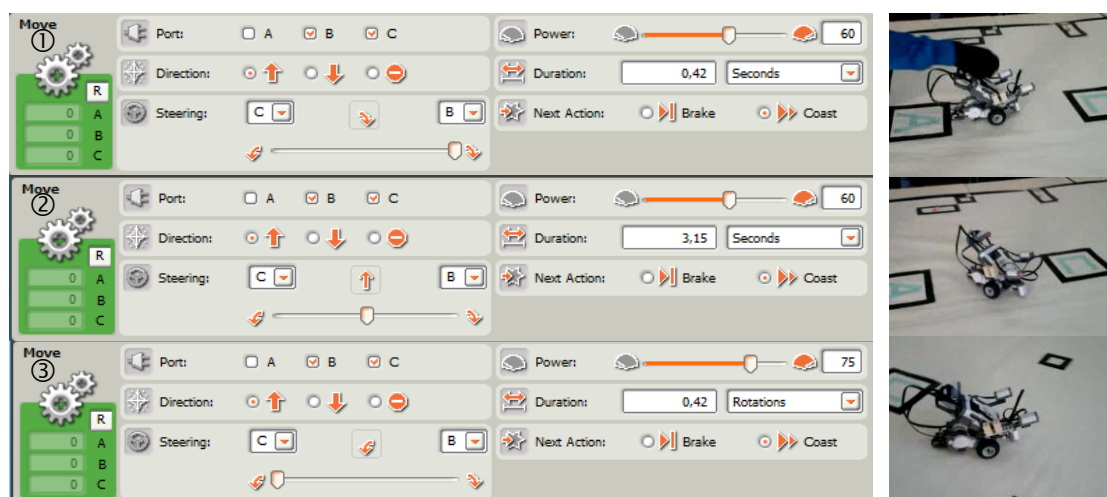


Figura 43 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, nos seus pontos 1, 2 e 3 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul.

Assim, pela Figura 43 tem-se a configuração dos três primeiros blocos que movimentam o robô. Arranque adiante com curva à direita e motor B (*Move* ①),

durante 0,42 segundos, *Power* em 60 e *Coast*, para abrandar sem parar. Prossegue depois em frente durante 3,15 segundos (*Move* ②). E curva à esquerda com o motor C durante 0,42 segundos (*Move* ③) e com *Power* em 75.

Passados estes três blocos de instruções do programa, entra-se no ciclo (*Loop*), com o contador ativo e para contar duas vezes (Figura 44).

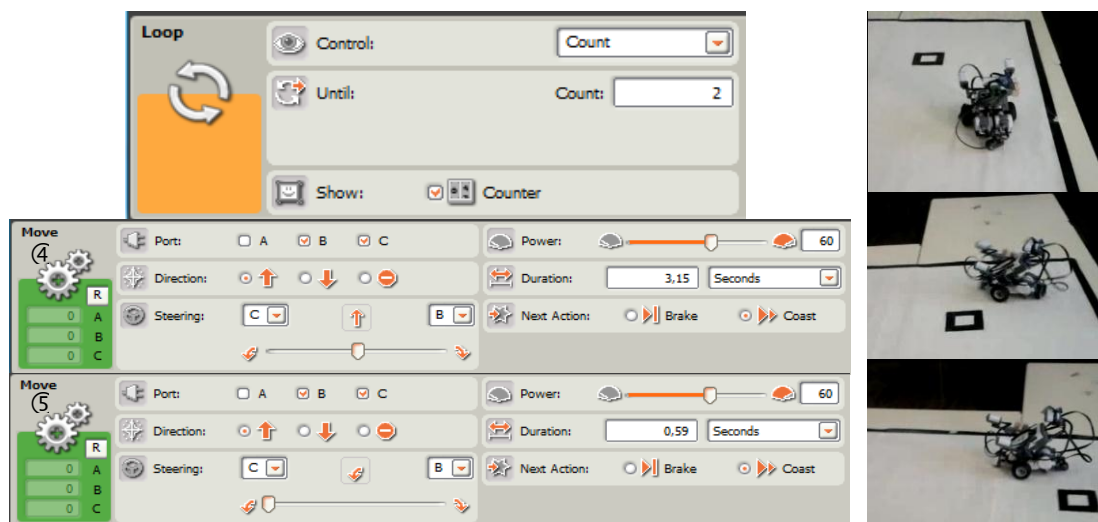


Figura 44 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, correspondendo ao ciclo e pontos 4 e 5 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul.

A ação a desenvolver pelo robô passa por seguir em frente durante 3,15 segundos e *Power* a 60 (*Move* ④). Curva à esquerda com o motor C, durante 0,59 segundos (*Move* ⑤).

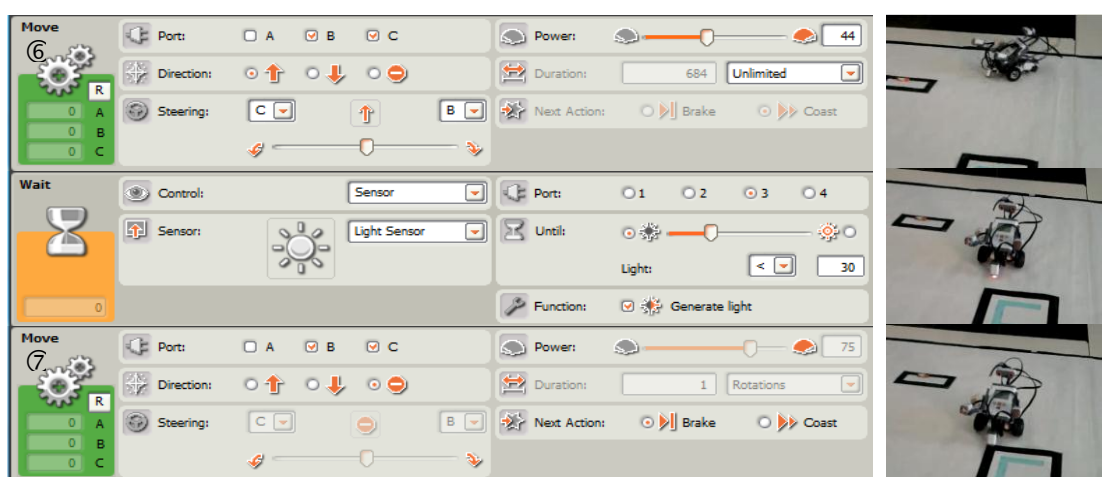


Figura 45 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 42, correspondendo ao temporizador e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Azul.

Assim que o robô termina a curva passa a cumprir a instrução do bloco

seguinte (Figura 45). Seguindo em frente com *Power* a 44 e com uma duração ilimitada na sua rotação – um modo subtil de utilizar um ciclo infinito de modo propositado – (*Move* ⑥).

Entra em ação o temporizador (*Wait*), associado ao sensor de luz, gerando também luz, para determinar a quebra na reflexão de luz abaixo do valor 30, quando efetivamente atinge a fita de cor preta.

Assim que o sensor deteta o valor para o qual foi programado, apaga a luz e passa à instrução do bloco seguinte (*Move* ⑦), que pára o robô, com a indicação na direção nesse sentido e reforçado depois para a ação seguinte com o *Brake*.

Para o ciclo de repetição *while* foi seguido o mesmo princípio apresentado para a solução do P3, segundo a Figura 45. Sabe-se por constatação *in loco* a solução para o P4, inclusive quando a atestaram e gravaram em vídeo, visto que a equipa Azul não fez chegar qualquer dos ficheiros à plataforma (Anexo E).

Clarificando, significa que o ciclo foi configurado para o sensor de luz, tal como o foi no temporizador, de modo a reagir à fita preta. O motor seria controlado dentro do ciclo e parado assim que o ciclo terminasse.

Os procedimentos indicados para que a equipa Azul fosse esclarecida, foram aprimorados e simplificados, de modo a esclarecer as restantes equipas que apresentaram confusões similares através do questionário B (Anexo F) com a menor perda de tempo possível.

Algumas das dificuldades observadas durante os testes têm a ver com o posicionamento inicial do robô no começo do teste, por influenciar diretamente no comportamento global do mesmo. Outra, indiretamente, tem a ver com o próprio piso, seja por uma pequena altura, provocada pela diferença das mesas, em que o solavanco do saltito pode influir no percurso, levando a uma significativa alteração no mesmo (Fórum, Anexo E). Ainda outra tem a ver também com o piso, de por vezes as rodas “escorregarem”, proporcionando no fim um percurso ligeiramente menor. Também no que toca às curvas, se mais abertas ou fechadas, influir se o robô efetua o percurso dentro dos limites ou se “colide” com os obstáculos.

Para além destas dificuldades houve também as produzidas pela quebra de potência da bateria, ou das pilhas, que alimenta o robô, que implica ajustes na programação e sem ter qualquer indicação de nível, senão mesmo poucos instantes

antes de o robô se desligar<sup>9</sup>. Ao serem substituída(s) leva à necessidade de novos reajustamentos na programação, devido ao aumento de potência da carga da bateria, para a qual a programação não estava contemplada.

As dificuldades que as equipas apresentaram obtiveram sempre uma resposta adequada (*e.g.* seja colocando algumas alturas de modo a diminuir as diferenças das mesas, seja alterar de imediato as baterias, ou com pilhas, assim que se percebia da situação, cujo auge foi no último dia de aulas, limitando mais o tempo de trabalho dos alunos).

Na 1.<sup>a</sup> aula o aluno A1 que havia referido não estar a "perceber nada", ao ser indagado a respeito, referiu que foi um mal-entendido, por ter sido um desabafo seu perante algumas das dificuldades anteriores descritas. E que ficou tudo bem quando percebeu o que se estava a passar.

No 3.<sup>o</sup> e 4.<sup>o</sup> dia de aulas (3.<sup>a</sup> Aula e 4.<sup>a</sup> Aula – Anexo D) acentuou-se uma maior intervenção junto dos alunos, dando um apoio às equipas que não tinham concluído o P2, flexibilizando as outras tarefas (não haver preocupação com o transporte de objetos – bonecos e mantimentos) de modo a só contemplar o percurso, realizando-o e prosseguir adiante com as atividades seguintes.

A equipa Verde quando terminou P2, elaborou o questionário B (Anexo F) e observou-se o mesmo resultando que a equipa Azul apresentou, *i. e.* a confusão do *if*, como se duma estrutura de repetição condicional tratasse, sendo-lhes comunicado o facto.

O professor solicitou-lhes um exemplo sobre a estrutura do *if* no quadro branco, que realizaram e questionou: “onde se encontra nessa estrutura a indicação de repetição?” Resposta: “não tem”. Voltou a solicitar um exemplo, para o ciclo *while*. Feito, voltou a questionar: “num ciclo *while* pode-se dizer que a estrutura é mesma que a do *if*?” Resposta: “não.” Insistiu: “por quê?” Resposta: “embora tenha uma decisão, difere do *if* por repetir até que a condição deixe de ser válida.”

Prosseguindo com outra questão: “o que diferencia o *while* do *for*?” Resposta: “ambos têm uma condição... [pausa que seguiu para uma breve discussão entre si, para concluírem depois] ...a diferença está no modo como é apresentada a ‘condição’.” “-Explica melhor”, solicitou o professor. Resposta: “Apesar de ambas as

---

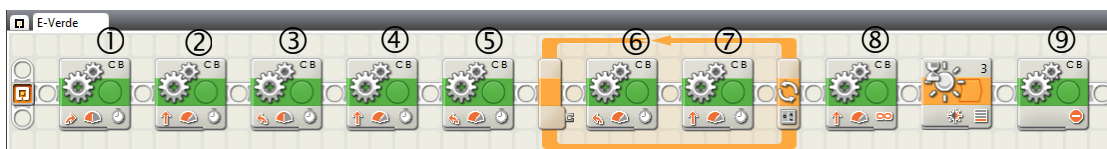
<sup>9</sup> A escola somente dispunha de dois carregadores e que foram reparados, por estarem fora de serviço. Eles foram intensamente utilizados, nos dois turnos e durante as duas fases, ou seja, pelo tempo todo que durou as intervenções e até mesmo antes, para a sua preparação, carregando todas as baterias.

condições precisarem de ser válidas para o ciclo ser executado”, continuou o aluno, “no *for* apresenta-se com um princípio, fim e o passo de incremento conhecidos, enquanto que no ‘enquanto’ (*while*) não se conhece à partida como no *for*.”

O professor para aproveitar o que acabou de escutar, para fazer a ponte entre o conceito e a prática com o robô, perguntou: “qual é o símbolo representado pelo *software* do robô para o bloco de instrução do ciclo?” Os alunos entreolhando-se, um aluno sai para ir ver ao computador e outro desenha o símbolo do *Loop*. O primeiro ao retornar confirma. E o professor replica com uma outra questão: “sendo o mesmo bloco de instrução aplicado a ambos, como os vão diferenciar com respeito ao que acabaram à pouco de dizer sobre a condição?” Fizeram silêncio e diz um dos elementos da equipa: “temos de ir ver ao computador”. E o professor responde: “quando o souberem, saberão como resolver para o problema P3 e P4.”

Passado algum tempo o professor reaproxima-se da equipa e os questiona os alunos sobre o que resolveram repetir, tendo obtido a resposta que seria sobre as curvas.

Os alunos quando terminaram fizeram a entrega dos ficheiros na plataforma (Anexo E), de onde se extraiu as imagens, do programa P3 (Figura 46), as respetivas configurações de cada um dos blocos e do vídeo (Figuras 47 a 49).



**Figura 46 – Programa para o P3 elaborado pela equipa Verde.**

Em acordo com a Figura 46 tem-se uma outra sequência possível de solução dos desafios do P3 para a ação do robô.

Assim, na Figura 47 tem-se a configuração dos cinco primeiros blocos que movimentam o robô com uma potência em 75, exceto para as duas primeiras curvas em que passa a ter valor 59 e 53, respetivamente. A ação seguinte é mantida com *Coast*.

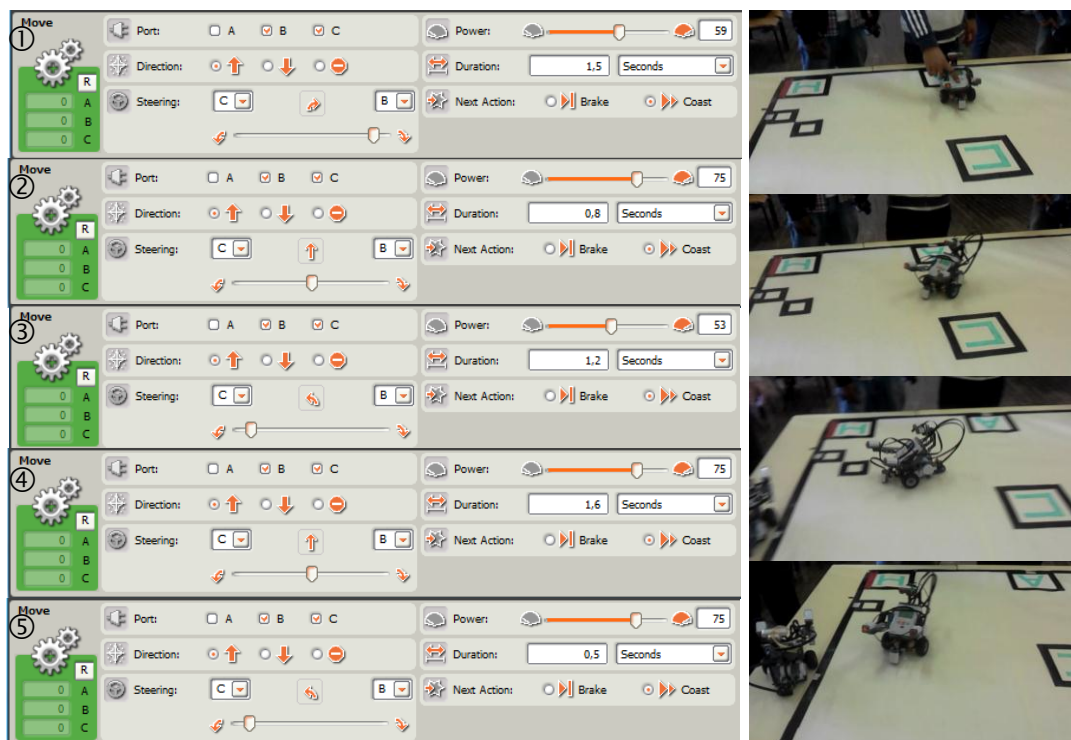


Figura 47 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, nos seus pontos 1 a 5 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde.

O arranque adiante inicia com curva para a direita e com o motor B (*Move* ①), durante 1,5 segundos. Segue depois em frente durante 0,8 segundos (*Move* ②). Depois curva para a esquerda com o motor C, durante 1,2 segundos (*Move* ③), seguida de nova prossecução em frente durante 1,6 segundos (*Move* ④) e de nova curva à esquerda com o motor C durante 0,5 segundos.

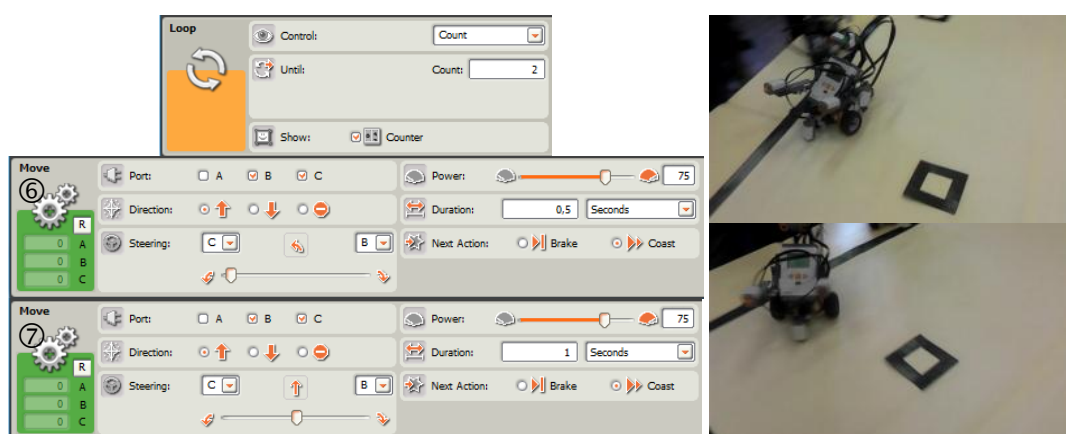


Figura 48 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, correspondendo ao ciclo e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde.

Passados estes blocos entra-se no ciclo (*Loop*), com o contador ativo e para



contar duas vezes a ação a efetuar pelo robô (Figura 48).

A ação do robô passa por curvar à esquerda com o motor C, durante 0,5 segundos (*Move* ⑥), seguindo depois em frente durante 1 segundo (*Move* ⑦).

Assim que o robô termina o bloco anterior passa a cumprir a instrução do bloco seguinte (Figura 49), para seguir em frente (*Move* ⑧), cuja rotação tem uma duração ilimitada.



Figura 49 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 46, correspondendo ao temporizador e pontos 8 e 9 e a respectiva sequência de imagens do vídeo da equipa Verde.

Seguido por um temporizador (*Wait*), associado ao sensor de luz, ao mesmo tempo que gera luz, procura determinar quando há uma quebra na reflexão de luz abaixo do valor 30, quando atinge a fita preta. Nesse momento apaga a luz e passa à instrução do bloco seguinte (*Move* ⑨) que faz com que o robô pare, com a indicação na direção nesse sentido e reforçado depois para a ação seguinte com o *Brake*.

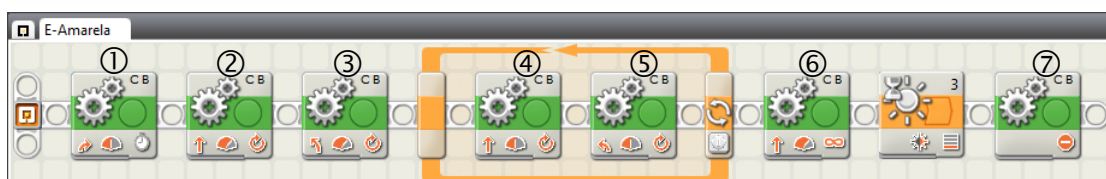
A equipa Amarela ao terminar o P2 responde ao questionário B (Anexo F). Analisado, verifica-se que confundem o ciclo de repetição condicional *while* com uma estrutura de decisão.

Similar à equipa Verde, foi solicitado no quadro um exemplo sobre a estrutura do *if*. Feito, solicitou-se a indicação da parte da repetição. Resposta: “não tem”. Outro exemplo foi solicitado para o ciclo *while* e questionou: “num ciclo *while* pode-se dizer que a estrutura é mesma que a do *if*?” Resposta: “não.” Insistiu: “Por quê?” Resposta: “[pausa] ambos têm condição [pausa] porque o *if* não repete.”

Outra questão é colocada: “o que diferencia o *while* do *for* se ambos têm condição e repetem-se?” Resposta: “mas o modo como elas ocorrem é diferente

Ainda mais outra: “qual é o símbolo representado pelo *software* do robô para o bloco de instrução de repetição?” Os alunos olham no computador e indicam o *Loop*. E outra: “sendo o mesmo bloco de instrução aplicado como vão diferenciar o *for* do *while* atendendo ao que sabem?” Fizeram silêncio. E o professor continua: “quando o souberem, saberão como resolver para o problema P3 e P4”.

Os alunos quando terminaram fizeram a entrega dos ficheiros na plataforma (Anexo E), de onde se extraiu as imagens, do programa P3 (Figura 50), as respetivas configurações de cada um dos blocos e do vídeo (Figuras 51 a 53).

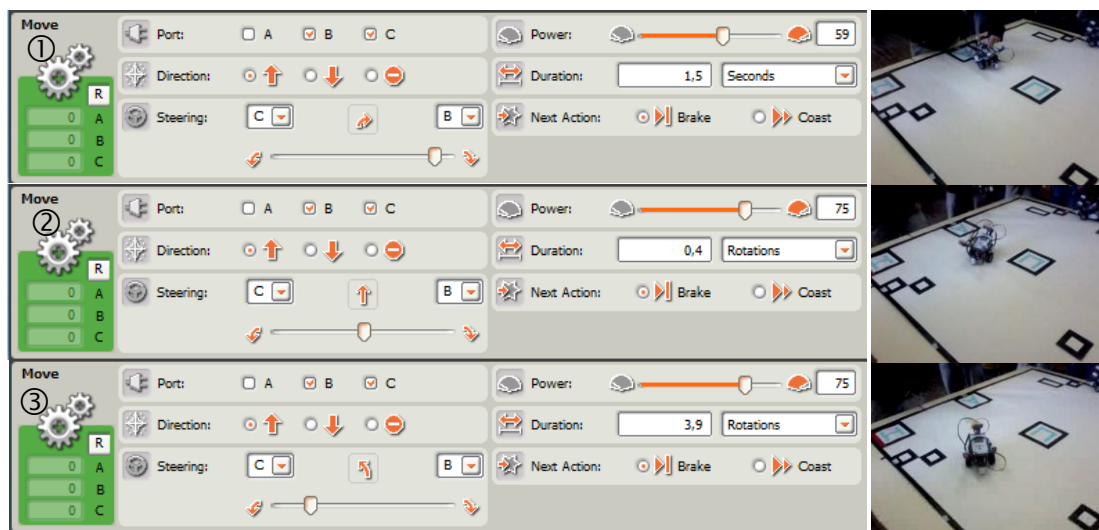


A Figura 50 apresenta uma outra sequência possível de solução para o P3.

Assim, pela Figura 51 tem-se a configuração dos três primeiros blocos que movimentam o robô com potência a 75, exceto para a primeira curva com valor 59.

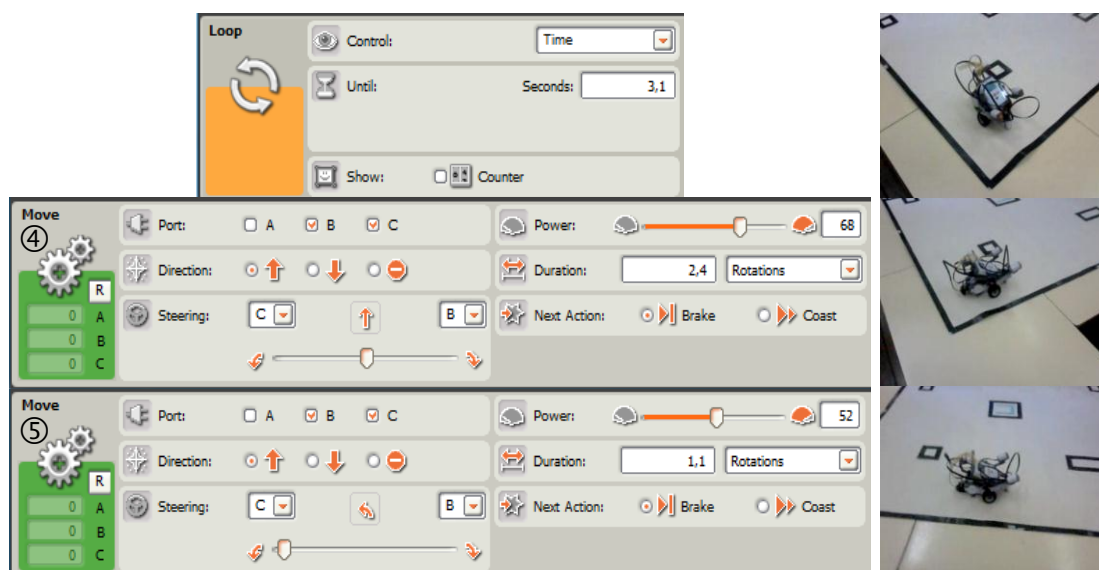
O arranque inicia em frente a curvar para a direita e com o motor B (*Move* ①), durante 1,5 segundos, para prosseguir em frente com ambos durante 0,4 segundos (*Move* ②). Depois curva para a esquerda com o motor C, durante 1,9 segundos (*Move* ③).

72



**Figura 51** – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, nos seus pontos 1 a 5 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela.

Passados estes blocos entra-se no ciclo (*Loop*), com controlo *Time* de contagem para repetir até 3,1 segundos (Figura 52).



**Figura 52** – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, correspondendo ao ciclo e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela.

A ação do robô é ir em frente por 2,4 rotações, *Power* a 68, (*Move* ④) e curvar à esquerda com o motor C, durante 1,1 rotações e *Power* a 52 (*Move* ⑤).

Assim que o robô termina o bloco anterior passa a cumprir a instrução do bloco seguinte (Figura 53), para seguir em frente (*Move* ⑥), com rotação de duração ilimitada e *Power* a 75.



**Figura 53 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 50, correspondendo ao temporizador e pontos 6 e 7 e a respetiva sequência de imagens do vídeo da equipa Amarela.**

Entra, então, em ação um temporizador (*Wait*), associado ao sensor de luz, ao mesmo tempo que gera luz procura determinar quando há uma quebra na reflexão de luz abaixo do valor 32, quando atinge da fita preta.

Nesta circunstância, apaga a luz e passa à instrução do bloco seguinte (*Move* ⑦), que faz com que o robô pare, com a indicação na direção nesse sentido.

Quando a equipa Vermelha termina o P2 e faz o questionário B (Anexo F) evidencia ser a única equipa que não mostrou ter confundido os conceitos. Contudo, procurou-se aferir solicitando um exemplo da estrutura do *if* e indicar a parte da repetição. Resposta: “não dispõe”.

Outra se seguiu: “o que diferencia o *while* do *for* se ambos repetem-se e têm condição?” Respondido: “Hum, enquanto num *for* há o conhecimento do início e fim e um *add++*, já no *while* não é assim.” Pergunta o professor: “Então como é?” Resposta: “é que o *while* requer algo do exterior ao ciclo, por exemplo, uma *flag* lógica para comparação.”

Outra ainda questionou: “sabem qual é o símbolo representado pelo *software* do robô para o bloco de instrução de repetição?” Os alunos olham no computador e indicam o *Loop*. E volta a questionar: “sendo o mesmo bloco de instrução aplicado tanto ao *for* como ao *while* como os vão diferenciar?” Resposta: “na configuração, para o *for* o *Count* e para o *while* o *Sensor*”. “-Bem, assim já sabem como resolver o problema P3 e P4”, referiu o professor, reforçando com um “muito bem”.

A equipa Vermelha fez algo similar ao que se passou com a equipa Azul, para com o *while*, só que para o *for*. O facto de não ter enviado qualquer ficheiro com a programação final para a plataforma (Anexo E). No entanto, sabe-se por constatação

*in loco* da sua realização, assim como do vídeo.

Contudo, há uma parcela inicial que se pode mostrar, da 4.<sup>a</sup> aula, que pronuncia uma outra possibilidade de solução ao P3, distinta das demais. É desse ficheiro que se extraiu as imagens, do programa P3 (Figura 54) e as respetivas configurações de cada um dos blocos (Figuras 55 a 57).

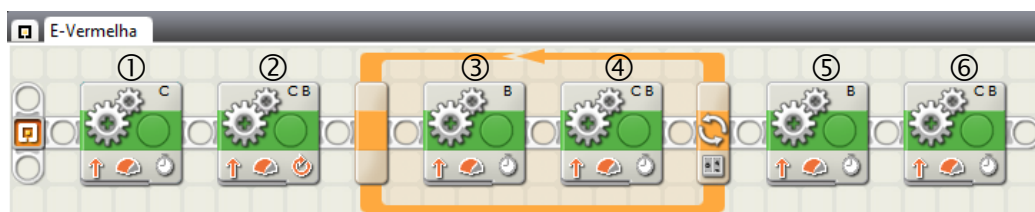


Figura 54 – Programa parcial e inicial para o P3 elaborado pela equipa Vermelha.

Assim, pela Figura 55, tem-se a configuração dos dois primeiros blocos que dão o início ao movimento do robô para adiante com curva à direita<sup>10</sup>, só com o motor C (*Move* ①), durante 0,43 segundos, para depois parar com o *Brake*. Depois com ambos os motores segue em frente durante 2,95 rotações (*Move* ②), parando novamente devido ao *Brake*. Todas as ações são realizadas com *Power* a 75.

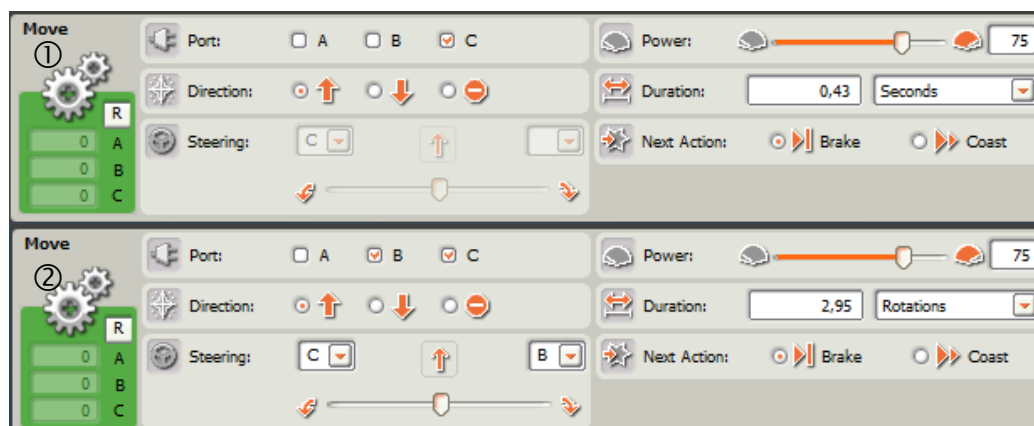


Figura 55 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, nos seus pontos 1 a 2, pela equipa Vermelha.

Passados estes blocos entra-se no ciclo (*Loop*), com *Count* a contar até dois (Figura 56).

A ação desenvolvida pelo robô é adiante com curva à esquerda<sup>11</sup> só com o motor B, durante 0,42 segundos (*Move* ③), seguindo em frente com os dois motores,

<sup>10</sup> Alerta-se para o facto das ligações neste robô estarem trocadas. Nos anteriores seria à esquerda.

<sup>11</sup> À direita nos robôs anteriores. Ver nota anterior.

durante 2 segundos, parando depois devido ao *Brake* (Move ④).

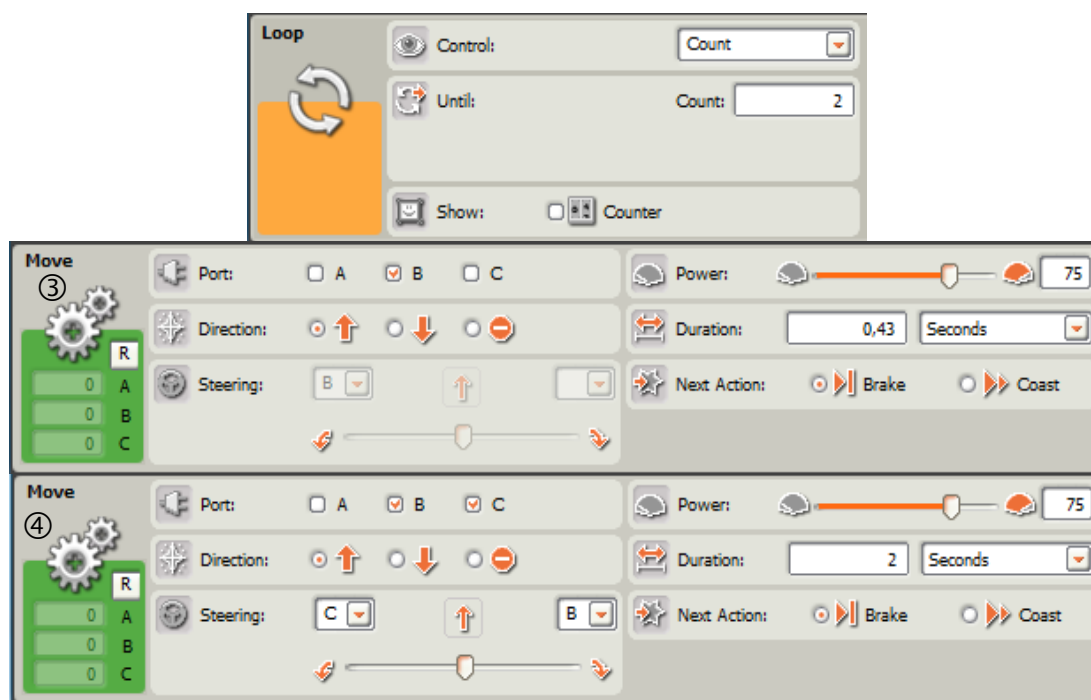


Figura 56 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, correspondendo ao ciclo e pontos 3 e 4, da equipa Amarela.

Assim que o robô termina o bloco anterior passa a cumprir a instrução do bloco seguinte (Figura 57), para curvar à esquerda<sup>12</sup>, durante um segundo, parando devido ao *Brake*, e seguir em frente por dois segundos, com ambos os motores, para parar novamente devido ao *Brake* (Move ⑤), terminando a ação do robô.

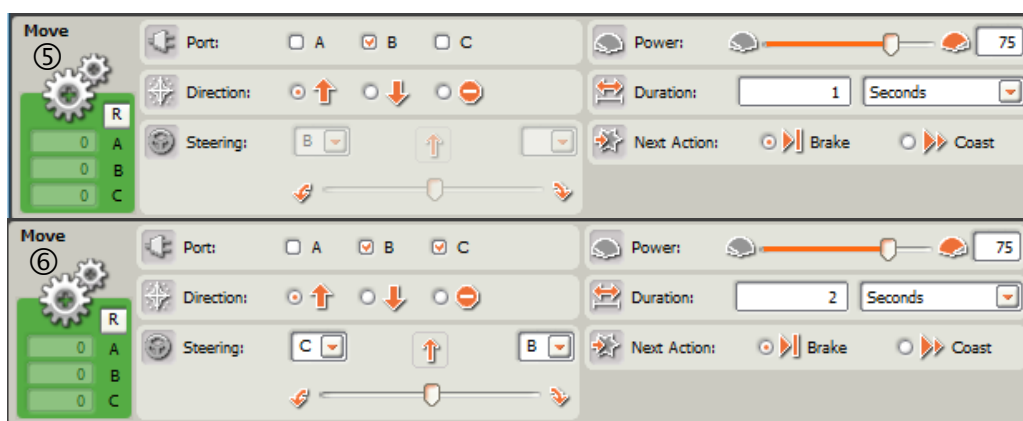


Figura 57 – Configuração do P3 a ser atestada em acordo com a Figura 54, correspondendo aos pontos 5 e 6, pela equipa Amarela.

<sup>12</sup> Idem.

Durante todo o percurso da sequência do pára e arranca do robô, faz parecer que este anda aos “soluços”.

Devido às circunstâncias da realização de menos problemas do que o previsto, por os alunos não corresponderem como inicialmente tinha sido pensado e organizado as aulas, foi necessário proceder a um reajustamento da planificação.

No entanto, só uma equipa realizou os três problemas. Sem esta disparidade ocorrida, a equipa Azul seguiria o ritmo pretendido, o que se seria uma confirmação de um bom planeamento para alunos do seu nível de compenetração e organização do tempo, por terem sido os que melhor corresponderam ao pretendido.

Daí que, sobrevivendo o último dia da intervenção (5.<sup>a</sup> Aula – Anexo D), cada equipa ficou até onde conseguiu avançar, concluindo os problemas em curso. Dando lugar a um debate entre todos os alunos, sem restrições e autorregulada, de maneira a ter um balanço e obter mais pareceres dos alunos. Prestou-se-lhes os agradecimentos, votos de sucesso no seu curso e futuro, que foram repetidos na plataforma *Moodle* nas notícias (ponto de situação – Anexo E). O questionário C, situação final, a avaliação das aulas e do professor e a respetiva autoavaliação dos alunos (Anexo G) ficou remetido para extra-aula *on-line*. A este questionário responderam apenas três alunos.

Este último questionário C (Anexo G), ao ser para aplicado após aula. Foi um risco que se teve de correr pela contingência das dificuldades técnicas encontradas durante o período das aulas de intervenção, que consumiu muito tempo aos alunos. A razão foi para que os alunos pudessem ser minimamente compensados com um pouco mais de tempo, a fim de terminarem os programas em curso.

Os questionários de situação (referencial e final – Anexo B e C respetivamente) não estavam contemplados em projeto. Foram decididos e criados nas vésperas da intervenção.

Logo desde o início, apesar de se prever que pudesse haver pouca atividade no Fórum, procurou-se sempre incutir a sua participação com chamadas de atenção e mensagens no mesmo. A atividade que existiu, foi com participações que, na sua maioria, constatou-se que não era em tempo extraescolar e sim durante o tempo decorrente das aulas e na sua maioria na véspera, ou mesmo no próprio dia da aula de intervenção, antes da mesma.



Também não foi solicitado a realização de um relatório, como inicialmente estava previsto no projeto, nem apresentação em formato digital, para não criar, nem obter outras dificuldades acrescidas na adesão dos alunos às atividades.

Já a morosidade dos alunos na resolução dos problemas, em especial do P2<sup>13</sup>, implicou a não aplicação do problema P5, pensado como um teste final, em que englobaria as estruturas de decisão como de repetição.

Esta situação implicou o professor ver o seu trabalho redobrado com os *briefings* proporcionados a cada uma das equipas. O intuito era mesmo que, não consigam concluir todos os problemas projetados, pelo menos saíssem a compreender os conceitos e como eles se aplicam. Por ser mais importante os alunos compreenderem os conceitos retratados, o que viabilizaria depois, supostamente, numa maior facilidade em os implementar, do que andar apressá-los nos problemas para que fossem todos aplicados, numa subversão da *PBL*.

Igualmente se passou, em termos de alterações no que estava previsto para o final de cada problema, a existência de um debate, reflexão sobre o processo e a escolha da melhor resolução para cada desafio (ou etapa). Tendo passado para os momentos que os alunos requereram atenção e um maior acompanhamento, para depois haver uma reunião-debate na última aula.

### **Avaliação**

A avaliação dos alunos, ao ser plenamente formativa, segundo o tema das estratégias de intervenção e de avaliação das aprendizagens, incide ao longo da intervenção e da resolução dos problemas.

Atendendo às competências específicas de estruturas de repetição não condicional e condicional, em aulas de ação formativa, em que se pretendia aferir os conhecimentos adquiridos dos alunos e cimentá-los, dando-lhes mais uma oportunidade para angariá-los, caso não os tivessem adquirido.

Auxiliando este processo foi a existência de entrevistas informais, junto com a observação direta do trabalho desenvolvido na sala de aula e a demonstração dos resultados, não somente pelos testes com o robô atestar o programa elaborado, como em vídeo e o ficheiro do programa na plataforma virtual (Anexo E). E o questionário B *on-line* (Anexo F), para verificar o aspeto conceptual, ou teórico, do que tinham

---

<sup>13</sup> Foi confirmado pela maioria dos alunos que foi o mais difícil. A exceção foi da equipa Azul.



aprendido, de modo a encetar ações corretivas. E o questionário C (Anexo G) para constatar se houve ou não alguma evolução nos alunos.

Também não menos importante foi a autorregulação dos alunos, não só em termos comportamentais como cognitivos, não só de si mesmos como dos colegas. Neste ponto foi relevante o auxílio que teve a robótica como recurso.

Na plataforma educativa da escola, *Moodle*, (Anexo E) os alunos podiam visualizar os seus progressos de aula a aula, como mostra o Quadro 14, participar no espaço fórum (receberem notícias e poderem indicar as suas dificuldades e sucessos e se ajudarem mutuamente), bem como um outro modo de obterem ajuda (ajuda do professor e ajuda mútua dos alunos) e acesso a mais recursos (links para outros sítios com mais informação), para além de ser usada como repositório.

Neste sentido, os alunos corresponderam ao pretendido, reunindo-se em três equipas de dois elementos e mais uma com três elementos. E desse modo procuraram resolver os problemas que lhes foram atribuídos, mais concretamente três.

Destes três problemas só uma equipa os concluiu em pleno e as restantes ficaram pelos dois terços (ver Quadro 14).

Equipa*	08-Fev	10-Fev	13-Fev	15-Fev	17-Fev	Terminou
Amarela	P2	P2	P2	P2 Vídeo	P3 4* Vídeo	3.º em P2; 3.º em P3
Azul	P2 Vídeo	P3 4*	P3 4*	P3 Vídeo P4 4*	P4 4*	1.º em todos.
Verde	P2 4*	P2 3*	P2 4*	P2 Vídeo P3 4*	P3 Vídeo	4.º em P2; 2.º em P3
Vermelha	P2	P2 4*	P2 4*	P2 Vídeo P3	P3 4*	2.º em P2; 4.º em P3
* Com trabalho para os problemas P2, P3 e P4. 2* Engano no local de envio do ficheiro. 3* Não ficou claro no vídeo. 4* Falta de ficheiros/actualização.						

Quadro 14 - Realizações das equipas: ficheiros entregues.

Este aparente insucesso evidenciado deveu-se:

- À conceção de um dos problemas (P2), que podia ter sido mais simplificado,
- Ao modo inusitado com que os alunos foram surpreendidos na temática dos objetivos em apreço, assim como do modo de sua prática, que requeria uma maior dinâmica, autonomia e desembaraço,

com relação aos percalços com que foram confrontados, a que não estavam habituados, contudo, esmeraram-se em esforço para corresponder ao pretendido, de acordo com o seu próprio ritmo,

- c) A algumas particularidades técnicas que não deixaram de também tomar de algum tempo precioso, tornando-o menos disponível, como problemas de permissões nos computadores, por vezes reincidentes, mesmo depois de terem estado a funcionar corretamente, ocorrendo quando menos se esperava.

Portanto, tira-se de positivo, em termos de comportamento, segundo o que foi referido no tema da concretização das aulas, que os alunos foram exemplares em correção de atitudes.

Cognitivamente, em termos dos objetivos específicos enunciados, os alunos obtiveram sucesso. E, parcialmente, com a maioria (2/3) dos problemas resolvidos como se pretendia.

Destacaram-se ainda pela positiva dois alunos (equipa Azul) que concluíram em pleno, numa demonstração de sistematização, gestão do tempo, com eficiência e eficácia e demais qualidades exigidas a informáticos programadores.

**P2**

Equipa	Tentativas	Total	Observação
	75		Conclusão 15Fev
	73		Conclusão 15Fev
	73		Conclusão 15Fev
	27		Conclusão 8Fev

**P3**

Equipa	Tentativas	Total	Observação
	13		Conclusão 17Fev
	13		Conclusão 17Fev
	21		Conclusão 17Fev
	52		Conclusão 15Fev

**P4**

Equipa	Tentativas	Total	Observação
	-		
	-		
	-		
	27		Conclusão 17Fev

**Quadro 15 - Número de tentativas feitas por cada equipa em cada problema resolvido.**

Os restantes alunos, não desmerecendo, por terem sido sujeitos a maiores dificuldades, apenas careciam de um pouco mais de tempo (de mais 90 minutos).

Pode ter-se uma ideia aproximada do grau de dificuldade com que os alunos se debateram na resolução dos problemas, através do número de tentativas feitas, Quadro 15, bem como da dinâmica que os seus ritmos de trabalho produziram.

A equipa Azul, disciplinada e autocontrolada, demorou mais na resolução do P3, pelos motivos indicados no tema da Concretização das Aulas. As demais tiveram uma maior dificuldade com o P2, onde levaram mais tempo para o concretizar.

Contudo, com os *briefings* informais do professor, aparentemente, os alunos compreenderam os conceitos retratados, o que viabilizou depois numa maior facilidade em os implementar, pelo menos com P3 e havido mais tempo teriam concluído também o P4, mas teve-se que dar lugar à reunião final da intervenção, por o desafio da PBL para os alunos estar na reflexão/autorregulação e na avaliação dos colegas, daí ser fulcral e essencial reservar tempo para esta ação. Sendo importante os alunos expressaram livremente as suas ideias, referindo as suas dificuldades e o que aprenderam.

A importância da robótica não se encontra no “tentar até acertar”, mas na medida que os alunos compreendem os conceitos e os sabem aplicar, por saberem porque os aplicam, torna-se maior a rapidez com que produzem resultados (ver Quadro 15), mesmo que supostamente. Por ser indicador da importância dos *briefings* tidos.

O questionário C, de situação final, avaliação das aulas e do professor e de autoavaliação, aos alunos, para elaboração também em *on-line* (Anexo G), foi dividido em três partes. Na primeira parte a correspondência aos mesmos conteúdos programáticos abrangidos pelo questionário B (Anexo F). Na segunda parte, os alunos efetuam a sua avaliação das aulas e do professor. E, por fim, na última parte, os alunos autoavaliam-se.



## **Os Aspetos Metodológicos**

Este trabalho não deixa de ter um cariz investigativo, como se referiu logo no primeiro parágrafo da introdução do mesmo, devido às ferramentas que usualmente são empregues numa investigação.

Como tal, no âmbito do que é apresentado, tem todas as características para ser considerado dentro do modelo de uma investigação-ação, no paradigma interpretativo, vocacionado para um tratamento de dados com recorrência a métodos qualitativos (Almeida & Freire, 2007).

Daí, dado o contexto, por a amostra ser tão pouco significativa e, consequentemente ser praticamente nula a representatividade da população, não é viável qualquer generalização, ou seja, nada pode ser concluído em generalidade com o presente trabalho (Almeida & Freire, 2007). No entanto, pode ser um ponto de partida, ou um ponto a juntar a outros que possa tornar outro trabalho, no futuro, viável em termos de conhecimento acumulado mais significativo.

Em termos de operacionalização, ao recorrer-se à Robótica Educativa (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2009), mesmo como recurso, foi pensado por este poder também conferir mais uma possibilidade de se procurar evidências para a obtenção da resposta à problemática.

Outros instrumentos de recolha de dados para providenciar elementos para a análise de dados, para a prossecução do pretendido: a resposta à problemática em questão, providenciou-se o envolvimento de outros meios, por intermédio de:

- Vídeos recolhidos ao longo da intervenção;
- Questionários aos alunos sobre os conteúdos, a formação e o formador.

Ora, estes dados decorreram do processo de recolha por intermédio de instrumentos como:

- Entrevistas informais aos alunos ao longo da resolução de problemas;
- Da observação direta do trabalho desenvolvido na sala de aula;
- Análise de vídeos recolhidos ao longo da intervenção;
- Resultados da avaliação das resoluções dos problemas dos alunos e da demonstração dos mesmos (vídeos);

- Questionários aos alunos: situação referencial (processo inicial) e final (processo final), avaliação da formação e do formador e autoavaliação dos alunos.

Decorrerá daqui, da utilização de instrumentos de trabalho de recolha de dados, uma observação:

- Do modo como os alunos abordam inicialmente o problema, interrelacionam os seus vários elementos na sua resolução, executam o plano e refletem sobre a resolução e a discutem;
- Perante um erro, como é que os alunos utilizam o robô para ultrapassá-lo;
- Do como é que os alunos interagem com o robô e o cenário físico;
- Explicitar as ilações que os alunos retiram do processo e a importância do mesmo para a sua formação.

## **Análise dos Dados Recolhidos e seus Resultados**

Para o presente trabalho foi aplicada a metodologia reportada no capítulo anterior de modo a conduzir à resposta à questão que orientou este trabalho, recordando, por outras palavras, consegue-se observar evidências nos alunos de competências específicas na área de programação com aplicação do método *PBL* e com recurso à robótica?

Constata-se no tema concretização das aulas, mais concretamente no que concerne à 4.<sup>a</sup> Aula, o exemplo da equipa Azul, através do material que fez chegar à plataforma (ficheiro de programação com a resolução do P3 e respetivo vídeo), de evidências do modo como os alunos abordaram o problema e o solucionaram (ver Figura 42 a 45).

Pôde-se constatar pela observação direta na sala de aula, bem como nos vídeos efetuados à intervenção, que os alunos perante o erro, quando constataavam que o robô não tinha a ação pretendida, não se intimidavam.

Pode-se também observar pelo registo da contagem de tentativas de cada equipa (ver Quadro 15), em que 75% das equipas (Vermelha, Amarela e Verde) evidenciam uma quantidade quase três vezes superior em relação ao que foi atingido pelos restantes 25% (equipa Azul) para o P2. E, obtido o sucesso, prosseguiram para a resolução do P3, em que o que tinha acontecido antes ocorreu no inverso, salvaguardando as proporções das quantidades. Ou seja, os 25% (equipa Azul) evidência uma quantidade de tentativas quatro vezes superior em relação a 50% das equipas (Vermelha e Amarela) e com os restantes 25% (equipa Verde) não chega a duas vezes e meia. Tal se deveu à repetição do P3, por da primeira vez não ter sido efetuada a resolução de acordo com o enunciado. Contudo, mesmo assim a equipa Azul é a única a resolver o P4, tendo decaído o valor das tentativas de P3 para a mesma quantidade inicial com o P2.

Denota-se daqui que existiu também alguma proficiência resultante dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, muito embora se observe que tenham tido na sua progressão um ritmo diferenciado (ver Quadro 14).

De igual modo sobre a importância finalidade e o interesse na utilização do robô, como recurso, na indicação de que não é só para “tentar até conseguir”, pela resposta positiva que se pode inferir, visto que na medida que os alunos compreendem os conceitos e os sabem aplicar, por saberem porque os aplicam, (ver

temas concretização das aulas e avaliação), torna-se maior a rapidez com que produzem resultados. Devendo-se aos *briefings* da aplicação do método *PBL*.

Ademais, logo no primeiro dia de aulas da intervenção o professor fez uma ressalva no uso do seu método expositivo sobre o erro ser visto proficuamente, nem tão pouco foram criticados, pelo contrário, foram incentivados pelo professor, de modo a verem-no como uma oportunidade em melhorar o programa e, conseqüentemente, a futura ação do robô.

A metodologia *PBL* encara o erro como mais um meio de aprendizagem que foi proporcionado aos alunos com o recurso à utilização do robô, nas suas tentativas de programação para a resolução dos problemas em enunciado. Para o efeito foi-lhes dado espaço e tempo para a sua concretização.

De acordo com o que foi proferido, a equipa Azul demonstrou ser mais compenetrada, disciplinada e autocontrolada, com uma demonstração de sistematização, gestão do tempo, com eficiência e eficácia. Quanto às restantes, pelas dificuldades que apresentaram, careciam de um pouco mais de tempo.

O único senão que houve foi o aluno A2, da equipa Amarela, em entrevista informal ter confessado que era muito pessimista e que o fato de errar o arreliava, apesar de ser teimoso. No entanto, mais tarde, adiantou que até tinha sido bom assim, por ver a possibilidade de conseguir ultrapassar o problema pelo comportamento do robô face às correções do programa. Neste sentido, parece que a sua ‘teimosia’ funcionou em seu proveito e da equipa.

Quanto ao modo como os elementos se interrelacionam na resolução dos problemas, executam o seu plano, refletem na resolução e a discutem, por observação direta das aulas e dos vídeos da intervenção foi corrente ocorrer entre os próprios elementos de cada equipa.

Contudo, por raramente verem o que as outras equipas faziam em termos de programação, ocasionalmente, houve situações em que, quando o faziam era com o intuito de se ajudar mutuamente, discutindo e refletindo abordagem adotada por cada equipa.

Como também já foi referido em termos de comportamento dos alunos, no tema concretização das aulas, pôde-se observar diretamente e na gravação em vídeo das aulas o civismo e a cordialidade nelas vivenciadas.

Embora, uma ou outra vez, tenha surgido uma crispação natural entre elementos da mesma equipa (tanto na Amarela como na Verde), com uma discussão



mais acesa, mas de rápido consenso, sem necessidade de intervenção do professor. Em vídeo também pode ser observado pelo menos um desses desentendimentos.

No sentido do como é que os alunos interagem com o robô e o cenário físico, indiretamente, parece ter sido positivo, pela envolvimento dos alunos no modo como interagiram com o robô e o cenário físico por terem gostado, apesar das contrariedades referidas e, também, pelo facto de haver momentos de estarem tão absorvidos com o que estavam a fazer, de se alhearem da presença do professor, dos colegas do professor que auxiliaram na logística e na captação das imagens de vídeo e do professor cooperante.

Nesta situação, os alunos atingiram o *Flow* de Csikszentmihalyi (2002), nas palavras de Domenico de Masi (2000), sobre o seu ócio criativo, quando refere que “a plenitude da atividade humana é alcançada somente quando nela coincidem, se acumulam, se exaltam e se mesclam o trabalho, o estudo e o jogo; isto é, quando nós trabalhamos, aprendemos e nos divertimos, tudo ao mesmo tempo.”

O que se retirou da reunião ocorrida no final da última aula e do questionário C (Anexo G), para além dos alunos serem parcos em palavras, os resultados foram espelhados no questionário C (Anexo G), embora de modo mais limitativo, por somente três dos nove alunos terem respondido.

A correspondente 1.<sup>a</sup> parte do questionário C (Anexo G) é similar ao do questionário B (ver Anexo F), por referir os mesmos conteúdos programáticos, muito embora com diferenças, para que não houvesse influências de aprendizagem.

Constata-se neste questionário C (Anexo G) que os alunos demonstram terem os conceitos assimilados, pelo menos já não demonstram confusão entre as estruturas de seleção e de repetição, apesar de alguma falta de expressividade/precipitação na digitação (referente às questões 1.<sup>a</sup> à 4.<sup>a</sup>; da 6.<sup>a</sup> e da 9.<sup>a</sup> à 12.<sup>a</sup>).

Foi considerado a um aluno que apresentou falta de expressividade logo na 1.<sup>a</sup> questão com uma indicação de “If” por na 4.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup>, 11.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> questão responder bem. Ou seja, não foi o aluno que omitiu uma escolha na 12.<sup>a</sup> questão. E o que omitiu respondeu bem às demais questões referidas.

A exceção ocorreu no que concerne à 5.<sup>a</sup> questão, com um aluno (33%) a dizer que não sabe. A situação deve-se por não ter programado. Logo não efetuado a resolução do P4 (*while*). Contudo, mostrou que percebeu o conceito.

Daí, muito provavelmente, na 7.<sup>a</sup> questão ter respondido que sente que desenvolve pouco. O que contrasta com os outros dois (67%) que sentem a desenvolver bem.

Já na 8.<sup>a</sup> questão – “Sentes que melhoras a tua capacidade de programar em C quando programas o Robô? Porquê?” – Apesar das respostas terem sido unânimes pela positiva distinguem-se:

- a) “Sim porque sim nos ao progamar robo apreendemos as estruturas de repetição e utilizamo--as.”
- b) “Mais ou menos, ao utilizar o robô estamos a utilizar a instrução que já esta realizada em que na programação já temos que desenvolver a instrução”
- c) “sim, mas ligeiramente pois no computador desenvolve--se melhor a capacidade de programar.”

Deste modo, estes resultados comparativamente com os do questionário B (Anexo F) e junto com o que os alunos trabalharam e foi observado deles, seja diretamente nas aulas, seja nos vídeos das mesmas, bem como dos programas em repositório, apesar dos resultados não contemplarem todos os alunos no questionário C (Anexo G), não se pode negar que demonstram uma tendência de evolução positiva não só destes três alunos, mas que se estende aos restante seis. Tal proporciona evidências nos alunos de competências específicas na área da programação.

Muito provavelmente os resultados teriam sido mais consistentes do que foram se tivessem respondido ao questionário C (Anexo G) na aula e, também, tivessem tido mais tempo entre outras condições (indicadas nas três alíneas como fatores de aparente insucesso no tema da avaliação).

Em relação à 2.<sup>a</sup> parte do questionário C (Anexo G), a avaliação das aulas e do professor, no que concerne aos temas abordados se despertaram interesse (questão 13.1), os alunos referiram também unanimemente de que foi positivo.

Já sobre a utilidade da abordagem dos conteúdos programáticos, pelo modo como as aulas decorreram, solicitando-se uma justificação, os alunos voltaram a dar respostas diferentes, considerando 67% positiva (questão 13.2):

- a) “Acho sim, porque ao decorrer das aulas nos descobrimos que da para progamar e brincar ao mesmo tempo. Porque nos enquanto progamavamos os robôs, nós ao mesmo tempo divertiamonos.”
- b) “Não muito porque depois ao programar perdemos a noção da linguagem”
- c) “Sim, para não estarmos muito agarralos a linguagem c porque em programação existem mais linguagens.”

A alínea a) fez recordar a teoria do ócio criativo (Masi, 2000) por ser tão similar ao que é nele descrito. Ao mesmo tempo mostra o quanto e o como os alunos interagem com o robô e o cenário físico.

A alínea b) suscita de que não tem bem uma ideia do que significa as linguagens de programação.

Já a resposta da alínea c) demonstra que o aluno está ciente da realidade das linguagens de programação.

Quando os alunos foram confrontados com o modo que preferiam ter as aulas se tivessem opção de escolha (questão 13.3), 67% respondeu que preferiria ter as aulas da maneira habitual e 33% um misto de ambas.

Já na possibilidade de terem um curso de formação em programação com robôs, compatível com o horário escolar (questão 13.4), a situação de certo modo inverte-se, 33% diria que não frequentaria e 67% que iria pensar.

Com respeito ao professor (14.<sup>a</sup> questão), os alunos consensualmente são unânimes pela positiva (Figura 58).

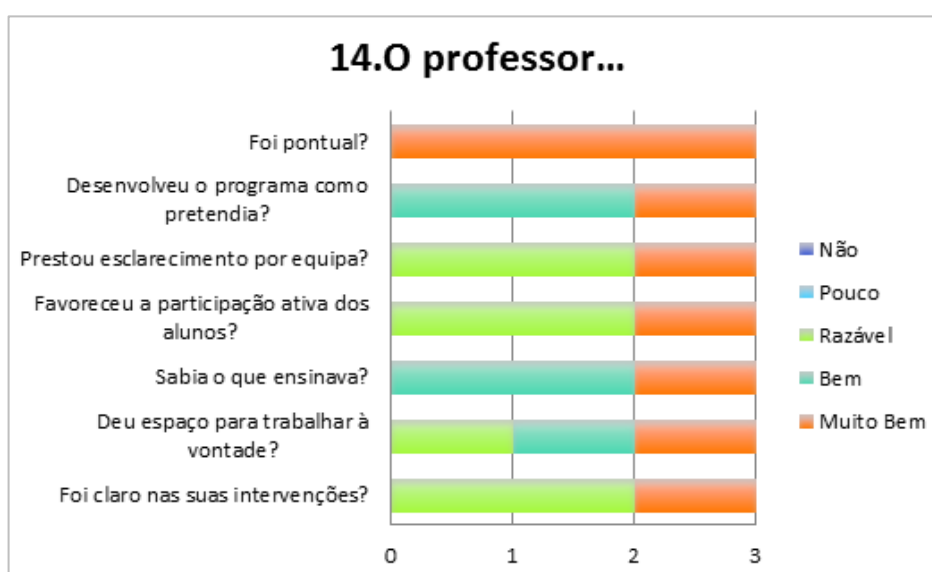


Figura 58 - Questionário C (14.<sup>a</sup> questão) – Sobre o professor.

Quanto à documentação (questão 15.), os alunos também foram unânimes pela positiva, tendo a maioria entendido que era mais do que razoável (Figura 59).

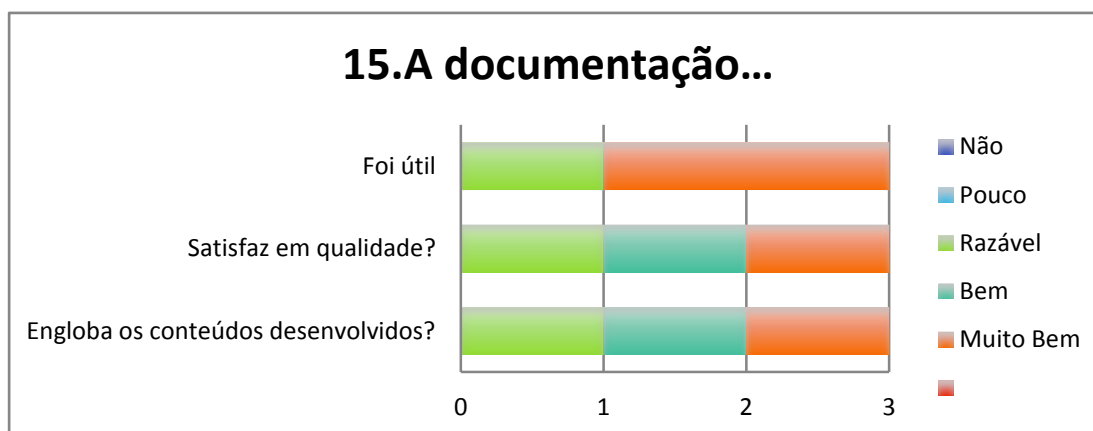


Figura 59 - Questionário C (14.ª questão) – Sobre a documentação.

Em termos da turma (2.º turno), os alunos expressaram-se pela positiva, na sua maioria também consideraram mais do que razoável (Figura 60).

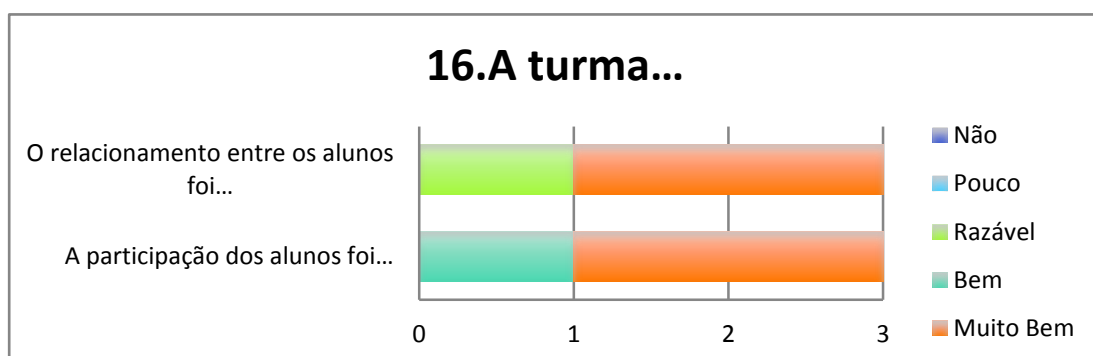


Figura 60 - Questionário C (14.ª questão) – Sobre a turma.



Figura 61 - Questionário C (14.ª questão) – Sobre as aulas.

Sobre se as aulas (17.<sup>a</sup> e 18.<sup>a</sup> questão), os alunos expressaram-se pela positiva, na sua maioria decidiram ser mais do que razoável (Figura 61).

Em termos de apreciação global, aceitando-se sugestões (19.<sup>a</sup> questão), como questão opcional que era, somente dois alunos deram a sua apreciação e ambos pela positiva. Um dos alunos referiu que “aumentou o relacionamento entre os colegas, e de mau não aconteceu nada.”<sup>14</sup> Já o outro aluno referiu que o professor “(...) é simpático e não é malcriado, mas ele nunca nos ouvia muito as vezes só se nos mandássemos mail a ele (...)”, ou então, “(...) dizíamos a ele que o espaço do circuito não estava igual em todas as aulas (...) Mas pronto eu gostei”.

É possível que o professor tenha de ser ainda mais atento, mas não foi sempre assim em todas as aulas como o aluno refere, visto que, quando foi abordado pelos alunos a respeito, o professor teve sempre o cuidado de verificar, medir e agradecer a chamada de atenção. Inclusive com o aluno que reporta o facto. Embora, por isso, lamente que não tivesse referido o que é redigido neste espaço. Inclusive, o professor até agiu sem que os alunos tivessem a necessidade de chamar atenção, sendo eles mesmos chamados atenção, após repor em condição o cenário, aquando de algum encontrão accidental na mesa à sua passagem.

Também é verdade que algumas vezes o professor agiu como se não tivesse visto o que se estava a passar, numa provocação velada, com o intuito de observar a reação dos alunos. Seja na própria aula, ou mesmo como uma extensão da mesma para o Fórum virtual, para obter registos sobre situações já relatadas, ou mesmo por correio eletrónico como refere o aluno, como também prontamente enviava a devida resposta (Anexo E).

Com respeito à 3.<sup>a</sup> e última parte do questionário C (Anexo G), sobre a autoavaliação dos alunos, no âmbito do Saber Ser e Estar (20.<sup>a</sup> questão), os alunos consideram positivo unanimemente, excetuando um aluno em duas das situações, no que toca ao ser responsável e quanto ao perguntar quando tem dúvidas (Figura 62).

---

<sup>14</sup> É-se alheio ao facto de não constar algumas respostas ao questionário C (Anexo G), visto ser produzido automaticamente pelo próprio serviço do *Google Docs*. O que se encontra transcrito advém diretamente do próprio registo na folha de cálculo.

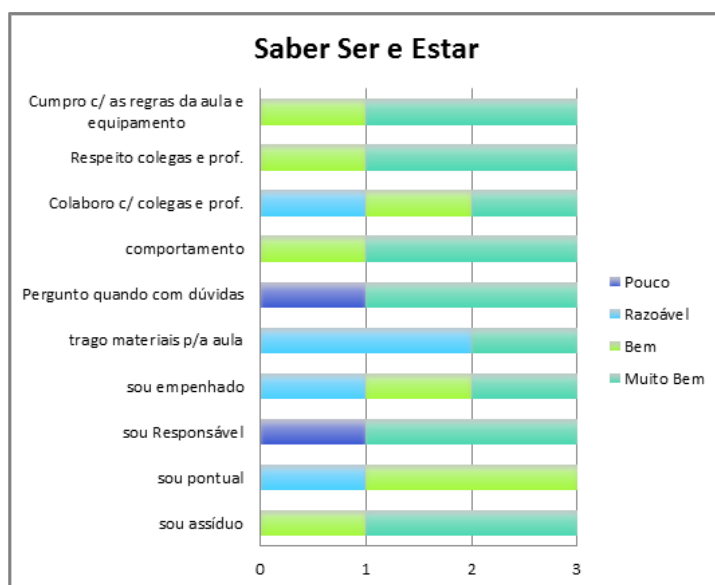


Figura 62 - Questionário C (20.ª questão) – Saber Ser e Estar.

No âmbito do Saber e Saber Fazer (21.ª questão), os alunos entendem ser positivo por unanimidade, excetuando dois alunos em duas das situações, na interação no Fórum com os colegas e na participação sobre a dificuldade e a superação de cada problema (Anexo E), em que para ambas as situações, um respondeu com “pouco” e o outro com nada (Figura 63).

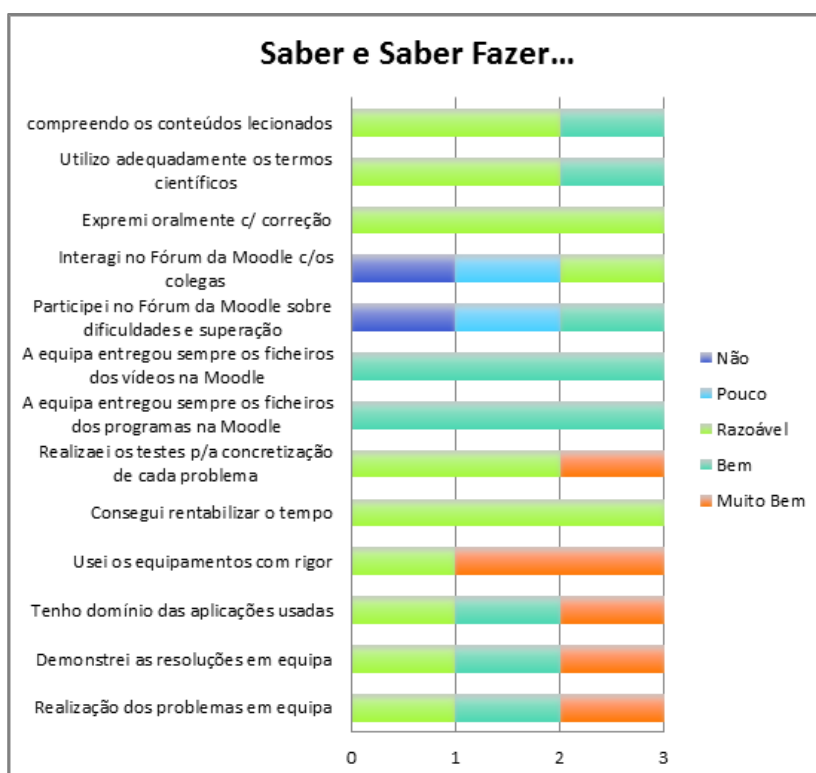


Figura 63 - Questionário C (21.ª questão) – Saber e Saber Fazer.

O questionário finaliza solicitando aos alunos, em termos gerais de avaliação das aulas, a indicação do nível que entendem merecer (22.<sup>a</sup> questão) em que a maioria (67%) respondeu com “Nível 4” (Figura 64).

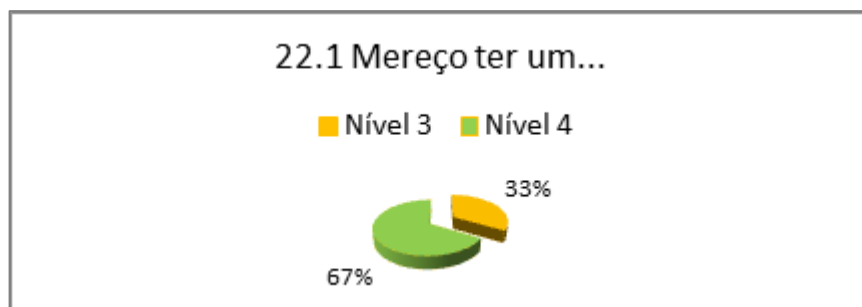


Figura 64 - Questionário C (22.<sup>a</sup> questão) – Mereço ter um nível...

De um modo geral os alunos de facto transmitiram o que se passou durante as aulas.

Acrescenta-se que, de acordo com o que consta no tema da concretização das aulas, todos os alunos e em particular os alunos A1 e A2 tiveram a oportunidade de integração na aprendizagem. Confirmado pelo aluno A2 em entrevistas informais ao referir que o manuseio e o repetir um pouco o que já tinham passado, permitiu que conseguisse também sentir enquadrado na turma.

Arrisca-se a dizer que este sucesso deveu-se à aplicação de entrevistas informais, junto com a observação direta do trabalho desenvolvido na sala de aula e com a demonstração dos resultados, não somente pelos testes com o robô atestar o programa elaborado, como também através dos seus vídeos e dos programas em si e o retorno proporcionado aos alunos junto com os *briefings*, pela metodologia *PBL*.

Também não menos importante foi a autorregulação dos alunos, não só em termos comportamentais como cognitivos, em que teve um relevo importante o recurso da robótica.

Das ilações que os alunos retiram do processo e a importância do mesmo para a sua formação, de acordo com a sua autoavaliação é positiva, dado que não só souberam Saber Ser e Estar como também souberam Saber e Saber Fazer ao ponto de conferirem a si uma avaliação ciente.

Finalmente chegou-se ao momento de responder à questão da problemática: conseguiu-se observar evidências nos alunos de competências específicas na área da programação com aplicação do método *PBL* e com recurso à robótica?

Aliados todos os pontos aqui apresentados e perante toda a informação disponível pode-se responder à questão levantada na problemática que há evidências que apontam para uma resposta na afirmativa dentro do contexto apresentado.



## **A Reflexão sobre o Trabalho Realizado**

O tema apresentado foi um desafio ao autor. Mais ainda quando o mesmo descobriu recentemente que era o que pretendia ser: um professor.

A ligação da metodologia *PBL* com o recurso à Robótica pareceram uma boa opção, útil e com valor para a prática profissional. Embora ciente da necessidade de corresponder à realidade de cada escola, turma e aluno, aos respetivos conteúdos programáticos e recursos disponíveis.

Em termos de planeamento as aulas carecem de um cuidado preparativo, não só da logística, na preparação dos materiais e demais equipamentos, como da planificação, na preparação do cenário, dos desafios traduzidos nos problemas e o seu adequar ao currículo programático da disciplina e dos alunos.

Se trabalhar sozinho é importante, não menos importante é trabalhar em equipa. Mais ainda numa equipa que trabalhe e pense nos alunos e para os alunos. O professor além de ser um recurso, facilita processos de grupo, como pessoa de bom senso, toma o papel do aluno e aprende, numa parceria na descoberta investigativa.

Portanto, um professor facilitador de processos de aprendizagem não tem como única função resolver problemas mas também monitorizar a descoberta dos conhecimentos ou competências e dar retorno, fazendo-se valer da sua experiência pessoal de um modo aos alunos obterem indicações na lidação com o problema, como o abordar e raciocinar, a procurar a informação pertinente que contribua para a composição do *puzzle* e se obtenha a resolução. Além de ajudar a ultrapassar eventuais dificuldades/bloqueios, conflitos, ou incertezas.

Esta situação, embora não pareça, tem uma importância fundamental no ambiente de uma sala de aula, bem como no comportamento dos alunos e a sua envolvimento nas tarefas preconizadas.

Por vezes, o que é percecionado endogenamente não se coaduna com o que é percecionado exogenamente, sendo vital ter um meio de equilíbrio que venha afinar e sintetizar estes dois campos de aparência antagónica, mas que se pode obter uma maior valia quando se os cruza com um terceiro elemento que se denomina por Autoscopia (TURIM, 2006), alargando a realidade além das sensações proporcionadas pelas referidas perceções individualmente, numa confluência globalizante e integrante e no desenvolvimento de faculdades reflexivas (auto-observação e da autocrítica).

Deste modo, a reflexão é uma ferramenta fundamental no desempenho da prática de um professor. E não se pode desassociar a mesma da plasticidade na capacidade de refletir a mudança nas práticas docentes, de acordo com a sua revisão crítica sobre os eventos ocorridos (Oliveira & Serrazina, s.d.).

Assim, ao refletir sobre o âmbito do trabalho realizado na intervenção da aplicação da metodologia *PBL* com recurso à robótica na programação, sobre os objetivos específicos e respetivos conteúdos serem apropriados pelos alunos e perceber os benefícios produzidos, pelo menos, constatou-se que os alunos experienciaram novos modos de aprendizagem com tecnologias dentro da sala de aula, o que lhes possibilitou também alargar um pouco mais seus horizontes tecnológicos e de interação, tanto com novas ferramentas (*software* e robôs) como entre si.

Neste sentido, atendendo também às características da metodologia aplicada, junto com a reflexão na formação no desenvolvimento profissional, vislumbra-se oportunidades de trabalho dos professores com seus alunos, num aliar de metodologias de aprendizagem, como a *PBL*, com as tecnologias, no caso a robótica, ter em consideração as especificidades e acuidades na sua aplicação, como já foi referido.

Estas atividades futuras serão reguladas em parte pelas reflexões que se fazem das experiências passadas, resultando em melhorias, ou de novas estratégias e de recursos, de acordo com os resultados obtidos e os benefícios produzidos, que por sua vez também serão sujeitas à reflexão, durante a vida profissional de um professor.

Perante o exposto, a presente intervenção permitiu compreender que as mudanças advêm de colocar o aluno no centro da aprendizagem, contudo, este também não é indiferente à presença do professor. Pois este tem a responsabilidade pela capacitação da responsabilização dos alunos no trabalho que desenvolvem, pelas aprendizagens que lhes proporciona, com segurança obterem a confiança nas suas práticas.

Durante o decorrer dos desafios os alunos têm espaço para o desenvolvimento das suas tarefas com autonomia, proporcionando-lhes a possibilidade para aplicar a pro-atividade nos seus conhecimentos e ampliá-los, na descoberta de maneiras de atacar o problema e conquistar cada um dos desafios.

Daqui se infere que a *PBL* permite um meio aos alunos de adquirirem competências, mais ainda com recurso aos robôs, que são valorizadas no ensino e no mercado de trabalho.

Contudo, trata-se de uma metodologia a aprimorar e a desenvolver na integração das práticas letivas futuras.

Tal se deve ao modo menos bem conseguido da concretização do P4. Especialmente devido ao P2 que, podendo ter sido mais simples, acabou por influir no desenrolar das atividades dos alunos, impedindo a maioria das equipas, pelo consumo de tempo na sua resolução, de concretizar pelo menos P4.

No entanto, apesar deste facto, não significa que houve insucesso na implementação dos objetivos específicos, como se viu, o que demonstra que as estratégias implementadas obtiveram os resultados desejados e os alunos evidenciaram que aprenderam o que foi previamente identificado, tão somente existiu um aspeto prático que não foi cumprido pela maioria.

Apesar de o professor ter planificado as suas aulas, em projeto, tê-las reestruturado depois e antes da intervenção, mesmo assim ainda houve a flexibilidade necessária para fazer face a ajustes possíveis, visando sempre o melhor para os alunos durante a intervenção, para reestruturar novamente. Por nem sempre ser simples antecipar situações e ações dos alunos. E não são os alunos que têm de ser ajustados às planificações e sim estas a eles.

Os alunos foram ordeiros e corretíssimos em termos de comportamento, não só com o professor mas também entre si. Não havendo mais nada de significativo de registo a respeito além de referir que os alunos individualmente apresentaram gosto, apesar das várias contrariedades que surgiram.

Um outro sinal de que a intervenção foi bem sucedida encontra-se no modo como os alunos ao longo da intervenção estiveram envolvidos, ao ponto de tão absorvidos com o que estavam a fazer, por vezes, se alhearem dos restantes intervenientes (professores) que se encontravam à sua volta na sala de aula.

Este percurso permitiu no ponto atual saber o que se quer em termos de pedagogia de ensino, com mais segurança e autonomia. Tal se deve a uma maior compreensão e lucidez do professor que se é e se pretende continuar a ser, em desenvolvimento constante, privilegiando os alunos, consoante o seu tipo, com a melhor metodologia que se lhes adegue e tenha dado provas.

Olhando aos resultados, comportamento e aprendizagem dos alunos e da reflexão que o professor faz de si mesmo, considera-se esta intervenção como um aspecto bastante positivo no desenvolvimento profissional do professor. Aos alunos por lhes ter propiciado um leque de experiências de aprendizagem, de obtenção de conhecimento e de novas tecnologias em sala de aula. E ao professor a possibilidade intrínseca de contatar mais de perto o novo paradigma educacional, crescendo e enriquecendo com novas metodologias de ensino-aprendizagem (*PBL*) e de tecnologia (robôs), tornando mais forte e maduro a pessoa que se é nos valores que ao longo da vida orientam e que contribuem para o docente que se vive.

## Referências Bibliográficas

- Abreu, C., & Loureiro, C. (2007). *Aprendizagem por Resolução de Problemas – Uma experiência pluridisciplinar e multicultural*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de Referência, revista de enfermagem: [http://www.esenfc.pt/rr/rr/index.php?id\\_website=3&d=1&target=DetalhesArtigo&id\\_artigo=4&id\\_rev=4&id\\_edicao=3](http://www.esenfc.pt/rr/rr/index.php?id_website=3&d=1&target=DetalhesArtigo&id_artigo=4&id_rev=4&id_edicao=3)
- Almeida, E. S., Costa, E. d., Silva, K. d., Paes, R. d., Almeida, A. A., & Braga, J. D. (s.d.). *AMBAP: Um Ambiente de Apoio ao Aprendizado de Programação*. Obtido em 01 de Março de 2011, de Universidade do Vale do Itajaí: <http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2002/SBC%202002/PDF/ARQ0127.PDF>
- Almeida, L. S., & Freire, T. (2007). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação* (4.<sup>a</sup> ed.). Braga: Psiquilíbrios edições.
- Anónimo. (s.d.). *Academic: How LEGO® MINDSTORMS® NXT Works*. Obtido em 10 de Maio de 2012, de National Instruments: <http://www.ni.com/academic/mindstorms/works.htm>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (Março/Abril de 2011). *Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de International Society for Technology in Education, Learning and Leading with Technology: [http://www.iste.org/Libraries/Leading\\_and\\_Learning\\_Docs/March-2011-Computational\\_Thinking-LL386.sflb.ashx](http://www.iste.org/Libraries/Leading_and_Learning_Docs/March-2011-Computational_Thinking-LL386.sflb.ashx)
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). *Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?* Obtido em 30 de Novembro de 2011, de ACM Digital Library: Magazine ACM Inroads: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1929887.1929905>
- Benitti, F. B., Krueger, M. L., Urban, D. L., & Krespi, N. T. (2010). *Robótica como Elemento Motivacional para Atração de Novos Alunos para Cursos de Computação*. Obtido em 20 de Novembro de 2011, de Departamento de Sistemas de Computação da Universidade de Blumenau, Congresso Ibero-americano de Educação Superior em Computação. Brasil: [http://www.inf.furb.br/dsc/download/ciesc2010\\_submission\\_16.pdf](http://www.inf.furb.br/dsc/download/ciesc2010_submission_16.pdf)
- Bierre, K. J., & Phelps, A. M. (2004). *The use of MUPPETS in an introductory java programming course*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de Proceedings of the 5th conference on Information technology education: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1029533.1029564&coll=portal&dl=GUIDE&type=series&idx=SERIES11155&part=series&WantType=Proceedings&title=SIGITE>

- CEAD. (2007). *A modelagem de unidades de aprendizagem usando recursos de Ambientes Virtuais*. Obtido em 23 de Outubro de 2011, de RAU-TU, CCUEC, Unicamp: <http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=100>
- Comissão Europeia. (2007a). *Benchmarking in a Policy Perspective: Digital Literacy and ICT Skills*. Obtido em 4 de Dezembro de 2011, de Comissão Europeia, Empírica, Report n.º 6: [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/wp6\\_digital\\_literacy\\_and\\_ict\\_skills.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/wp6_digital_literacy_and_ict_skills.pdf)
- Comissão Europeia. (2007b). *Quadro de Referência Europeu - Competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida*. (C. Europeias, Ed.) Obtido em 30 de Novembro de 2011, de Education and Culture: [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_pt.pdf)
- Comissão Europeia. (11 de Novembro de 2009). *Criatividade e Inovação na Europa*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de A União Europeia em Portugal: [http://ec.europa.eu/portugal/comissao/destaques/20091111\\_manifesto\\_criatividade\\_inovacao\\_europa\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/portugal/comissao/destaques/20091111_manifesto_criatividade_inovacao_europa_pt.htm)
- Comissão Europeia. (3 de Março de 2010). *Comunicação da Comissão: Europa 2020, Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de EUR-Lex, Acesso ao direito da União Europeia: Jornal Oficial da União Europeia: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:PT:PDF>
- Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir*. Rio de Janeiro, Brasil: Imago.
- Direção-Geral de Formação Vocacional. (2005). *Programa, Componente de Formação Técnica, Disciplina de Linguagens de Programação, Cursos Profissionais de Nível Secundário: Técnico de Informática de Gestão*. Obtido em 11 de Novembro de 2011, de Escola Secundária Gabriel Pereira: [http://www.esgp.edu.pt/attachments/081\\_TIG-Linguagens\\_de\\_Programacao.pdf](http://www.esgp.edu.pt/attachments/081_TIG-Linguagens_de_Programacao.pdf)
- Escola Secundária de Camões. (2010). *Projeto Educativo 2010/2013*. Obtido em 26 de Setembro de 2011, de Escola Secundária de Camões: [http://portal.escamoes.pt/images/docs/escola/PE\\_2010\\_2013.pdf](http://portal.escamoes.pt/images/docs/escola/PE_2010_2013.pdf)
- Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., & Martins, P. (Julho de 2008). *Uso do Second Life em Comunidade de Prática de Programação*. Obtido em 01 de Março de 2011, de Universidade de Aveiro, Prisma.com - Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC: <http://revistas.ua.pt/index.php/prisma.com/article/viewFile/665/pdf>

- Esteves, Z., & Machado, J. (s.d.). *Organizar para melhorar Equipas Educativas no Agrupamento de Escolas de Real*. Obtido em 18 de Dezembro de 2011, de DGIDC-Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular: [http://sitio.dgidc.min-edu.pt/revista\\_noesis/Documents/artigos\\_teoricos/2Zita%20Esteves%20-%20EQUIPAS%20EDUCATIVAS%20NO%20AVE%20de%20REAL.pdf](http://sitio.dgidc.min-edu.pt/revista_noesis/Documents/artigos_teoricos/2Zita%20Esteves%20-%20EQUIPAS%20EDUCATIVAS%20NO%20AVE%20de%20REAL.pdf)
- Fernandes, D. (2006). *Para uma teoria da avaliação formativa*. Obtido em 25 de Abril de 2012, de Scielo, Scientific Electronic Library Online, Revista Portuguesa de Educação, CIED-Universidade do Minho: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a03.pdf>
- Ferreira, F., Veruggio, G., Micheli, E., & Operto, F. (Novembro de 2010). *The Proliferation of Educational Robotics*. Obtido em 10 de Novembro de 2011, de School of Robotics, The 1st International Conference on ICT and Education (ticEDUCA2010): <http://www.scuoladirobotica.eu/en/Item/192/School%20of%20Robotics%20will%20be%20present%20in%20a%20conference%20in%20Portugal.html>
- Fischer, M., & Bauer, W. (Janeiro de 2007). *A viragem orientada para o trabalho no desenvolvimento de currículos de EFP na Alemanha*. Obtido em 23 de Outubro de 2011, de CADEFOP-European Centre for the Development of Vocational Training, Revista europeia de formação profissional: <http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/40-pt.pdf>
- Formosinho, J., & Machado, J. (Jan/Jun de 2008). *Currículo e Organização, as equipas educativas como modelo de organização pedagógica*. Obtido em 18 de Dezembro de 2001, de Revista Currículo sem Fronteiras: [http://www.curriculosemfronteiras.org/vol8iss1articles/formosinho\\_machado.pdf](http://www.curriculosemfronteiras.org/vol8iss1articles/formosinho_machado.pdf)
- Gal-Ezer, J., & Harel, D. (Setembro de 1998). *What (Else) Should CS Educators Know?* Obtido em 10 de Novembro de 2011, de Taichung Home Economics and Commercial High School: Communications of the ACM: <http://teacher.tchcvs.tc.edu.tw/mhtsai/essay/what-else.pdf>
- Gaspar, L. A. (Dezembro de 2007). *Os robots nas aulas de informática, plataformas e problemas*. Obtido em 10 de Novembro de 2011, de Universidade da Madeira: [http://dme.uma.pt/projects/droide/portal/Os\\_robots\\_nas\\_aulas\\_de\\_Informatica.pdf](http://dme.uma.pt/projects/droide/portal/Os_robots_nas_aulas_de_Informatica.pdf)
- Goetz, K. (1 de Agosto de 2000). *Perspectives on Team Teaching*. Obtido em 16 de Novembro de 2011, de University of Calgary, Egallery, A Peer reviewed Journal: <http://people.ucalgary.ca/~egallery/goetz.html>

- Gomes, A., Henriques, J., & Mendes, A. (Maio de 2008). *Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de Revista Educação, Formação & Tecnologias: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/23>
- Kinnunen, P., & Malmi, L. (9-10 de Setembro de 2006). *Why Students Drop Out CSI Course?* Obtido em 23 de Maio de 2012, de The Computer Graphics Lab of the University of Waterloo: <http://www.cgl.uwaterloo.ca/~lank/FemaleRecruitment/p97-kinnunen.pdf>
- Kuru, S., Kolmos, A., Kuru, S., Hansen, H., Eskil, T., Podesta, L., . . . Soyulu, A. (10 de Agosto de 2007). *Problem Based Learning*. Obtido em 12 de Novembro de 2011, de TREE – Teaching and Research in Engineering in Europe, Università degli Studi di Firenze: <http://www.unifi.it/tree/dl/oc/b5.pdf>
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H.-M. (Setembro de 2005). *Um estudo das dificuldades de programadores iniciantes*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de ACM Digital Library, Proceeding ITiCSE '05 Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1067453>
- Masi, D. (2000). *O Ócio Criativo*. Rio de Janeiro: Editora Sextante. Obtido em 16 de Fevereiro de 2012, de Leia Livro: <http://www.leialivro.com.br/livros/o-ocio-criativo-livro-de-domenico-de-masi/#axzz1wLjLYgJ8>
- Miliszewska, I., & Tan, G. (2007). *Befriending Computer Programming: A Proposed*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de Informing Science Institute, Journal of Issues in Informing Science and Information Technology: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2007/IISITv4p277-289Mili310.pdf>
- Ministério da Educação. (s.d.). *Habilitações Profissionais para a Docência*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de Legislação do Ministério da Educação: <http://legislacao.min-edu.pt/np4/148>
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- OECD. (27 de Maio de 2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de Organization for Economic Cooperation and Development: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (s.d.). *A reflexão e o professor como investigador*. Obtido em 05 de Junho de 2012, de Universidade de Lisboa: [http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&sqi=2&ved=0CGIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.educ.fc.ul.pt%2Fdocentes%2Fjponte%2Ffp%2Ftextos%2520\\_p%2F02-oliveira-](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&sqi=2&ved=0CGIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.educ.fc.ul.pt%2Fdocentes%2Fjponte%2Ffp%2Ftextos%2520_p%2F02-oliveira-)



serraz.doc&ei=x9bQT9bqCfK10QWo4MHJCw&usg=AFQjCNEpOywxa8Kxg7nHzdNB7Ce9hSEzPg&sig2=K

- Paiva, J., Morais, C., & Paiva, J. (Novembro de 2010). *Referências importantes para a inclusão coerente das TIC na educação numa*. Obtido em 5 de Junho de 2011, de Revista EFT-Educação, formação & tecnologias: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/138/106>
- Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of the mathematical method*. Obtido em 18 de Dezembro de 2011, de Universidade de Lisboa, Instituto de Educação: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/polya.pdf>
- Portugal-Didáctico. (s.d.). *Lego Education*. Obtido em 10 de Maio de 2012, de Portugal-Didáctico: <http://www.portugal-didactico.com/lego-education/>
- Ribeiro, C., Coutinho, C., & Costa, F. (14 de Maio de 2009). *O papel interdisciplinar da robótica nos contos infantis*. Obtido em 10 de Novembro de 2011, de Repositorium da Universidade do Minho, VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9439/1/robotica.pdf>
- Rosson, M. B., & Carrol, J. M. (2001). *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. New York: Morgan Kaufman.
- Sanmartí, N. (2009). *Avaliar para aprender*. Obtido em 16 de Janeiro de 2012, de QI Referências: <http://www.qir.com.br/?p=3118>
- Santos, E. A., Fermé, E. L., & Fernandes, E. M. (s.d.). *Droide Virtual: Utilização de Robots na Aprendizagem Colaborativa da Programação Através da WEB*. Obtido em 20 de Novembro de 2011, de Ciências Exactas e da Engenharia, Universidade da Madeira, V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: <http://cee.uma.pt/people/faculty/elsa.fernandes/artigos/111.pdf>
- Santos, E. A., Fermé, E., & Fernandes, E. (2005). *Utilização de Robots no Ensino de Programação: O Projecto Droide*. Obtido em 20 de Novembro de 2011, de Atas do IX Congresso da SPCE “Educação para o sucesso: políticas e atores”, Universidade da Madeira.: [http://cee.uma.pt/people/faculty/elsa.fernandes/artigos/IXSPCE\\_Santos\\_etal.pdf](http://cee.uma.pt/people/faculty/elsa.fernandes/artigos/IXSPCE_Santos_etal.pdf)
- Seixas, J. (2005). *Introdução à Programação em Ciência e Engenharia, Explorando a Natureza com a Linguagem C*. Lisboa: Escolar Editora.
- Senge, P. (1990). *A Quinta Disciplina - Arte e Prática da Organização que Aprende*. São Paulo, Brasil: Best Seller.

- T MEDIA, T. (21 de Abril de 2005). *e-Ciência, a Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação em Portugal*. Obtido em 10 de Maio de 2012, de Robotics.Dem. da Universidade de Coimbra: <http://robotics.dem.uc.pt/web/noticias/20050421maq.m.pdf>
- TURIM, E. d. (Janeiro de 2006). *A Autoscopia na Formação*. Obtido em 4 de Maio de 2012, de Instituto do Emprego e Formação Profissional: IEFPP: <http://opac.iefp.pt:8080/images/winlibimg.exe?key=&doc=20960&img=970>
- União Europeia. (2009). *Embaixadores Europeus para a Criatividade e a Inovação: Manifesto*. Obtido em 30 de Novembro de 2011, de Europa: Imagine. Create. Innovate: <http://www.create2009.europa.eu/fileadmin/Content/Downloads/PDF/Manifesto/manifesto.pt.pdf>
- Universidade de Lisboa. (11 de Abril de 2011). *Despacho n.º 6262/2011: Criação do Mestrado em Ensino da Informática, acreditado pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior e registado pela Direcção-Geral do Ensino Superior com o n.º R/A-Cr 196/2010, pp.16818-16823*. Obtido em 8 de Maio de 2012, de Diário da República Eletrónico: <http://dre.pt/pdfgratis2s/2011/04/2S071A0000S00.pdf>

## **Anexos**

## Anexo A – Autorizações: Escola e Encarregados de Educação



Pedido à Direção:

Exmo. Senhor Diretor da  
Escola Secundária de Camões

Fernando José Pereira de Matos, Filipe Duarte da Conceição Gago Gonçalves, Geni Patrícia dos Santos Gomes e Joana Martinho de Almeida Costa, alunos do 2.º ano do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, orientados pela professora Paula Rolo Abrantes e pela Professora Cooperante Mónica Batista, vêm requerer a V. Ex.ª autorização para procederem à recolha de dados dos alunos do curso profissional Informática de Gestão do primeiro ano, turma N, nomeadamente, a resposta aos questionários, gravação de algumas aulas e eventualmente outras formas de recolha de dados que a investigação exija. Os referidos registos visam a obtenção de dados num estudo relacionado com a caracterização dos alunos do curso profissional. Serão salvaguardados todas as questões éticas e legais de recolha de dados.

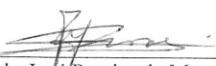
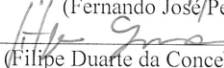
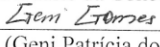
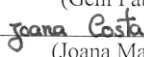
O estudo surge no âmbito da intervenção que se realizará ao longo do presente ano letivo, na referida turma. Este trabalho de intervenção terminará com elaboração do relatório final da cadeira de Introdução à Prática Profissional III e IV, do Mestrado em Ensino de Informática, do Instituto de Educação, da Universidade de Lisboa.

Os dados recolhidos terão um carácter **confidencial**, servindo apenas para a fundamentação da parte empírica do trabalho.

Oportunamente, será informada a respetiva Diretora de Turma e será solicitado aos Encarregados de Educação as devidas autorizações para a participação dos seus educandos neste estudo.

Lisboa, 14 de Outubro de 2011

Pede deferimento

	_____ (Fernando José Pereira de Matos)
	_____ (Filipe Duarte da Conceição Gago Gonçalves)
	_____ (Geni Patrícia dos Santos Gomes)
	_____ (Joana Martinho de Almeida Costa)

**Pedido de autorização aos Encarregados de Educação:**

Fernando José Pereira de Matos, Filipe Duarte da Conceição Gago Gonçalves, Geni Patrícia dos Santos Gomes e Joana Martinho de Almeida Costa, alunos do 2.º ano do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, orientados pela professora Paula Rolo Abrantes e pela Professora Cooperante Mónica Batista, vêm requer a V. Ex.ª autorização para procederem à recolha de dados dos alunos do curso profissional Informática de Gestão do 1.º ano, turma N, nomeadamente, a resposta aos questionários, gravação de algumas aulas e eventualmente outras formas de recolha de dados que a investigação exija. Os referidos registos visam a obtenção de dados num estudo relacionado com a caracterização dos alunos do curso profissional. Serão salvaguardados todas as questões éticas e legais de recolha de dados.

O estudo surge no âmbito da intervenção que se realizará ao longo do presente ano letivo, na referida turma. Este trabalho de intervenção terminará com elaboração do relatório final da cadeira de Introdução à Prática Profissional III e IV, do Mestrado em Ensino de Informática, do Instituto de Educação, da Universidade de Lisboa. Vimos solicitar autorização a V. Ex.ª para que nos permita a participação do(s) seu(s) educando(s) neste estudo, de acordo com o que acima foi referido.

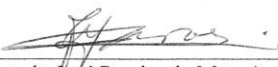
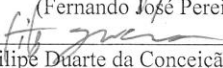
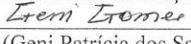
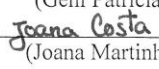
Os dados recolhidos terão um carácter **confidencial**, servindo apenas para a fundamentação da parte empírica do trabalho.

Informamos, ainda, que já pedimos autorização à Direção desta Escola.

Agradecemos desde já a atenção dispensada,

Com os melhores cumprimentos,

Os Professores,

  
\_\_\_\_\_  
(Fernando José Pereira de Matos)  
  
\_\_\_\_\_  
(Filipe Duarte da Conceição Gago Gonçalves)  
  
\_\_\_\_\_  
(Geni Patrícia dos Santos Gomes)  
  
\_\_\_\_\_  
(Joana Martinho de Almeida Costa)

Lisboa, 14 de Outubro de 2011

**Tomei conhecimento:**

A Diretora de Turma \_\_\_\_\_  


Documento que acompanhou o anterior e foi devidamente devolvido pelos respetivos encarregados de Educação:

**Declaração de Autorização**

Eu, \_\_\_\_\_ Encarregado(a)  
de Educação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, n.º \_\_\_\_\_, da  
turma N, do 1.º ano, autorizo o meu educando a contribuir com a sua participação para o  
trabalho de investigação dos Professores Fernando Matos, Filipe Gonçalves, Geni Gomes e  
Joana Costa.

Lisboa, \_\_ de Outubro de 2011

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Encarregado de Educação

## Anexo B – Questionário A: Aplicado *On-Line* à Turma

12/05/12

Inquérito Escola Secundária de Camões

### Inquérito Escola Secundária de Camões

Alunos do 1.º ano do Curso de  
Informática de Gestão

Este questionário faz parte de um  
estudo preliminar para a  
preparação de uma intervenção na  
vossa turma.

O objetivo específico deste  
questionário é conhecer-vos  
melhor para adequarmos a  
intervenção às vossas necessidades,  
apetências e motivações pessoais,  
para tal o vosso contributo é  
fundamental.

Gratos pela vossa colaboração.

**\*Obrigatório**

N.º de Série \*

1. Que idade tens? \*  
(anos)

2. Qual é o teu sexo? \*

☐ Feminino

☐ Masculino

3. És abrangido pelo SASE? \*

☐ Não

☐ Escalão A

☐ Escalão B

☐ Aguardo Resposta

Percurso Escolar

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dHFQd1NFQXQIN1JDUDktdW5TTFhzRGc...>

1/8

4. Este é o teu primeiro ano na Escola Secundária de Camões? \*

☐ Sim

☐ Não

5. Alguma vez ficaste retido ao longo do seu percurso escolar? \*

☐ Sim

☐ Não

6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu.

Exemplo: 9 ano - 1 vez; 8 ano - 2 vezes

	1 vez	2 vezes	3 vezes	4 vezes	5 ou mais vezes
1.ª classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.ª classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.ª classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.ª classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.º ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Tens computador em casa? \*

☐ Sim

☐ Não

8. Tens ligação à Internet em casa? \*

☐ Sim

☐ Não

9. Completa a frase: Escolhi o curso profissional de Informática de Gestão porque gosto ... \*

	Muito pouco	Pouco	Médio	Muito	Bastante
De tecnologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



De computadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De gestão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Tens outros motivos que te levaram a escolher este curso, para além dos indicados na pergunta 9?

/

11. Completa a frase: Eu gosto ... \*

	Muito pouco	Pouco	Médio	Muito	Bastante
Da escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos professores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos colegas de turma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Do clima de escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da relação aluno e professor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das disciplinas de informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das outras disciplinas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Na pergunta 11, se tens outro motivo pelo qual gostas mais ou menos no teu curso, dá-nos a conhecer.

/

13. Quais as tuas disciplinas favoritas? Diz-nos o que mais gostas nestas disciplinas? \*

14. Quais as disciplinas que menos gostas? Diz-nos porque gostas menos destas. \*

## Utilização de tecnologias

15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? \*

	Nenhum	Básico	Médio	Bom	Muito Bom
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C++	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Java	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visual Basic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pascal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SQL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. \*

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Telemóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leitor MP3 ou MP4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consola de jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robô NXT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro Robô	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Tens um ou mais telemóveis? Quais são? \*

Podes indicar o modelo, marca ou sistema operativo.

/

18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. \*

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Facebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moodle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Messenger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skype	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Se respondeste Outro na pergunta 18, gostaríamos de saber quais são.

/

20. O que é para ti um bom professor?

/

## Hábitos de Estudo

21. Completa a seguinte frase: Eu gosto de estudar ... \*

Muito Pouco Médio Muito Bastante

pouco

Sozinho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em grupos de 2 elementos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em grupos de 3 ou mais elementos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 22. Quando tens dúvidas, o que fazes? \*

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Peço ajuda ao professor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peço ajuda ao colega	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recorro à internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recorro aos manuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não peço ajuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Se respondeste Outro na pergunta 22, diz-nos o que fazes quando tens dúvidas.

/

## 24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de informática? \*

	Muito pouco	Pouco	Médio	Muito	Bastante
Testes práticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testes teóricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testes teórico-práticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos Individuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos em grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Assiduidade, pontualidade e comportamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 25. Como preferes trabalhar na sala de aula? \*

	Muito pouco	Pouco	Médio	Muito	Bastante
Sozinho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em grupos de 2 elementos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em grupos de 3 ou mais elementos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 26. Com que frequência estudas nas situações seguintes ? \*

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Na primeira semana de aulas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na semana que tens um teste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando sentes muitas dificuldades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando tens trabalhos de casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando o professor diz que vai fazer um teste surpresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? \*

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Livro ou manuais da disciplina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros livros ou manuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enciclopédia ou dicionários	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 28. Se respondeste Outro na pergunta 27, diz-nos mais recursos que utilizas para estudar.

29. O que fazes nos teus tempos livres? \*

Dominas ou gostas de algum desporto, arte ou jogo de computador?

Enviar

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

## Respostas da turma.

12/05/12

Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs

# 18 [respostas](#)

## Resumo [ver as respostas completas](#)

N.º de Série

### 1. Que idade tens?

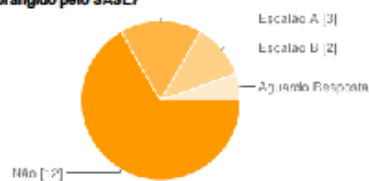
16 17 16 14 15 15 16 16 15 15 15 19 15 17 16 15 16 15

### 2. Qual é o teu sexo?



Feminino	0	0%
Masculino	18	100%

### 3. És abrangido pelo SASE?



Não	12	67%
Escalão A	3	17%
Escalão B	2	11%
Aguardo Resposta	1	6%

### Percurso Escolar

### 4. Este é o teu primeiro ano na Escola Secundária de Camões?

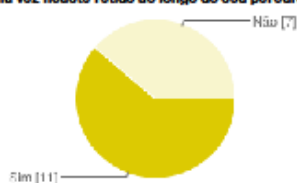


Sim	16	89%
Não	2	11%

<https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQIN1JDU0klidWST...>

1/21

5. Alguma vez ficaste retido ao longo do teu percurso escolar?



Sim	11	61%
Não	7	39%

6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 1.ª classe

Ainda não existem respostas a esta pergunta.



6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 2.ª classe

1 vez	1	6%
2 vezes	0	0%
3 vezes	0	0%
4 vezes	0	0%
5 ou mais vezes	0	0%

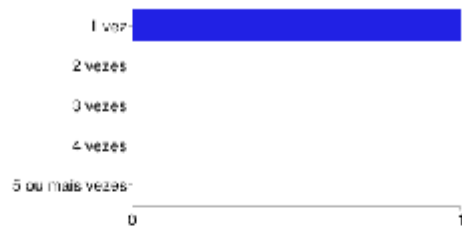
6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 3.ª classe

1 vez	1	6%
2 vezes	0	0%
3 vezes	0	0%
4 vezes	0	0%
5 ou mais vezes	0	0%

6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 4.ª classe

1 vez	1	6%
2 vezes	0	0%
3 vezes	0	0%
4 vezes	0	0%
5 ou mais vezes	0	0%





6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 5.º ano

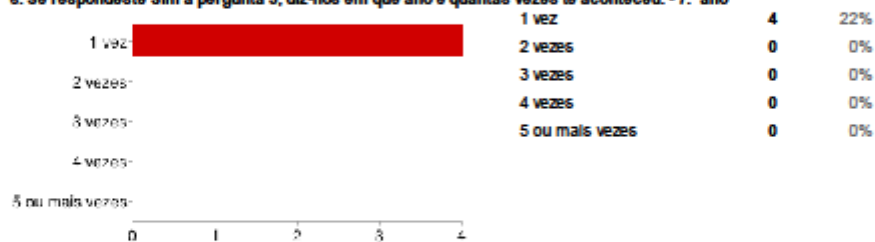


6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 6.º ano

Ainda não existem respostas a esta pergunta.

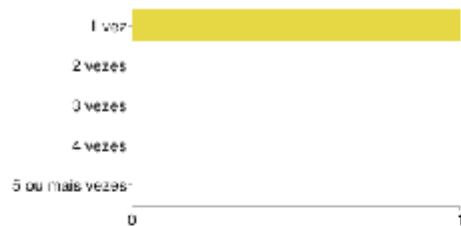


6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 7.º ano

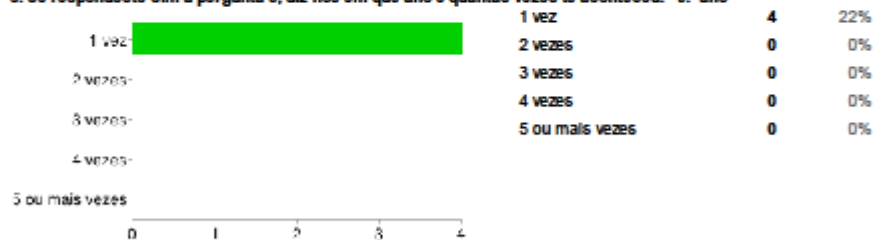


6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 8.º ano

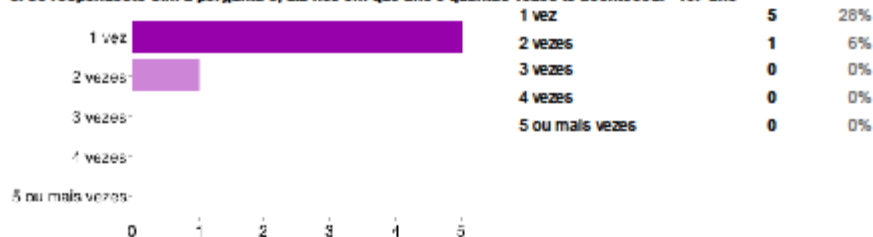
1 vez	1	6%
2 vezes	0	0%
3 vezes	0	0%
4 vezes	0	0%
5 ou mais vezes	0	0%



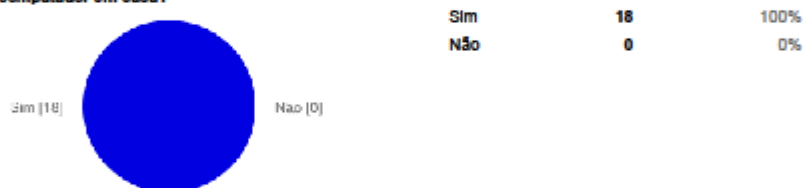
6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 9.º ano



6. Se respondeste Sim à pergunta 5, diz-nos em que ano e quantas vezes te aconteceu. - 10.º ano



7. Tens computador em casa?

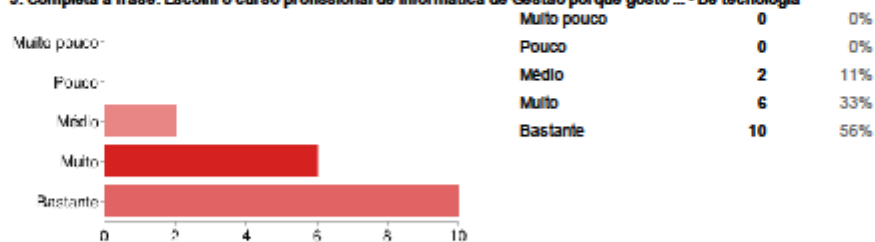


8. Tens ligação à Internet em casa?

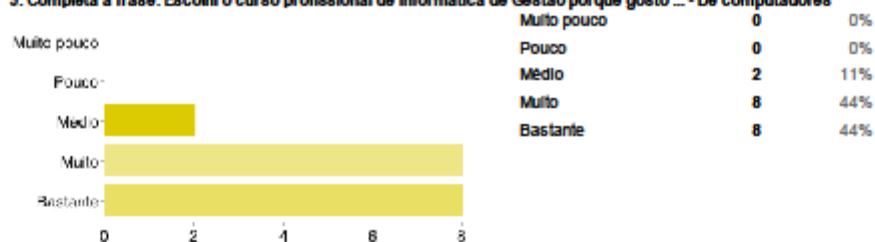
Sim	18	100%
Não	0	0%



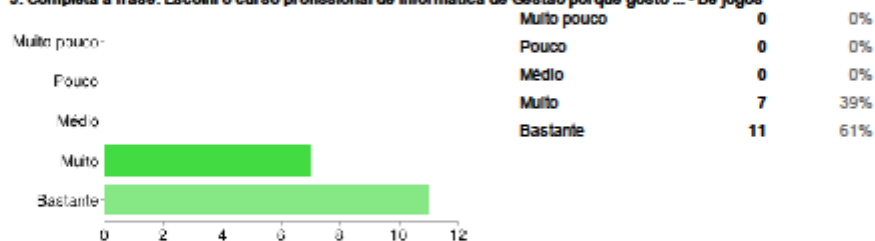
9. Completa a frase: Escolhi o curso profissional de informática de Gestão porque gosto ... - De tecnologia



9. Completa a frase: Escolhi o curso profissional de informática de Gestão porque gosto ... - De computadores

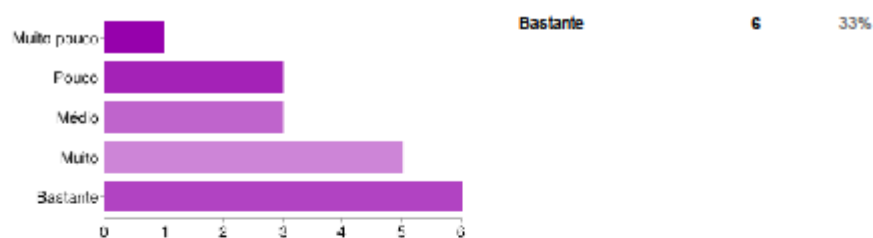


9. Completa a frase: Escolhi o curso profissional de informática de Gestão porque gosto ... - De jogos



9. Completa a frase: Escolhi o curso profissional de informática de Gestão porque gosto ... - De gestão

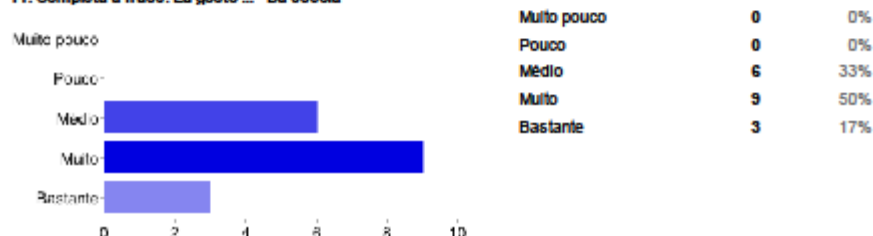
Muito pouco	1	6%
Pouco	3	17%
Médio	3	17%
Muito	5	28%



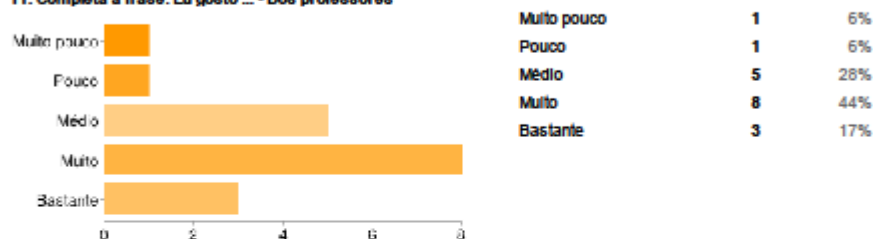
#### 10. Tens outros motivos que te levaram a escolher este curso, para além dos indicados na pergunta 9?

Sim, o meu pai era Informático de gestão e eu sempre gostei do que ele fez, então segui o seu trabalho. As saídas proporcionadas por este curso. Não. Porque me disseram que dava alguma saída de trabalho. Não. tem saída profissional, tem estágio, os testes são por módulos. Sim, porque não consegui vaga no curso que queria então decidi optar por este, mas não estou nada arrependido. Sim, escolhi este curso também porque a minha irmã o frequentou mas não o acabou, mas eu acabei por ficar com interesse nele. Vim para este curso também porque gosto de tecnologias e também gosto das áreas ligadas à gestão por ....

#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Da escola

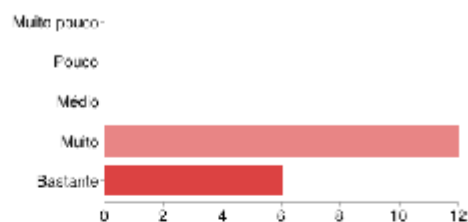


#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Dos professores

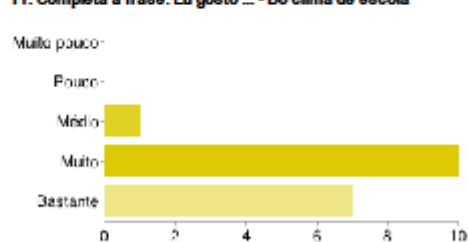


#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Dos colegas de turma



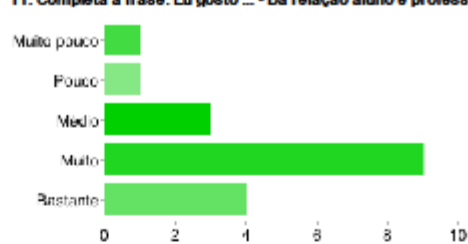


#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Do clima de escola



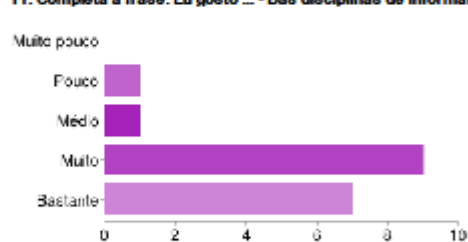
Muito pouco	0	0%
Pouco	0	0%
Médio	1	6%
Muito	10	56%
Bastante	7	39%

#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Da relação aluno e professor



Muito pouco	1	6%
Pouco	1	6%
Médio	3	17%
Muito	9	50%
Bastante	4	22%

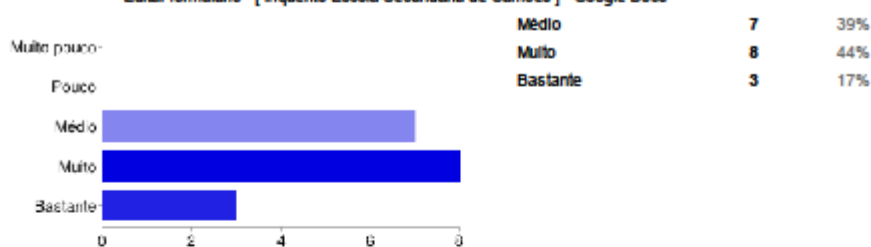
#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Das disciplinas de informática



Muito pouco	0	0%
Pouco	1	6%
Médio	1	6%
Muito	9	50%
Bastante	7	39%

#### 11. Completa a frase: Eu gosto ... - Das outras disciplinas

Muito pouco	0	0%
Pouco	0	0%



**12. Na pergunta 11, se tens outro motivo pelo qual gostas mais ou menos no teu curso, dá-nos a conhecer.**

sao aulas mais praticas nada a acrescentar. Gosto bastante da escola e do seu ambiente pois é antiga e asslada, é bem gerida e tenta sempre dar aos alunos bons meios de aprendizagem. Tem tambem ótimos professores, com grandes conhecimentos e boas maneiras de dar materia sem tornar as aulas "secantes" diga-mos assim. A relação entre aluno/professor é boa, mas poderia ser melhor, devido ao nosso comportamento que por vezes nao é o adequado. Em relação as disciplinas, todas elas sao boas para o no curso.

**13. Quais as tuas disciplinas favoritas? Diz-nos o que mais gostas nestas disciplinas?**

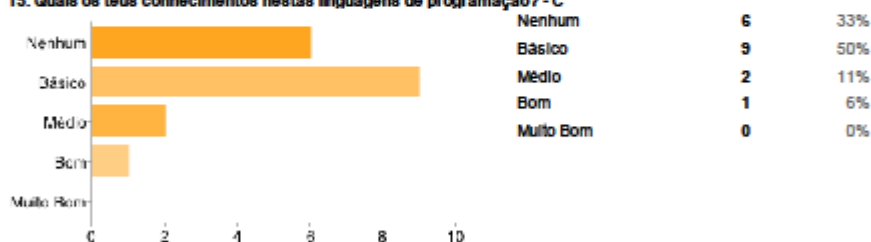
OEAG, porque gosto de gestao de empresas LP, Educação física Educação física LP, Educação física, AISE, Matemática, porque são disciplinas onde eu sempre fui bom aluno (Matemática e educação física), e neste momento sao disciplinas onde me estou a dar bem e estou a gostar de a ter porque têm muito a ver com computadores e/ou informática (LP, AISE). Gosto um pouco de todas, nao tenho favoritas. Gosto da disciplina de Linguagem de Programação porque gosta de programar, criar programas. Gosto da disciplina de OEAG porque fala sobre empresas e interessa-me muito o mundo da empresa. Gosto da discipli ...

**14. Quais as disciplinas que menos gostas? Diz-nos porque gostas menos destas.**

Lp, porque é um pouco complicado TIC, Matematica Matematica Inglês e OEAG, porque eu nunca gostei de linguas estrangeiras apesar de saber que inglês é muito importante para a informática e OEAG porque tem a ver com gerir empresas, onde eu não me enquadro. nao tenho nenhuma que nao goste. Gosto menos da disciplina da Português porque não gosto muito da gramática. AI ECONOMIA Matematica. Matematica e Inglês. economia Nenhuma. Frances, tic porque nao percebo muito de photoshop Inglês, porque é a que tenho mais dificuldades. AISE, porque trabalha-se muito com o hardware e é o que menos gosto. Portugues- nao ...

**Utilização de tecnologias**

**15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - C**

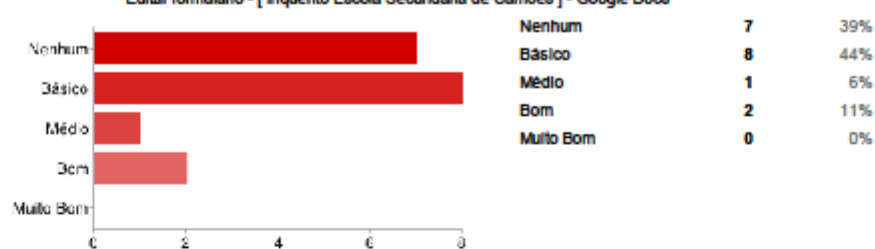


**15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - C++**

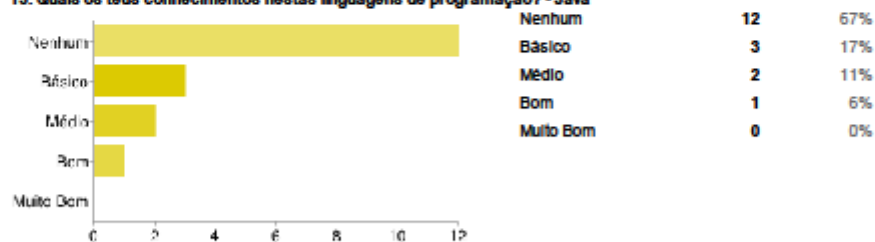
<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQIN1JD0U0ktdWST...>

12/05/12

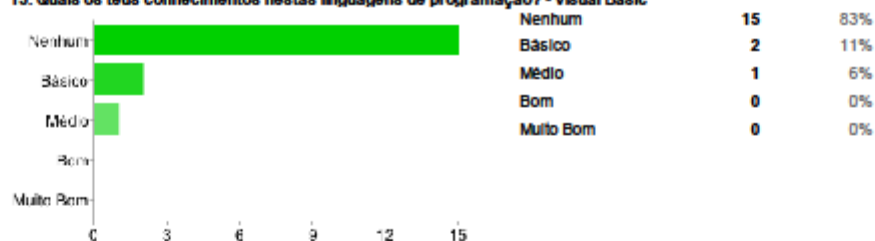
Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs



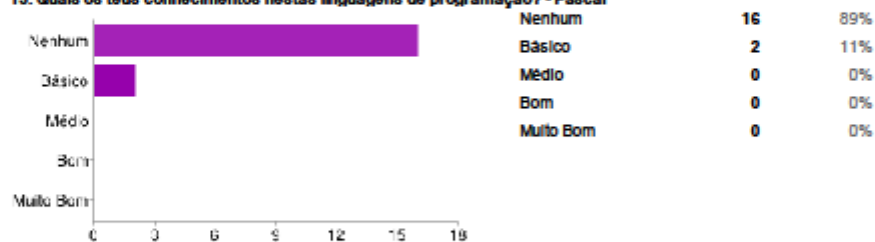
## 15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - Java



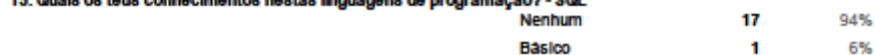
## 15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - Visual Basic



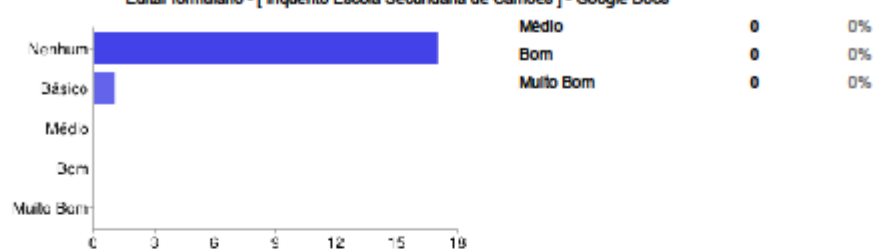
## 15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - Pascal



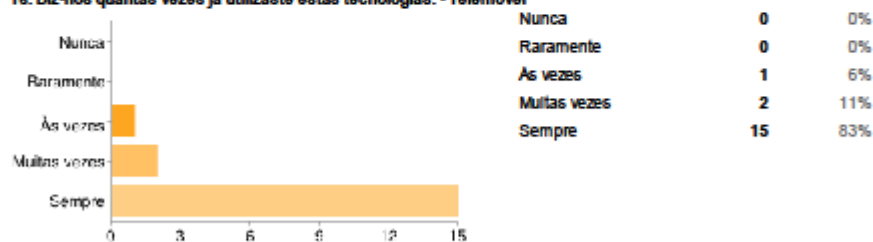
## 15. Quais os teus conhecimentos nestas linguagens de programação? - SQL


<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JDUDktDwST...>

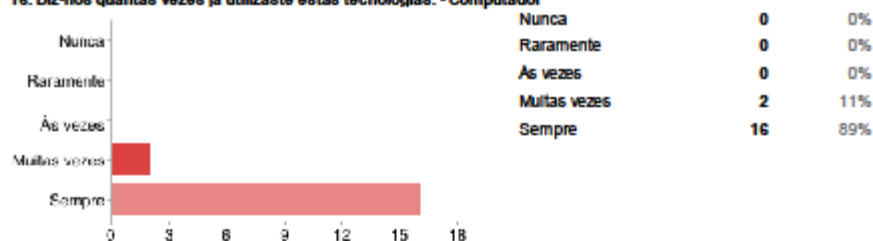
9/21



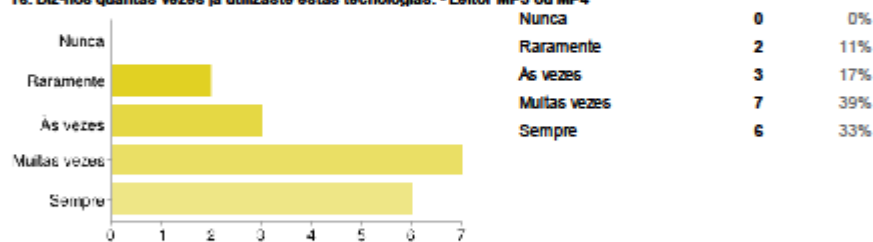
## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Telemóvel



## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Computador



## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Leitor MP3 ou MP4



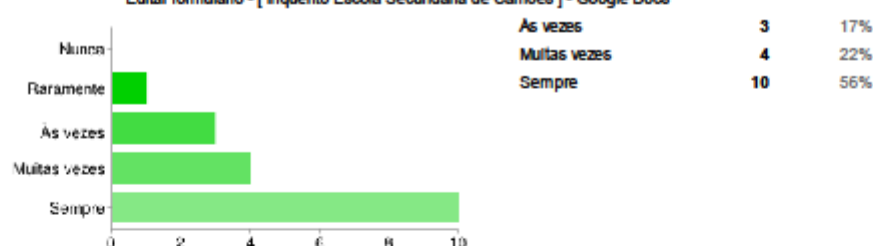
## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Consola de jogos

Nunca	0	0%
Raramente	1	6%

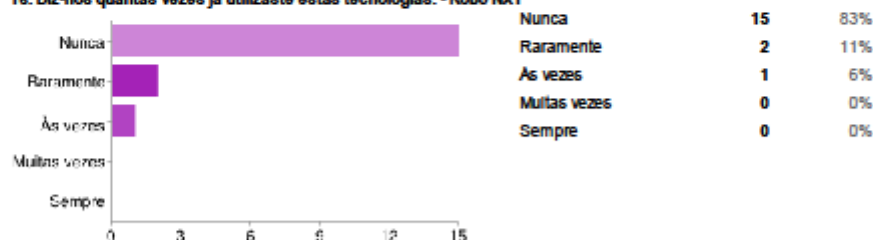


12/05/12

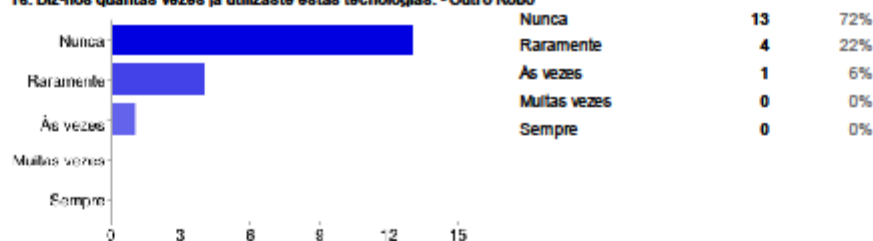
Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs



## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Robô NXT



## 16. Diz-nos quantas vezes já utilizaste estas tecnologias. - Outro Robô



## 17. Tens um ou mais telemóveis? Quais são?

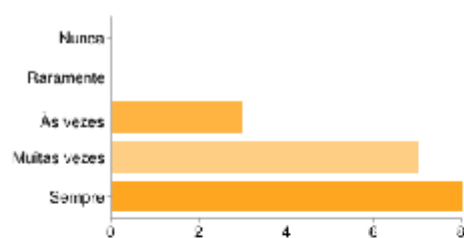
Tenho 2, um samsung e um nokia. Tenho, Nokia um Tenho 1 telemovel da Samsung (Samsung Star) e tenho um Ipod touch (ultima geração). Sim um, Nokia 5800 XpressMusic Tenho 1 telemovels. Samsung S5560. um Tenho , Android San Francisco . Tenho 2. Um samsung star e outro nokia 1616-2. Ig k360 Samsung Star Nokia XPress Music Nokia 6680 Nokia 5300 o meu telemovel é um nokia 1-Lg Kp500 nao sei o sistema operativo 1, Samsung bt b3210 tenho um Sony Ericsson k800i e tenho um Nokia c3 samsung gt-s3350 Sony ericson x10 mini pro, android; Alcatel

## 18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. - Facebook

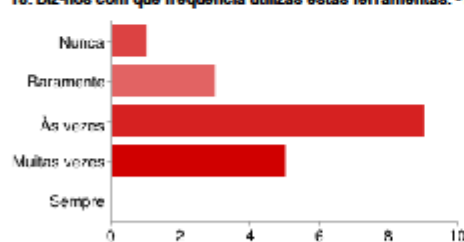
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
Às vezes	3	17%
Muitas vezes	7	39%
Sempre	8	44%

<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JDUDktDWST...>

11/21

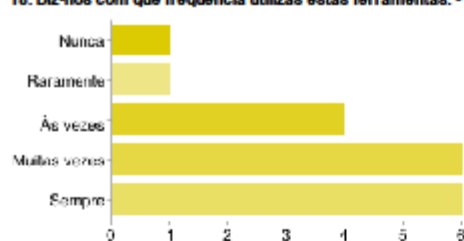


## 18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. - Moodle



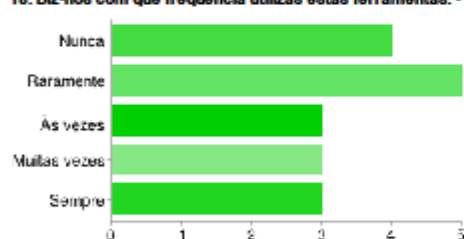
Nunca	1	6%
Raramente	3	17%
Às vezes	9	50%
Muitas vezes	5	28%
Sempre	0	0%

## 18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. - Messenger



Nunca	1	6%
Raramente	1	6%
Às vezes	4	22%
Muitas vezes	6	33%
Sempre	6	33%

## 18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. - Skype



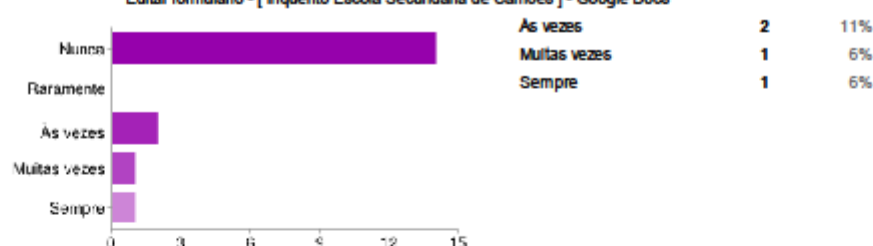
Nunca	4	22%
Raramente	5	28%
Às vezes	3	17%
Muitas vezes	3	17%
Sempre	3	17%

## 18. Diz-nos com que frequência utilizas estas ferramentas. - Outro

Nunca	14	78%
Raramente	0	0%

12/05/12

Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs



19. Se respondeste Outro na pergunta 18, gostaríamos de saber quais são.

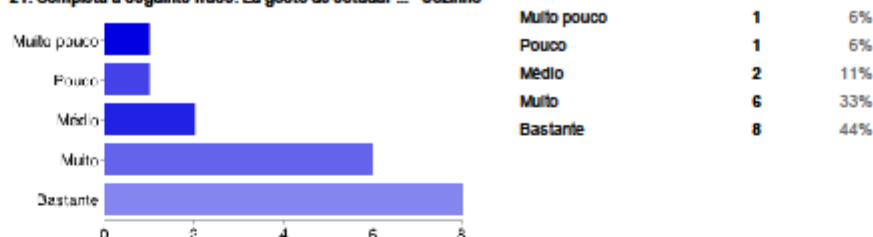
Teamspeak TS (TeamSpeak) Teamspeak

20. O que é para ti um bom professor?

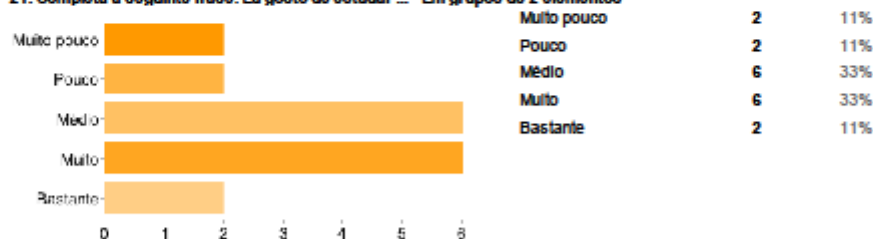
Um professor relaxado, profissional e compreensivo Um professor que explique bem a matéria com aulas interessantes e que não seja "chato" (estar sempre a mandar clar os alunos mal haja um barulho) Um professor que não fale só nas aulas, que faça exercícios de treino na aula... e que usemos muitas vezes vídeos ou computador (power Points) para percebermos mais facilmente a matéria. Um professor que esclareça todas as dúvidas postas e que interaja positivamente com os alunos É um professor que explica bem a matéria e tem boa relação com os alunos. Que saiba compreender o aluno e saiba conversar c ...

## Hábitos de Estudo

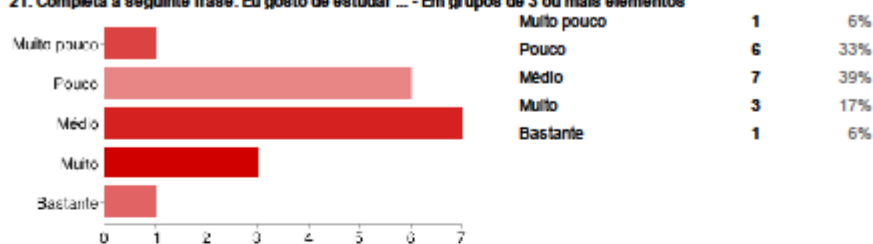
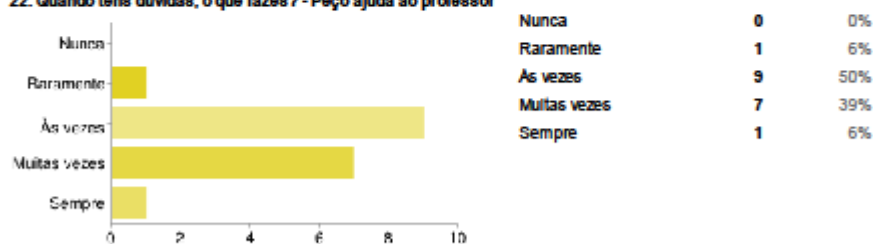
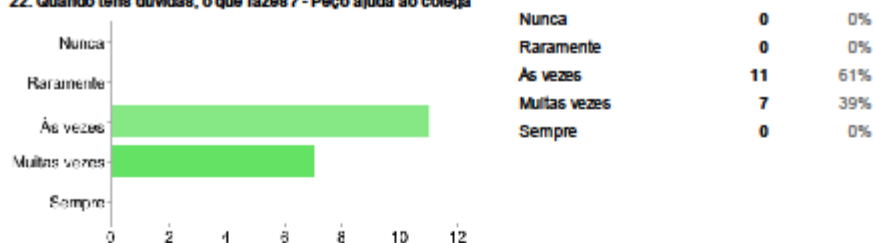
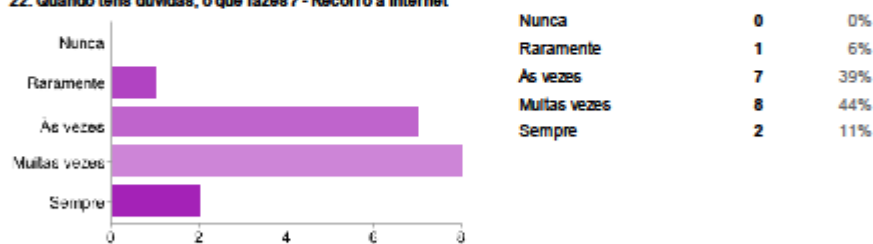
21. Completa a seguinte frase: Eu gosto de estudar ... - Sozinho



21. Completa a seguinte frase: Eu gosto de estudar ... - Em grupos de 2 elementos


<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQdN1JDUDktdWST...>

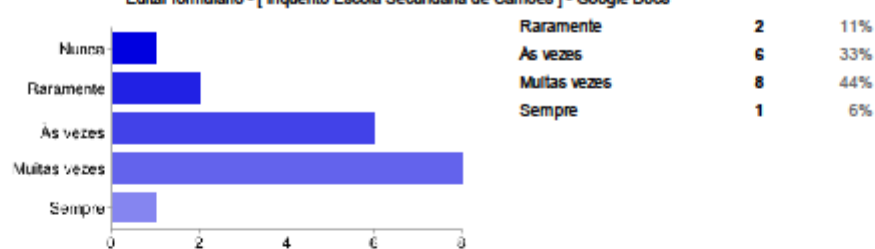
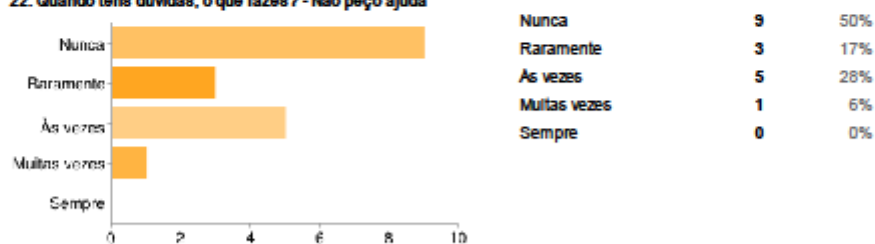
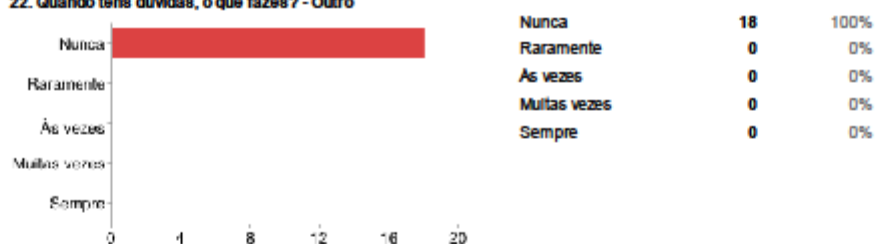
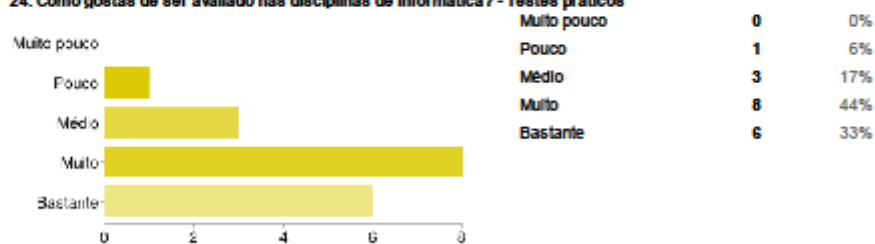
13/21

**21. Completa a seguinte frase: Eu gosto de estudar ... - Em grupos de 3 ou mais elementos****22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Peço ajuda ao professor****22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Peço ajuda ao colega****22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Recorro à Internet****22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Recorro aos manuais**

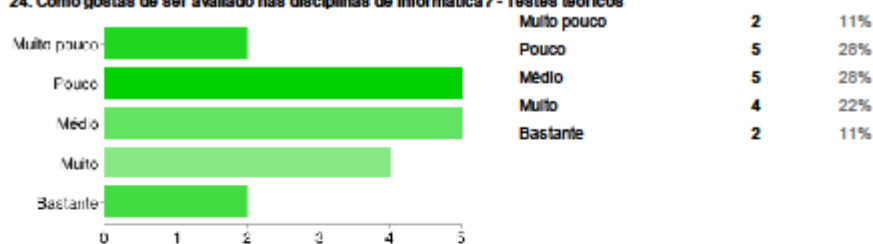
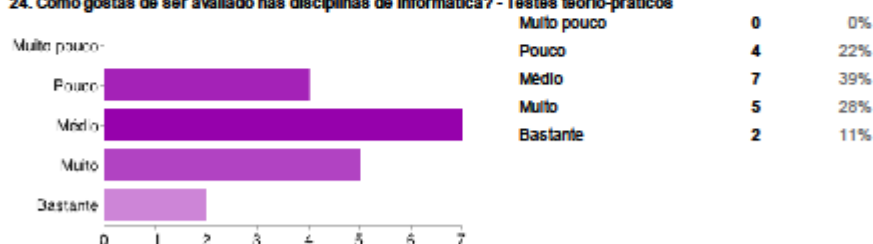
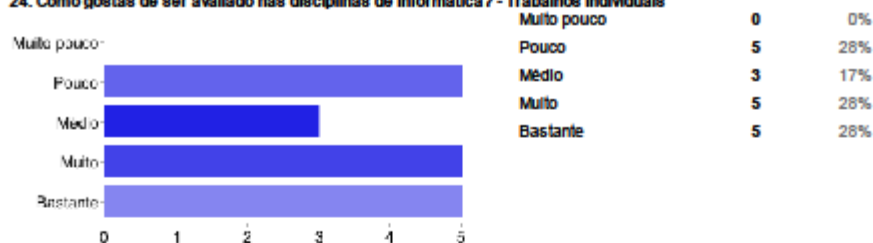
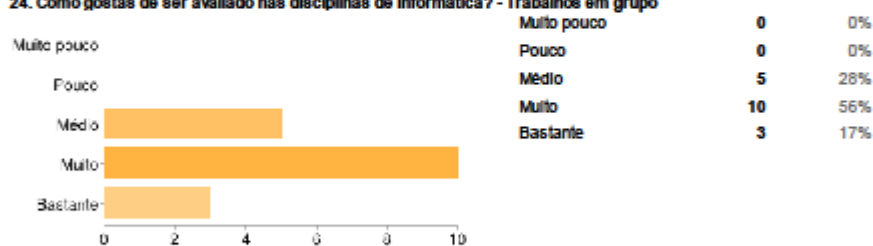
Nunca	1	6%
-------	---	----

12/05/12

Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs

**22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Não peço ajuda****22. Quando tens dúvidas, o que fazes? - Outro****23. Se respondeste Outro na pergunta 22, diz-nos o que fazes quando tens dúvidas.****24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de informática? - Testes práticos**
<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JD0UktWST...>

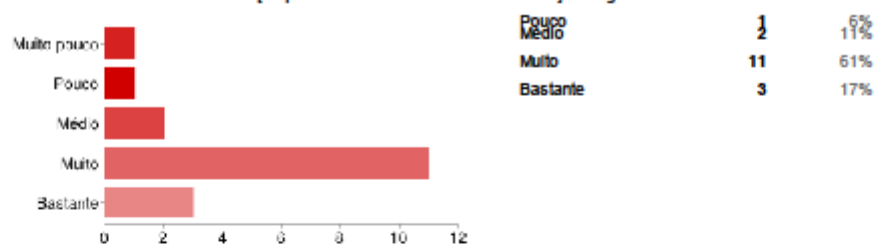
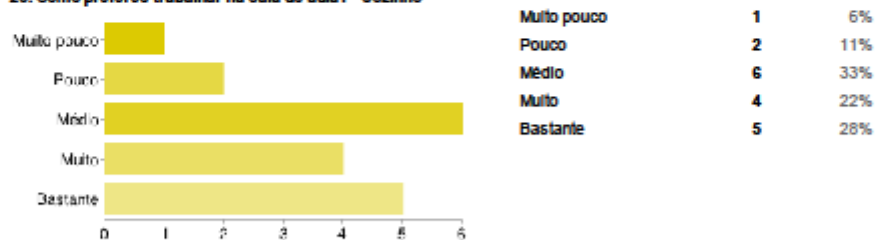
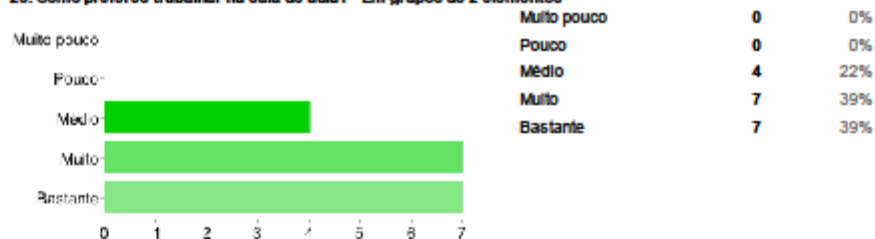
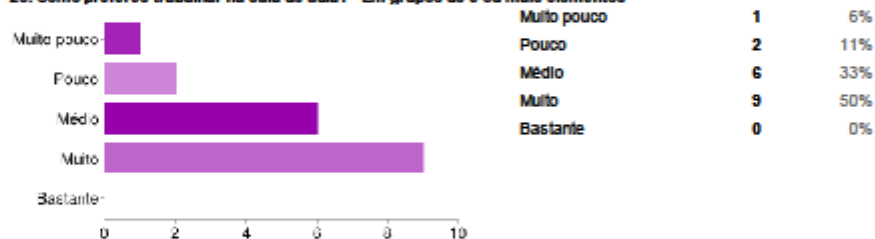
15/21

**24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de Informática? - Testes teóricos****24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de Informática? - Testes teórico-práticos****24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de Informática? - Trabalhos Individuais****24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de Informática? - Trabalhos em grupo****24. Como gostas de ser avaliado nas disciplinas de Informática? - Assiduidade, pontualidade e comportamento**

Muito pouco	1	6%
-------------	---	----

12/05/12

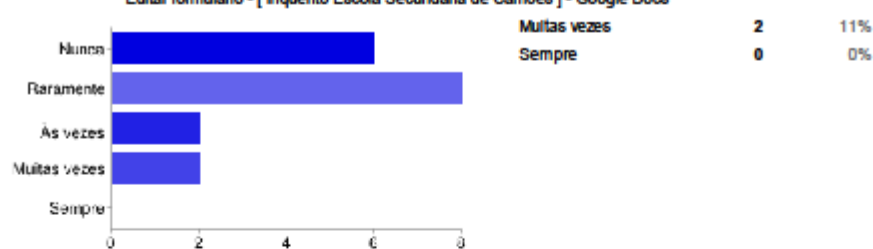
Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs

**25. Como prefere trabalhar na sala de aula? - Sozinho****25. Como prefere trabalhar na sala de aula? - Em grupos de 2 elementos****25. Como prefere trabalhar na sala de aula? - Em grupos de 3 ou mais elementos****26. Com que frequência estuda nas situações seguintes ? - Na primeira semana de aulas**

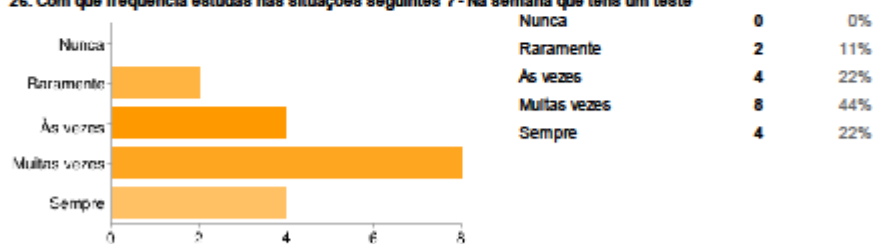
Nunca	6	33%
Raramente	8	44%
Às vezes	2	11%

<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JDUDktdW5T...>

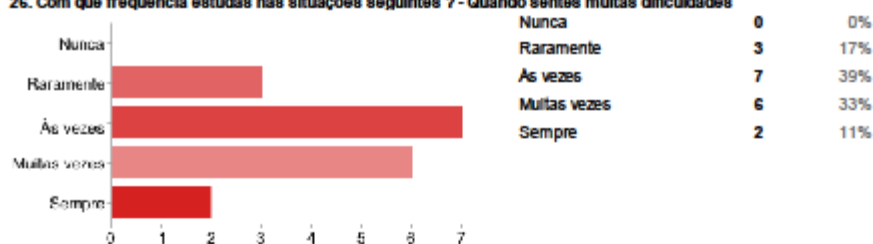
17/21



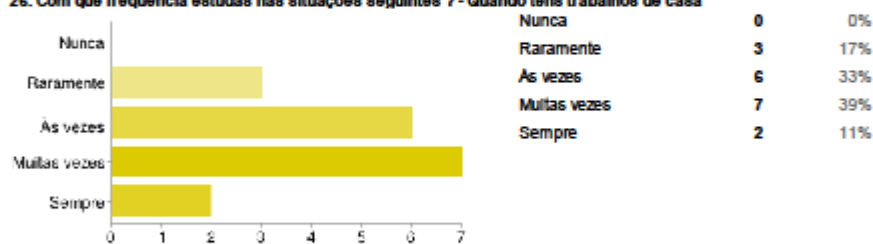
## 26. Com que frequência estudas nas situações seguintes ? - Na semana que tens um teste



## 26. Com que frequência estudas nas situações seguintes ? - Quando sentes muitas dificuldades



## 26. Com que frequência estudas nas situações seguintes ? - Quando tens trabalhos de casa



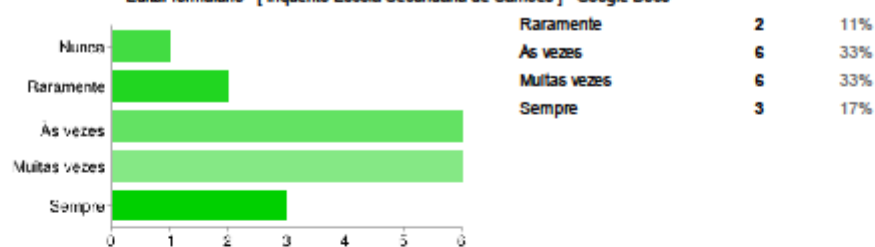
## 26. Com que frequência estudas nas situações seguintes ? - Quando o professor diz que vai fazer um teste surpresa

Nunca	1	6%
-------	---	----

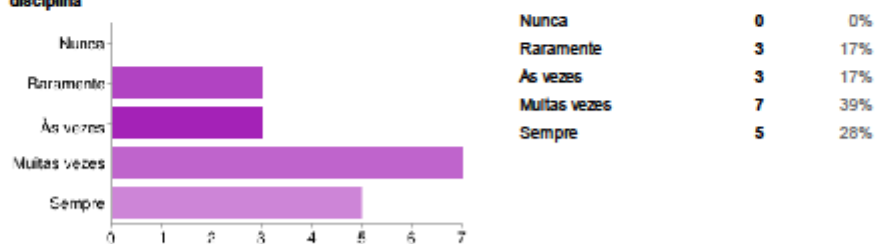


12/05/12

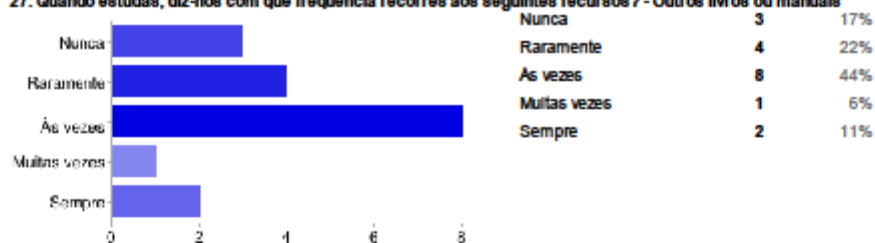
Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs



27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Livro ou manual da disciplina



27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Outros livros ou manuais



27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Computador

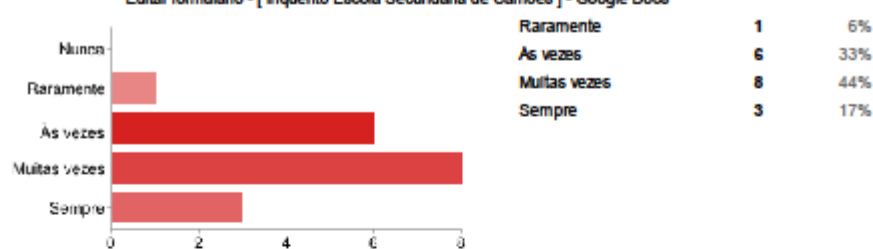


27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Internet

Frequência	Contagem	Porcentagem
Nunca	0	0%

<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JDUDktDWST...>

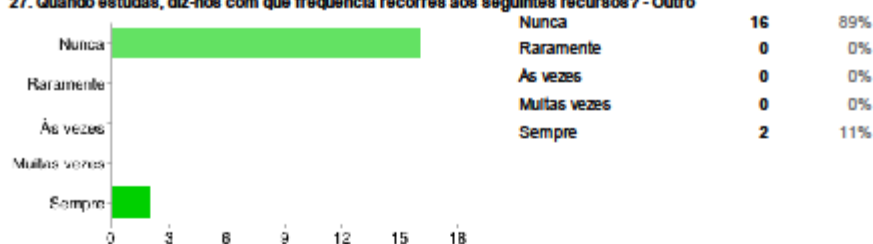
19/21



**27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Enciclopédia ou dicionários**



**27. Quando estudas, diz-nos com que frequência recorres aos seguintes recursos? - Outro**



**28. Se respondeste Outro na pergunta 27, diz-nos mais recursos que utilizas para estudar.**

Apontamentos      Recorro sempre aos meus apontamentos.

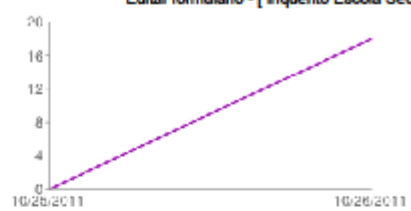
**29. O que fazes nos teus tempos livres?**

Escrevo , jogo e oiço musica    Jogar basquetbol e Computador    Treinar para estar apto para a selecção    Jogo computador e faço desporto (eu caso de testes estudo).    Jogar consola e sair com os amigos.    Jogo, Computador    gosto de jogar computador, e de estar com os meus amigos    PC , TV e sair com os amigos .    Gosto de explorar a Internet e o computador.    Jogo de computador na Internet    Jogo Futebol, Basket Internet.    atletismo, futebol, arte, e jogos de pc    computador,jogar playstation,ouvir musica e ver televisão    Jogo Consola , é mais que um hobbie    Jogo a bola,estou com amigos,oiço musica,jogo no computador,vou ao ...

**Número de respostas diárias**

12/05/12

Editar formulário - [ Inquérito Escola Secundária de Camões ] - Google Docs



<https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0AvyU836xQcXcdHFQd1NFQXQtN1JDUDktdWST...>

21/21

## Anexo C – Plano de Intervenção do Projeto

### Planificação do projeto com os objetivos específicos e respetivos conteúdos.

<b>Aula</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Competências específicas</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Data</b> (em 2012)
<b>1</b>	→ Utilizar Instruções Compostas (Blocos).	→ Conceber algoritmos com Instruções Compostas por blocos.	→ Instruções Compostas (Blocos).	→ Desafio de diagnóstico. → Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>6Fev</b>
<b>2</b>	→ Utilizar Estrutura de Repetição Incondicional.	→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.	→ For-Next.	→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>8Fev</b>
<b>3</b>	→ Utilizar Estrutura de Repetição Condicional.	→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.	→ While.	→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>10Fev</b>
<b>4</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>13Fev</b>
<b>4-5</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.	<b>13Fev ou 15Fev</b>
<b>5</b>	→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	→ Formativa: Debate, reflexão, verificação. → Auto e hétero avaliação (alunos) da intervenção e do formador.	<b>15Fev</b>

Quadro 16 – Anexo C: Relação da data das aulas com os respetivos objetivos, competências, conteúdo e avaliação no projeto.

## Recursos a utilizar em projeto.

**1 computador** por grupo, pelo menos



Figura 65 – Anexo C: Computador.

**1 robô NXT Mindstorms Lego e software de programação por blocos** por grupo



Figura 66 – Anexo C: Robô.

**3 “Pessoas”** representadas por bonecos ou outra alternativa similar



Figura 67 – Anexo C: Bonecos.

Mantimentos por representação de:

1 caixa para transporte de roupa



Figura 68 – Anexo C: Representação de mantimentos: agasalhos.

1 caixa para transporte de alimentação




Figura 69 – Anexo C: Representação de mantimentos: alimentação.

Fita adesiva branca de papel (para a elaboração do cenário no chão)



**Figura 70 – Anexo C: Fita adesiva de papel.**

Plataforma educativa oodle da escola (para dar acesso aos desafios, entrega dos ficheiros resultantes do trabalho realizado com cada um - relatório em formato digital - e estender os debates aos fóruns - debate no final de cada desafio, para reflexão sobre o processo e a escolha da melhor resolução para cada desafio, ou etapa - para o efeito e realizar os questionários de auto e hetero avaliação, da avaliação da formação e do formador).

## Projeto da planificação das aulas com os respetivos desafios.

### AULA 1 (8Fev) – Representação do desafio I

#### Objetivos específicos:

→ Utilizar Instruções Compostas (Blocos).

#### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com Instruções Compostas por blocos.

#### Conteúdo:

→ Instruções Compostas (Blocos).

#### Avaliação:

→ Desafio de diagnóstico.  
→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.

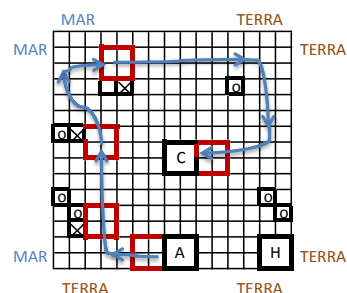


Figura 71 – Anexo C: Percurso do desafio I.



Figura 72 – Anexo C: Robô a transportar as “pessoas”.

### AULA 2 (10Fev) – Representação do desafio II

#### Objetivos específicos:

→ Utilizar Estrutura de Repetição Incondicional.

#### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.

#### Conteúdo:

→ For-Next.

#### Avaliação:

→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.

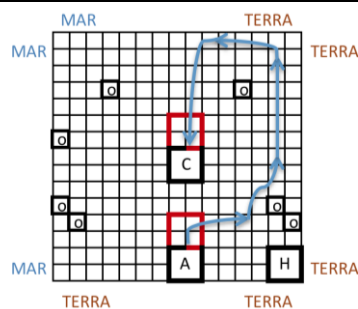


Figura 73 – Anexo C: Percurso do desafio II.



Figura 74 – Anexo C: Robô a transportar os mantimentos.

### AULA 3 (13Fev) – Representação do desafio III

#### Objetivos específicos:

→ Utilizar Estrutura de Repetição Condicional.

#### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com estruturas de repetição.

#### Conteúdo:

→ While.

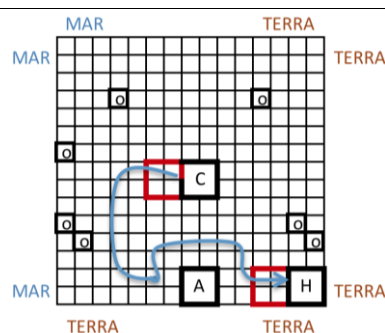
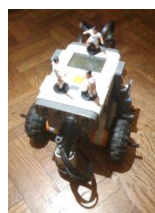


Figura 75 – Anexo C: Percurso do desafio III.



#### Avaliação:

→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.

Figura 76 – Anexo C: Robô a transportar os doentes ao Hospital.

### AULA 4 (17Fev) – Representação do desafio IVa

#### Objetivos específicos:

→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.

#### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.

#### Conteúdo:

→ Combinação Ciclo & Decisão.

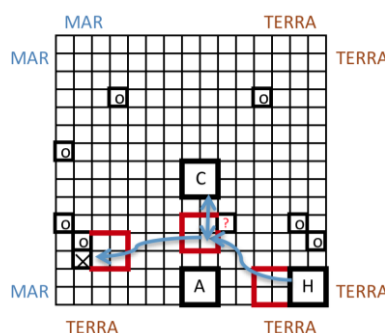


Figura 77 – Anexo C: Percurso do desafio IVa.



Figura 78 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas.

#### Avaliação:

→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.



## AULA 4-5 (17Fev) – Representação do desafio IVb

### Objetivos específicos:

→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.

### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.

### Conteúdo:

→ Combinação Ciclo & Decisão.

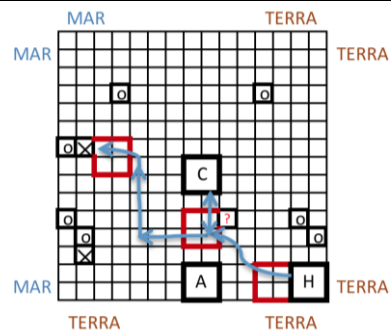


Figura 79 – Anexo C: Percurso do desafio IVb.



Figura 80 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas.

### Avaliação:

→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.

## AULA 5 (17Fev) – Representação do desafio IVc

### Objetivos específicos:

→ Utilizar combinação entre Estrutura de Repetição e de Seleção.

### Competências específicas:

→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.

### Conteúdo:

→ Combinação Ciclo & Decisão.

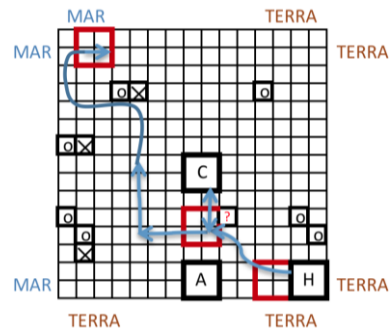


Figura 81 – Anexo C: Percurso do desafio IVc.



Figura 82 – Anexo C: Robô a transportar as pessoas tratadas.

### Avaliação:

→ Formativa: Debate, reflexão, verificação.

→ Auto e hétero avaliação (alunos) da intervenção e do formador.

## Anexo D – Planos de Aula da Intervenção



**ESCOLA SECUNDÁRIA DE CAMÕES**  
**3.º CICLO – ANO LECTIVO: 2011 / 2012**

**DISCIPLINA: Linguagens de Programação**

**ANO: 1.º (10.º Ano)**

Curso Profissional de Informática de Gestão

**1.ª Aula.**

**Data:** 08/02/2012

**Turma:** N

**Hora:** 10:00 às 11:30H

**Plano de Aula:**

### Sumário

1. Apresentação.
2. Avaliação & Critérios.
3. Criação/manutenção de equipas.
4. Cenário e abordagem à problemática em cenário (o que se pretende).
5. Problema 1 e 2: Resolução, verificação, debate e reflexão.

Objetivos Específicos	Competências Essenciais/ Específicas	Conteúdos/ Descrição	Duração (minutos)	Materiais de Apoio/Recursos	Atividades/ Observações
--------------------------	--------------------------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------------------	----------------------------

→ Utilizar Instruções Compostas (Blocos).	→ Conceber algoritmos com Instruções Compostas (Blocos).	→ Instruções Compostas (Blocos).	90	→ Computador com acesso à Web; → Software Operacional e Aplicacional; → Robôs; → Apontamentos cedidos pelo professor na plataforma <i>Moodle</i> da escola.	→ Convite à discussão sobre os pontos 2 e 3. → Exposição do ponto 4 e 5. → Trabalho em equipa sobre o ponto 5 <sup>15</sup> : início. → Registo na disciplina, na <i>Moodle</i> da escola: → Participação na <i>Moodle</i> : - Entrega de ficheiros; - Fórum: conhecimento.
-------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



ESCOLA SECUNDÁRIA DE CAMÕES  
3.º CICLO – ANO LECTIVO: 2011 / 2012



**DISCIPLINA: Linguagens de Programação**

**ANO: 1.º (10.º Ano)**

Curso Profissional de Informática de Gestão

**2.ª Aula.**

**Data:** 10/02/2012

**Turma:** N

**Hora:** 10:00 às 11:30H

**Plano de Aula:**

Sumário					
1. Problema 2: Resolução, verificação, debate e reflexão. 2. Questionário B: situação referencial dos alunos no processo. 3. Problema 3: Resolução, verificação, debate e reflexão.					
Objetivos Específicos	Competências Essenciais/	Conteúdos/ Descrição	Duração (minutos)	Materiais de Apoio/Recursos	Atividades/ Observações

<sup>15</sup> Enviar tudo para a disciplina na plataforma educativa (*Moodle*) da escola mesmo que incompleto (atualização).

	Específicas				
→ Utilizar Estrutura de Repetição Incondicional.	→ Conceber algoritmos com Estruturas de Repetição Incondicional.	→ <i>For-Next</i> .	90	→ Computador com acesso à <i>Web</i> ; → <i>Software</i> Operacional e Aplicacional; → Robôs; → Apontamentos cedidos pelo professor na plataforma <i>Moodle</i> da escola.	→ Trabalho em equipa sobre o ponto 1 <sup>16</sup> : - Conquista dos Desafios, debate/reflexão e apresentação. → Participação na <i>Moodle</i> : - Entrega de ficheiros; - Fórum. → Ponto 2: Resolução. → Ponto 3: início.



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



ESCOLA SECUNDÁRIA DE CAMÕES  
3.º CICLO – ANO LECTIVO: 2011 / 2012



**DISCIPLINA:** Linguagens de Programação

**ANO:** 1.º (10.º Ano)

Curso Profissional de Informática de Gestão

**3.ª Aula.**

**Data:** 13/02/2012

**Turma:** N

**Hora:** 10:00 às 11:30H

**Plano de Aula:**

**Sumário**

1. Continuação das aulas anteriores

<sup>16</sup> Enviar tudo para a disciplina na plataforma educativa (*Moodle*) da escola mesmo que incompleto (atualização).

Objetivos Específicos	Competências Essenciais/ Específicas	Conteúdos/ Descrição	Duração (minutos)	Materiais de Apoio/Recursos	Atividades/ Observações
→ Utilizar Estrutura de Repetição Condicional.	→ Conceber algoritmos com Estrutura de Repetição Condicional.	→ <i>While</i> .	90	→ Computador com acesso à <i>Web</i> ; → <i>Software</i> Operacional e Aplicacional; → Robôs; → Apontamentos cedidos pelo professor na plataforma <i>Moodle</i> da escola.	→ Trabalho em equipa sobre os trabalhos em curso <sup>17</sup> : Término. - Conquista dos Desafios, discussão/reflexão e apresentação. → Participação na <i>Moodle</i> : - Entrega de ficheiros; - Fórum.



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



ESCOLA SECUNDÁRIA DE CAMÕES  
3.º CICLO – ANO LECTIVO: 2011 / 2012

DISCIPLINA: Linguagens de Programação

Curso Profissional de Informática de Gestão



ANO: 1.º (10.º Ano)

<sup>17</sup> Enviar tudo para a disciplina na plataforma educativa (*Moodle*) da escola mesmo que incompleto (atualização).

#### 4.ª Aula.

Data: 15/02/2012

Turma: N

Hora: 10:00 às 11:30H

Plano de Aula:

#### Sumário

1. Fecho do Problema 2: Resolução, verificação, debate e reflexão.
2. Início do Problema 4

Objetivos Específicos	Competências Essenciais/ Específicas	Conteúdos/ Descrição	Duração (minutos)	Materiais de Apoio/Recursos	Atividades/ Observações
→ Utilizar Estrutura de Repetição e de Seleção.	→ Conceber algoritmos com Estruturas combinadas entre Repetição e de Seleção.	→ Combinação Ciclo & Decisão.	90	→ Computador com acesso à Web; → <i>Software</i> Operacional e Aplicacional; → Robôs; → Apontamentos cedidos pelo professor na plataforma <i>Moodle</i> da escola.	→ Trabalho em equipa sobre o ponto 1 e 2 <sup>18</sup> : - Conquista dos Desafios, discussão/reflexão e apresentação. → Participação na <i>Moodle</i> : - Entrega de ficheiros; - Fórum.



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



<sup>18</sup> Enviar tudo para a disciplina na plataforma educativa (*Moodle*) da escola mesmo que incompleto (atualização).

**ESCOLA SECUNDÁRIA DE CAMÕES**  
**3.º CICLO – ANO LECTIVO: 2011 / 2012**

**DISCIPLINA: Linguagens de Programação**

**ANO: 1.º (10.º Ano)**

Curso Profissional de Informática de Gestão

**5.ª Aula.**

**Data:** 17/02/2012

**Turma:** N

**Hora:** 10:00 às 11:30H

**Plano de Aula:**

**Sumário**

1. Fecho dos problemas em curso: Resolução, verificação, debate e reflexão.
2. Questionário C: situação final no processo, auto e hetero avaliação dos alunos e avaliação da intervenção e do professor.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Competências Essenciais/ Específicas</b>	<b>Conteúdos/ Descrição</b>	<b>Duração (minutos)</b>	<b>Materiais de Apoio/Recursos</b>	<b>Atividades Observações</b>
→ Utilizar Estrutura de Repetição.	→ Conceber algoritmos com Estruturas de Repetição.	→ <i>For-Next</i> e/ou <i>While</i> .	90	→ Computador com acesso à <i>Web</i> ; → <i>Software</i> Operacional e Aplicacional; → Robôs; → Apontamentos cedidos pelo professor na plataforma <i>Moodle</i> da escola.	→ Ponto 1: - Conquista dos Desafios, discussão/reflexão e apresentação. → Participação na <i>Moodle</i> : - Entrega de ficheiros; - Fórum. → Ponto 2 <sup>19</sup> : - Resolução e debate.

<sup>19</sup> Enviar tudo para a disciplina na plataforma educativa (*Moodle*) da escola mesmo que incompleto (atualização).

## Anexo E – Plataforma Moodle da Escola para LP do 2.º Turno

29/05/12

Disciplina: Linguagens de Programação 2.º Turno-10N

escamoesMoodle ▶ LP2T10N

Retornar o meu cargo habitual

Nome de utilizador: Fernando Matos: Student (Reformar o meu ecrã habitual)

**Pessoas**

Participantes

**Atividades**

Fóruns

Recursos

Trabalhos

**Procurar nos fóruns**

Executar

Pesquisa avançada

**Administração**

Notas

Perfil

**As minhas disciplinas**

Informática


Linguagens de Programação 2.º Turno-10N

Matemática e Ciências Experimentais

Todas as disciplinas ...

**Lista de tópicos**

**LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO**



[Notícias](#)

[Vamos Comunicar...](#)

**1 AULA - 08FEV2012\_4.\*F.**

**Módulo 3 - Estruturas de Controlo: Estruturas de Repetição**

[Plano de aula](#)

[Apresentação](#)

[Avaliação e Critérios](#)

[Cenário](#)

[Problemas: P1 e P2](#)

[Entrega de ficheiros-P2](#)

[Recurso1](#)

[Recurso2](#)

**2 AULA - 10FEV2012\_6.\*F.**

[Plano de aula](#)

[Questionário de Diagnóstico](#)

[Apresentação](#)

[Problemas: P3](#)

[Entrega de ficheiros-P3](#)

[Recurso3](#)

[Recurso4](#)

**3 AULA - 13FEV2012\_2.\*F.**

[Ponto de Situação do Trabalho Realizado](#)

[Plano de aula](#)

[Recurso5](#)

**4 AULA - 15FEV2012\_4.\*F.**

[Ponto de Situação do Trabalho Realizado](#)

[Plano de aula](#)

[Apresentação](#)

[Problemas: P4](#)

[Entrega de ficheiros-P4](#)

**5 AULA - 17FEV2012\_6.\*F.**

**Últimas notícias**

26 Fev, 12:34

Fernando Matos

[Ponto de Situação mais...](#)

14 Fev, 01:42

Fernando Matos

[Alunos que faltam entregar autorizações mais...](#)

9 Fev, 18:31

Fernando Matos

[Bem vindos mais...](#)

[Tópicos mais antigos ...](#)

**Próximos eventos**

Não há eventos próximos

[Ir ao calendário...](#)

[Novo evento...](#)

**Atividade recente**

Atividade desde Terça, 29 Maio 2012, 17:01

[Relatório completo de actividade recente...](#)

Sem novidades desde o seu último acesso




escamoes.crie.fc.ul.pt/course/view.php?id=137&sesskey=4B4ppEaMy1&switchrole=5

1/2



29/05/12

Disciplina: Linguagens de Programação 2.ºTumo-10N

-  Ponto de Situação do Trabalho Realizado
-  Plano de aula
-  Questionário Final, de Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas.
-  Ponto de situação de Trabalho Realizado\_Final

# Fórum.

04/06/12

LP2T10N: Aula 1 Dificuldades

escamoes Moodle > LP2T10N > Fórum > Vamos Comunicar... > Aula 1 Dificuldades

Mostrar respostas em forma hierárquica

Deslocar este tema para ... Deslocar

**Aula 1 Dificuldades**  
por [Redacted] - Sexta, 10 Fevereiro 2012, 11:30  
A nossa dificuldade foi ao fazer uma curva que se situa após a terceira paragem.  
[Editar](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

**Re: Aula 1 Dificuldades**  
por [Redacted] - Sexta, 10 Fevereiro 2012, 11:34  
Foi necessário reduzir a velocidade e aumentar os segundos da curva e acrescentar mais segundos à rotação para poder executar a curva na perfeição.  
[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

**Re: Aula 1 Dificuldades**  
por [Fernando Matos](#) - Sábado, 11 Fevereiro 2012, 10:28  
Bom dia.  
Não percebi.  
Pela nossa conversa em aula, o que me disseram sobre uma dificuldade foi na segunda curva, por ser uma passagem mais estreita. Ou seja, após a segunda paragem.  
Como então a terceira pode ser mais difícil que a segunda se é bem mais larga?  
Podem ser mais claros?  
Outra situação, pelo que vos escutei, também não foi somente essa a única dificuldade.  
Eu só pretendo de vocês a verdade e com honestidade. E ao referir isto não quero dizer outra coisa. Quero simplesmente que compilem de modo razoável o que vos ocorreu.  
Cmp's  
[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

**Re: Aula 1 Dificuldades**  
por [Redacted] - Quinta, 15 Fevereiro 2012, 09:28  
Houve um equívoco na informação era após a segunda e não a terceira.  
[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

**Re: Aula 1 Dificuldades**  
por [Fernando Matos](#) - Quinta, 15 Fevereiro 2012, 18:46  
Assunto resolvido em aula.  
Talvez se tivessem participado como eu referi na outra aula anterior não andariam tão desesperados, por terem ido comer atrás da resolução mais cedo e mais cedo a mesma seria encontrada.  
Lembrem-se disto, o deixar tudo para a última só cria, no mínimo, stress, para além de outros efeitos colaterais.  
Não se esqueçam de participar no Fórum com a indicação das várias dificuldades que encontraram e como as mesmas foram suplantadas.  
Se entre ajudarem uns aos outros com base em questões, vão perceber certos efeitos que se fosse dada a solução de "bandeira" jamais delas se aperceberiam. Isto tudo é importante para todos vocês, por vos enriquecer em conhecimento. E se for um conhecimento com compreensão, então é ainda mais rico, por poderem replicar circunstâncias similares, ou análogas em princípios com que poderão extrapolar resultados em qualquer altura e em qualquer lugar, o que é uma mais valia para vocês, podendo ser também uma vantagem competitiva no vosso futuro laboral.

escamoes.crie.fc.ul.pt/mod/forum/discuss.php?id=134

1/2

152

Ao fazerem o que vos é pedido, só ganham, por tudo isto será valorizado.

Ou será que só eu é que quero que vocês tenham bons resultados?

Os próximos dois trabalhos estão simplificados com menos curvas, pois podem cortar caminho. Igualmente vamos esquecer os bonecos, para evitar perder-se tempo.

No primeiro têm de aplicar o ciclo FOR (PARA) e no segundo o ciclo While (Enquanto).

Espero que os consigam resolver na próxima aula. Mas para isso vão ter também de ir correr um pouco contra o tempo.

Espero não estar enganado a vosso respeito, mas calejados como estão do problema P2, vão conseguí-los fazer com "uma perna às costas".

Votos de um bom trabalho.

Até+

[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

---



[escamoesMoodle](#) > [LP2T10N](#) > [Fóruns](#) > [Vamos Comunicar...](#) > **Dificuldades**

[Procurar nos fóruns](#)

[Mostrar respostas em forma hierárquica](#) [Deslocar este tema para ...](#) [Deslocar](#)

---

 **Dificuldades**  
por [redacted] - Quarta, 15 Fevereiro 2012, 09:38

Olá stor Fernando, nos temos sentido dificuldades em terminar o nosso programa porque as mesas onde os robos andam tem um relevo com altos e baixos oque faz com que o a rota do robo seja alterada!

[Editar](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

---

 **Re: Dificuldades**  
por [Fernando Matos](#) - Quarta, 15 Fevereiro 2012, 18:30

Assunto resolvido em aula.

E afinal o problema era o "chão" irregular que interferia na rota do robô?

Aplica-se a todos o que eu respondi ao [redacted]

Continuação de um bom trabalho.

[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

---

---



[escamoesMoodle](#) > [LP2T10N](#) > [Fórum](#) > [Vamos Comunicar...](#) > **Dificuldades**

 **Dificuldades**  
por [redacted] - Quarta, 15 Fevereiro 2012, 09:35

Ola slor, eu tou com dificuldade no P2 na parte da 2 retunda, é que eu ja tenho todo percurso feito, mas quando o robo termina de fazer a 2 retunda ele vira um pouco a roda sozinho.

[Editar](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

 **Re: Dificuldades**  
por [Fernando Matos](#) - Quarta, 15 Fevereiro 2012, 18:50

Assunto resolvido em aula.

O que eu disse ao [redacted] aplica-se a todos sem exceção.

Continuação de um bom trabalho.

[Mostrar mensagem ascendente](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

---

## Notícias.

04/06/12

LP2T10N: Notícias

escamoesMoodle ► LP2T10N ► Fóruns ► Notícias [Actualizar este\(s\) Fórum](#) 

Este fórum obriga a todos a estar subscritos

 [Permitir a todos escolher](#)

Notícias gerais e anúncios

[Começar um novo tema](#)

Tema	Iniciado por	Respostas	Última mensagem
Ponto de Situação	 Fernando Matos	1	Fernando Matos Ter, 20 Mar 2012, 04:16
Alunos que faltam entregar autorizações	 Fernando Matos	1	Fernando Matos Ter, 14 Fev 2012, 01:45
Bem vindos	 Fernando Matos	0	Fernando Matos Qui, 9 Fev 2012, 18:31

## Anexo F – Questionário B: 2.º turno

12/05/12

Questionário de Diagnóstico

### Questionário de Diagnóstico


Serve para averiguar o estado dos alunos na matéria do Módulo 3 – Estruturas de Controlo, em especial com Estruturas de Repetição.

**\*Obrigatório**

1. O que entendes por Estruturas de Repetição \*



2. Que Estruturas de Repetição conheces? \*



Tecnologia do Google Docs

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDdxamt2MU5DU0dsRHRqSkhXTDI2bnc6...>

1/1

## Questionário de Diagnóstico

\*Obrigatório

Continuação do Questionário de Diagnóstico - 2.ª parte.

3. Sabes usar um FOR quando programas? \*

1 2 3 4 5

Não sei ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Sei Muito Bem

4. Sabes usar um While quando programas? \*

1 2 3 4 5

Não sei ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Sei Muito Bem

5. Explica o que é para ti um FOR, dando um exemplo da sua utilização. \*

6. Explica o que é para ti um While, dando um exemplo da sua utilização. \*



## Questionário de Diagnóstico

\*Obrigatório

### Continuação do Questionário de Diagnóstico - parte final.

7. Sentes que desenvolves as tuas capacidades de programador usando o Robô? \*

1 2 3 4 5

Não ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Sim, bastante

8. Sentes que melhoras a tua capacidade de programar em C quando programas o Robô? Porquê? \*

IDENTIFICAÇÃO \*

Número - Primeiro e Último nome

## Respostas do 2.º turno.

12/05/12

Editar formulário - [ Questionário de Diagnóstico ] - Google Docs

# 9 [respostas](#)

## Resumo [Ver as respostas completas](#)

### 1. O que entendes por Estruturas de Repetição

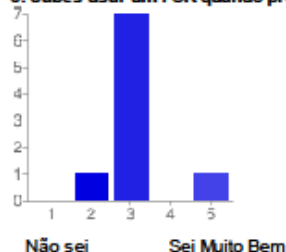
Servem para repetir o processo caso seja necessário. São estruturas para que posamos repetir várias iterações. estruturas de repetição são ciclos que servem para que o nosso programa simplifique os programas quando tem de fazer varias vezes a mesma coisa. Estruturas de repetição são ciclos que continuam a repetir-se enquanto não é feita uma decisão ou não é atingido um objectivo. Uma estrutura de repetição é utilizada quando temos decisões. estrutura de repetição são utilizadas quando necessitamos de realizar comandos para a resolução de um determinado problema. A estrutura de repetição são usadas ....

### 2. Que Estruturas de Repetição conheces?

If, While. conheço: Do, If, For. "Para" "Enquanto" "Se" Para; Enquanto;  
Se Se, Para, Enquanto. conheço o FOR, WHILE e o DO WHILE Então existem 3 estruturas de repetição o FOR, WHILE e o DO WHILE. As estruturas de repetição que conheço são: do; while; for As estruturas de repetição que conheço são o do, while e o for.

## Continuação do Questionário de Diagnóstico - 2.ª parte.

### 3. Sabes usar um FOR quando programas?



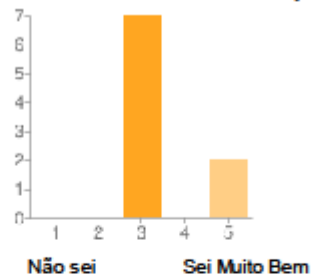
1 -Não sei	0	0%
2	1	11%
3	7	78%
4	0	0%
5 -Sei Muito Bem	1	11%

### 4. Sabes usar um While quando programas?

1 -Não sei	0	0%
2	0	0%
3	7	78%

[https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=DAI4\\_LwH-CASyDdDxamI2MUSDU0dsRHRqSktX...](https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=DAI4_LwH-CASyDdDxamI2MUSDU0dsRHRqSktX...)

1/3



4	0	0%
5 -Sei Muito Bem	2	22%

##### 5. Explica o que é para ti um FOR, dando um exemplo da sua utilização.

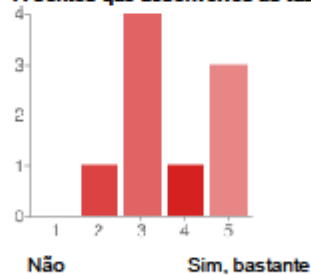
if (for i=10) Quando temos uma determinada números de repetição. For se tivermos um program com um~numero de iterações definidos, usamos um para. For (i=100) i=i+1 Valor=2+i; for (i=1000) i=i+1{ rotaçao=i+2} Não sei. o for serve para declarar variáveis O FOR serve para ver ate quando o progama deve fazer. Por exemplo se o progamador quer contar quantos números primos existem de 1 até 100. Eles utiliza o ciclo FOR. for (i=0 ; i=10; i++) { // aqui temos a condição e o incremento // aqui coloca-se as instruções } for (condição e incremento){ executa as instruções ...

##### 6. Explica o que é para ti um While, dando um exemplo da sua utilização.

If (i<=0) Andar; {While} sinal==vermelho; { Quando queremos acabar com a determinada instrução. while(<=10) enquanto , o programa nao chegar ao numero de iterações pretendido o programa executa o que lhe é pedido. While (Sinal==vermelho){ Pára, } o WHILE como o nome diz parta mim é enquanto nao for atingido um objetivo o ciclo continua. do { ..... {while Do { ... } while um WHILE serve para as decisões Um while serve para fazer uma decisão. Por exemplo enquanto a linha for branca o robo anda mas quando tiver preta ele para. while (.....)condição{ exec. ins ...

#### Continuação do Questionário de Diagnóstico - parte final.

##### 7. Sentes que desenvolves as tuas capacidades de programador usando o Robô?



1 -Não	0	0%
2	1	11%
3	4	44%
4	1	11%
5 -Sim, bastante	3	33%

**8. Sentes que melhoras a tua capacidade de programar em C quando programas o Robô? Porquê?**

Podemos evoluir com os nossos erros experimentando o programa com o robô. Sim, Porque quando programamos o robô sabemos como deve ficar e fica mais fácil de compreender em C. Não muito, porque programar no visual, é totalmente diferente, e acho que ao programarmos com o robô nos vamos esquecendo de algumas coisas da linguagem C. Não sei bem explicar isso, mas penso que isto tem sido uma experiência diferente ou seja não estamos a relacionar a programação de robôs com a programação em C, apesar de perceber melhor para que é que serve um código nas aulas anteriores sobre o piao! Sim, vai aumentado a mi ...

**IDENTIFICAÇÃO**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Número de respostas diárias**

## Anexo G – Questionário C: 2.º turno

28/05/12

Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas

### Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas

Pretende-se que em todas as questões sejam respondidas em verdade e com honestidade.

✱Obrigatório

#### Questionário - 1.ª Parte.

IDENTIFICAÇÃO ✱

N.º - Primeiro e Último Nome

1. Que Estruturas de Repetição conheces? ✱

2. O que entendes por Estruturas de Repetição? ✱

3. Sabes usar um FOR quando programas? ✱

1 2 3 4 5

Não ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito Bem

4. Explica o que é um FOR, dando um exemplo da sua utilização. ✱

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?pli=1&formkey=dEJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBuQm9...>

1/3

5. Sabes usar um While quando programas? \*

1 2 3 4 5

Não ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito Bem

6. Explica o que é um While, dando um exemplo da sua utilização. \*

7. Sentes que desenvolves as tuas capacidades de programador usando o Robô? \*

1 2 3 4 5

Não ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito Bem

8. Sentes que melhoras a tua capacidade de programar em C quando programas o Robô? Porquê? \*

9. Sentes que conseguiste compreender os conceitos e a relação dos mesmos associadas às várias linguagens de programação? \*

Conceitos de IF-THEN-ELSE; FOR; While... Linguagens C, por blocos do NXT 2...

10. Sentes que melhoraste a tua compreensão sobre o IF-THEN-ELSE, FOR e While? \*

	1	2	3	4	5
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muito Bem					

11. Que estruturas de repetição conheces? \*

Escolhe aquelas que são as verdadeiras.

- ☐ IF-THEN-ELSE (SE-ENTÃO-SENÃO)
- ☐ FOR (PARA)
- ☐ CASE (CASO)
- ☐ While (Enquanto)
- ☐ DO ... While (FAZER... Enquanto)

12. Que estruturas de seleção conheces? \*

Escolhe aquelas que são as verdadeiras.

- ☐ IF-THEN-ELSE (SE-ENTÃO-SENÃO)
- ☐ FOR (PARA)
- ☐ CASE (CASO)
- ☐ While (Enquanto)
- ☐ DO ... While (FAZER... Enquanto)

[Continuar »](#)

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

## Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas

«Obrigatório

### Avaliação das Aulas - 2.ª Parte

Pretende-se que em todas as questões sejam respondidas em verdade e com honestidade.

#### 13. Temas Abordados

For; While

13.1. Despertaram interesse? \*

1 2 3 4 5

Não ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito

13.2. Achas útil abordagem da matéria pelo modo como as aulas decorreram? Porquê? \*

13.3. Se me dessem a escolher o modo de ter as aulas preferiria... \*

- ☐ Ter as aulas da maneira habitual.
- ☐ Ter aulas por esta nova maneira (com o recurso ao robô).
- ☐ Um misto de ambas.

13.4. Se me dessem a possibilidade de ter um curso de formação em programação com robôs, compatível com o teu horário, diria que... \*

- ☐ Não frequentaria.
- ☐ Iria pensar.
- ☐ Faria tudo para frequentar.

14.0 professor... \*

1 - 2 - 3 - 4 - 5 -



	Não	Pouco	Razoável	Bem	Muito
14.1.Foi claro nas suas intervenções?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.2.Deu espaço para trabalhar à vontade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.3.Possui conhecimentos seguros sobre a matéria?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.4.Favoreceu a participação ativa dos alunos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.5.Personalizou por equipa esclarecimento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.6.Desenvolveu o programa de acordo com o pretendido?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.7.Foi pontual?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 15.A documentação... \*

## Recursos

	1 - Não	2 - Pouco	3 - Razoável	4 - Bem	5 - Muito
15.1.Engloba a matéria desenvolvida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.2.Satisfaz em qualidade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.3.Foi útil?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 16.A turma \*

	1 - Negativa	2 - Pouco	3 - Razoável	4 - Boa	5 - Muito Boa
16.1.A participação dos alunos foi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.2.0					

relacionamento     

entre os

alunos foi...

17. Estas aulas permitiram consolidar os conhecimentos da parte do módulo 3 dado? \*

Sobre o FOR e While

1 2 3 4 5

Não      Muito Bem

18. O número de aulas dadas foram as suficientes? \*

1 2 3 4 5

Não      Muito Bem

19. Faz uma apreciação global. Aceitam-se sugestões \*

Nível de 1 a 5, o que correu bem e o que correu menos bem.

« Anterior

Continuar »

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

## Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas

\*Obrigatório

### Auto-Avaliação - 3.ª Parte e última

20. Saber Ser e Estar \*

Domínio Afetivo

	1 - Não	2 - Pouco	3 - Razoável	4 - Bem	5 - Muito Bem
20.1. Sou assíduo...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.2. Sou pontual...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.3. Sou responsável...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.4. Trago os materiais necessários para a aula (pen, caderno da disciplina)...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.5. Sou empenhado...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.6. Faço perguntas quando tenho dúvidas...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.7. Comportamento...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.8. Colaboro com os meus colegas e Professor...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.9. Respeito os meus colegas e professor...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.10. Cumpro com as regras de sala de aula e dos equipamentos...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Saber e Saber Fazer \*

Domínio Cognitivo

	1 - Não	2 - Pouco	3 - Razoável	4 - Bem	5 - Muito Bem
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21.1.Realizei com a equipa todos os problemas apresentados...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.2.Demonstrei com a equipa todas as resoluções conseguidas...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.3.Tenho o domínio das aplicações usadas (PC, Robô, Moodle, entre outras)...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.4.Utilizei os materiais com rigor (equipamentos)...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.5.Consegui rentabilizar o tempo...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.6.Realizei testes para a realização de cada problema...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.7.A equipa entregou sempre os ficheiros dos programas na Moodle...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.8.A equipa entregou sempre os ficheiros dos vídeos na Moodle...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.9.Participei no Fórum da Moodle sobre a dificuldade e sua superação de cada problema...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.10.Interagi no Fórum da Moodle com os meus colegas...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.11.Expremi oralmente com	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21.12. Utilizo adequadamente os termos científicos...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.13. Compreendo os conteúdos de aprendizagem lecionados...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Assim, em termos gerais de avaliação destas aulas... *					
Escolher o Nível					
	1	2	3	4	5
22.1. Mereço ter um...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Anterior

Enviar

Tecnologia do [Google Docs](#)[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

## Respostas ao questionário C do 2.º turno.

28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs

### 3 respostas

#### Resumo [Ver as respostas completas](#)

##### Questionário - 1.ª Parte.

##### IDENTIFICAÇÃO

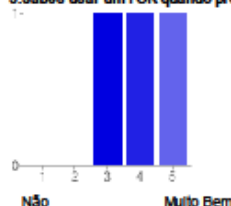
##### 1. Que Estruturas de Repetição conheces?

Conheço o while e o for. For If While O Para, o enquanto e repete.

##### 2. O que entendes por Estruturas de Repetição?

É uma estrutura que realiza e repete diferentes ações dependendo se uma condição é verdadeira ou falsa. É uma realização e repetições de diferentes ações, dependendo da condição Verdadeira ou Falsa. Servem para quando um programa quer fazer vários passos do iguais.

##### 3. Sabes usar um FOR quando programas?

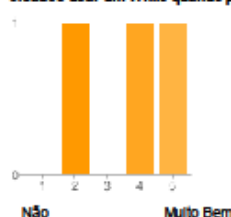


1 - Não	0	0%
2	0	0%
3	1	33%
4	1	33%
5 - Muito Bem	1	33%

##### 4. Explica o que é um FOR, dando um exemplo da sua utilização.

Então no for nós iniciamos o programada depois pomos até quando ele irá executar e depois é o final. for(x=1; x=100; x++); É uma estrutura de repetição que não precisa de variáveis dentro da instrução. For ( Expressão; Incremento ) { Instrução ..... } for (i=1; i <=100; i++);

##### 5. Sabes usar um While quando programas?



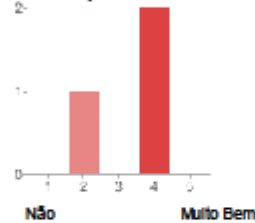
1 - Não	0	0%
2	1	33%
3	0	0%
4	1	33%
5 - Muito Bem	1	33%

[https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=0A14\\_LwH-CASyDEJpcDVzbVZ5S8NIBS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=0A14_LwH-CASyDEJpcDVzbVZ5S8NIBS1oUHBu...)

1/14

**6. Explica o que é um While, dando um exemplo da sua utilização.**

O while é "enquanto" na linguagem portuguesa, por exemplo enquanto o robô estiver na parte branca do tapete ele anda mas quando ele vê com o sensor de luz a parte preta ele para. É uma estrutura de repetição que executa uma comparação com a variável, caso seja verdadeira ou falsa. While ( Expressão ){ Instrução .... } while (opc! = b);

**7. Sentes que desenvolves as tuas capacidades de programador usando o Robô?**

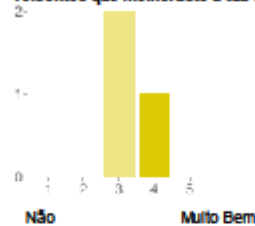
1 - Não	0	0%
2	1	33%
3	0	0%
4	2	67%
5 - Muito Bem	0	0%

**8. Sentes que melhoras a tua capacidade de programar em C quando programas o Robô? Porquê?**

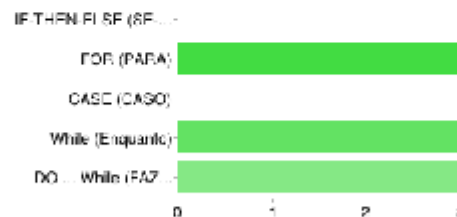
Sim porque sim nos ao programar robô apreendemos as estruturas de repetição e utilizamo-as. Mais ou menos, ao utilizar o robô estamos a utilizar a instrução que já está realizada em que na programação já temos que desenvolver a instrução sim, mas ligeiramente pois no computador desenvolve-se melhor a capacidade de programar.

**9. Sentes que conseguiste compreender os conceitos e a relação dos mesmos associadas às várias linguagens de programação?**

Alguns! Sim sim

**10. Sentes que melhoraste a tua compreensão sobre o IF-THEN-ELSE, FOR e While?**

1 - Não	0	0%
2	0	0%
3	2	67%
4	1	33%
5 - Muito Bem	0	0%

**11. Que estruturas de repetição conheces?**

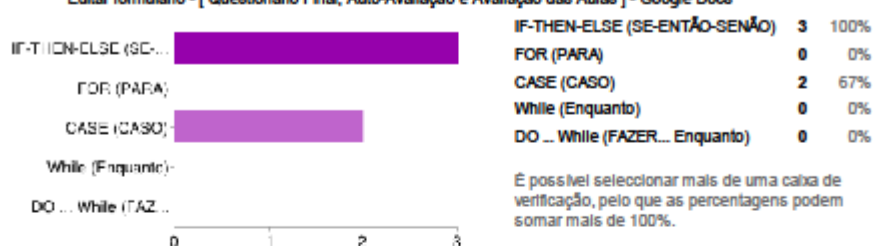
IF-THEN-ELSE (SE-ENTÃO-SENÃO)	0	0%
FOR (PARA)	3	100%
CASE (CASO)	0	0%
While (Enquanto)	3	100%
DO ... While (FAZER... Enquanto)	3	100%

É possível seleccionar mais de uma caixa de verificação, pelo que as percentagens podem somar mais de 100%.

**12. Que estruturas de seleção conheces?**

28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs



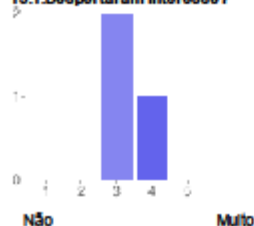
## Avaliação das Aulas - 2.ª Parte

Pretende-se que em todas as questões sejam respondidas em verdade e com honestidade.

### 13.Temas Abordados

For, While

#### 13.1.Despertaram Interesse?

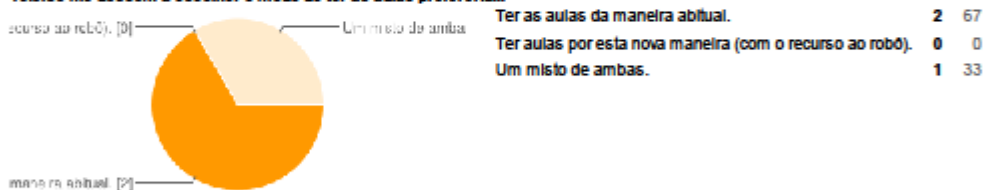


1 - Não	0	0%
2	0	0%
3	2	67%
4	1	33%
5 - Muito	0	0%

#### 13.2.Achas útil abordagem da matéria pelo modo como as aulas decorreram? Porquê?

Acho sim, porque ao decorrer das aulas nos descobrimos que da para progamar e brincar ao mesmo tempo. Porque nos enquanto programavamos os robôs, nós ao mesmo tempo divertiamonos. Não muito porque depois ao programar perdemos a noção da linguagem. Sim, para não estamos muito agarrados a linguagem e porque em programação existem mais linguagens.

#### 13.3.Se me dessem a escolher o modo de ter as aulas preferiria...



#### 13.4.Se me dessem a possibilidade de ter um curso de formação em programação com robôs, compatível com o teu horário, diria que...

Não frequentaria.	1	33%
-------------------	---	-----

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASYdEJpc0VzbVZ6SkNIbS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASYdEJpc0VzbVZ6SkNIbS1oUHBu...)

3/14



28/05/12

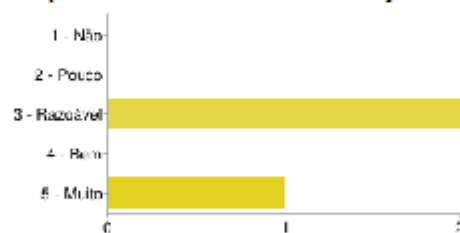
Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs

Ina pensar: [2]



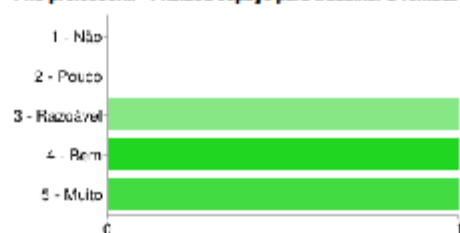
Ina pensar.	2	67%
Faria tudo para frequentar.	0	0%

14.O professor... - 14.1.Foi claro nas suas intervenções?



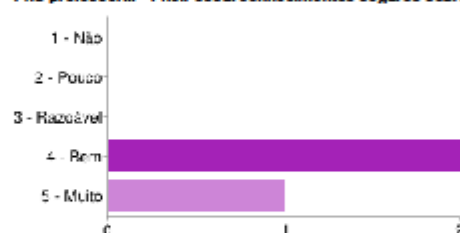
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	2	67%
4 - Bem	0	0%
5 - Muito	1	33%

14.O professor... - 14.2.Deu espaço para trabalhar à vontade?



1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	1	33%
4 - Bem	1	33%
5 - Muito	1	33%

14.O professor... - 14.3.Possui conhecimentos seguros sobre a matéria?



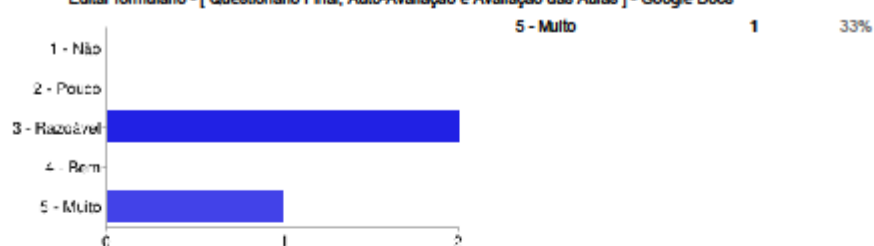
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	0	0%
4 - Bem	2	67%
5 - Muito	1	33%

14.O professor... - 14.4.Favoreceu a participação ativa dos alunos?

1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	2	67%
4 - Bem	0	0%

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBU...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBU...)

4/14



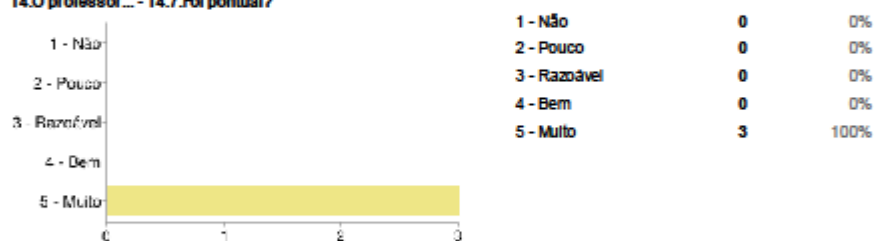
## 14.O professor... - 14.5. Personalizou por equipa esclarecimento?



## 14.O professor... - 14.6. Desenvolveu o programa de acordo com o pretendido?



## 14.O professor... - 14.7. Foi pontual?

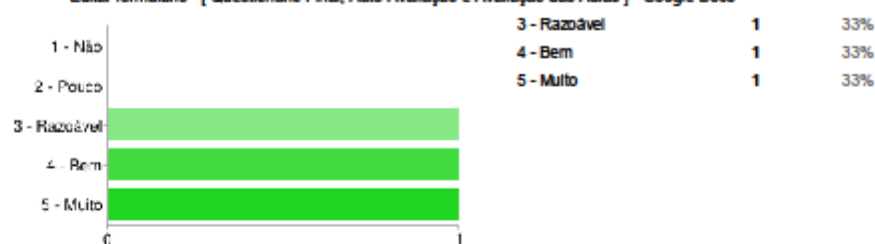


## 15.A documentação... - 15.1. Engloba a matéria desenvolvida?

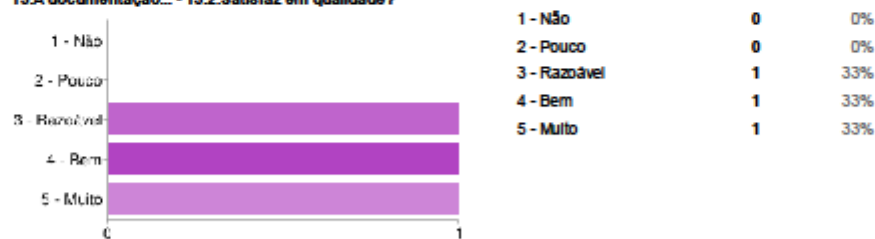
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%

28/05/12

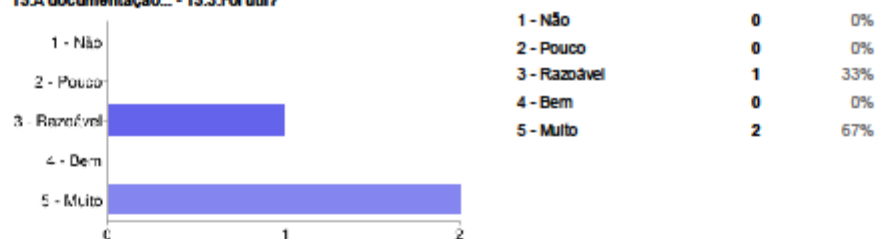
Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs



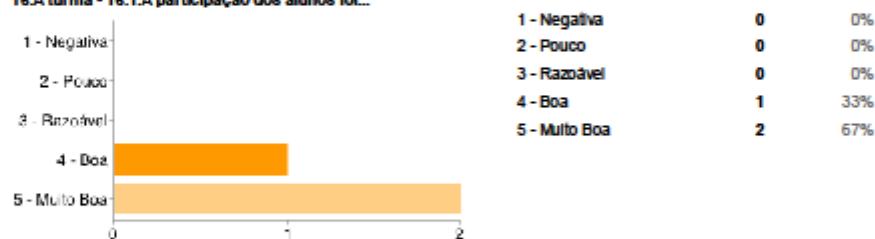
15.A documentação... - 15.2.Satisfaz em qualidade?



15.A documentação... - 15.3.Foi útil?



16.A turma - 16.1.A participação dos alunos foi...

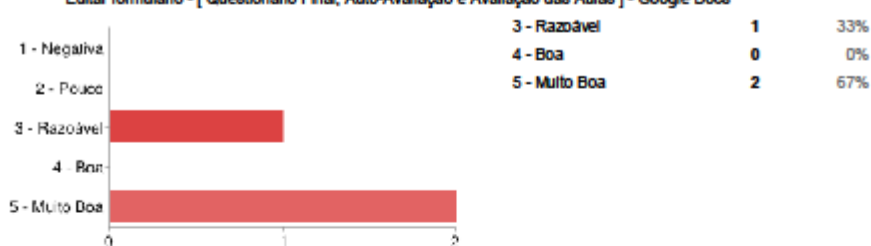


16.A turma - 16.2.O relacionamento entre os alunos foi...

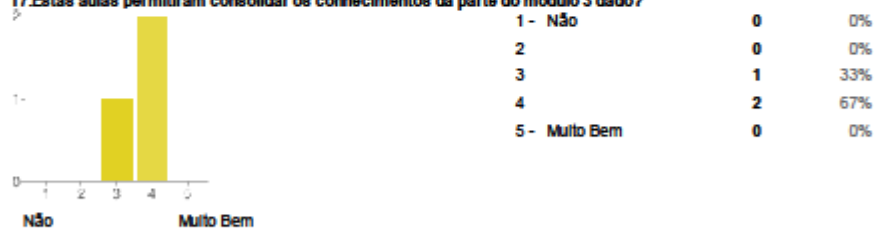
1 - Negativa	0	0%
2 - Pouco	0	0%

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydEJpc0VzbVZ65SkNlbS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydEJpc0VzbVZ65SkNlbS1oUHBu...)

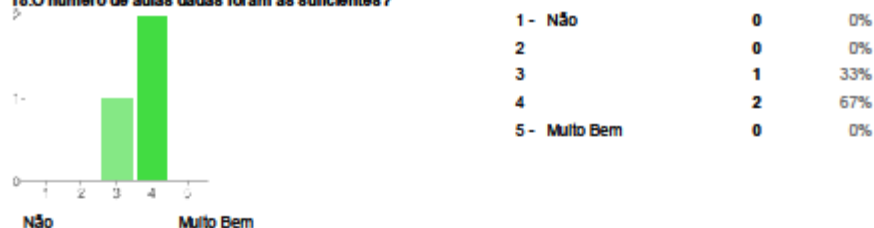
6/14



#### 17. Estas aulas permitiram consolidar os conhecimentos da parte do módulo 3 dado?



#### 18. O número de aulas dadas foram as suficientes?



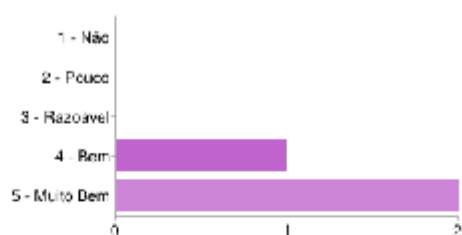
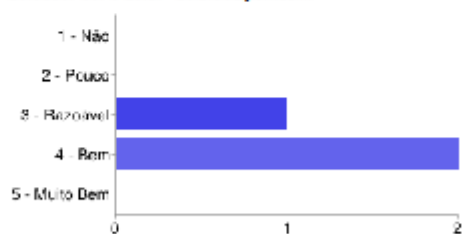
#### 19. Faz uma apreciação global. Aceitam-se sugestões

Ao senhor afonso dou 3+, dou esta nota porque ele sim é simpático e não é malcriado, mas ele nunca nos ouvia muito as vezes só se nos mandassemos mail a ele. Eu e os meus colegas dizíamos a ele que o espaço do circuito não estava igual em todas as aulas, que não tinha as medidas certas, mas ele dizia que estava, isso porque eu na 1ª vez que terminei o circuito do P2 o robo dava a volta toda ao circulo bem, mas quando eu repetia o mesmo circuito com o mesmo programa ja não dava e pissava montes de vezes as linhas, e eu dizia que o espaço do circuito estava mal montando. Mas pronto eu gostei! ...

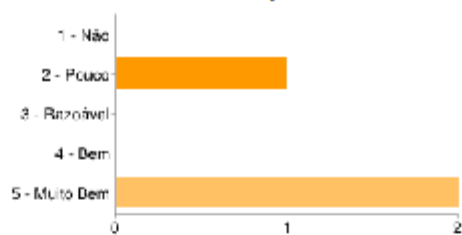
#### Auto-Avaliação - 3.ª Parte e última

##### 20. Saber Ser e Estar - 20.1. Sou assíduo...

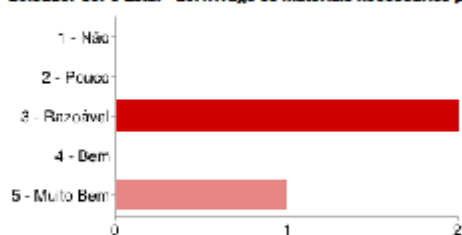
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	0	0%
4 - Bem	1	33%
5 - Muito Bem	2	67%

**20.Saber Ser e Estar - 20.2.Sou pontual...**

1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	1	33%
4 - Bem	2	67%
5 - Muito Bem	0	0%

**20.Saber Ser e Estar - 20.3.Sou responsável...**

1 - Não	0	0%
2 - Pouco	1	33%
3 - Razoável	0	0%
4 - Bem	0	0%
5 - Muito Bem	2	67%

**20.Saber Ser e Estar - 20.4.Trago os materiais necessários para a aula (pen, caderno da disciplina)...**

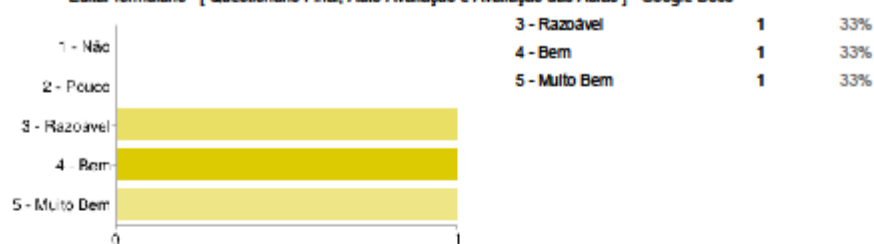
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	2	67%
4 - Bem	0	0%
5 - Muito Bem	1	33%

**20.Saber Ser e Estar - 20.5.Sou empenhado...**

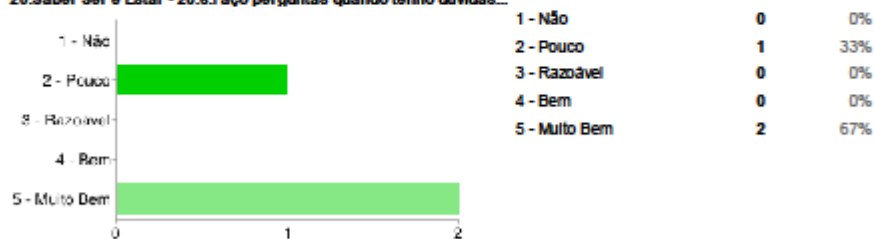
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%

28/05/12

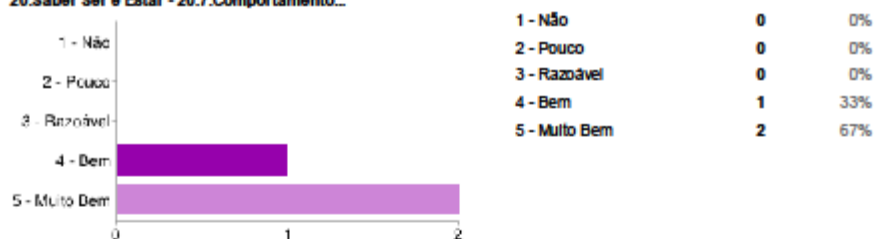
Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs



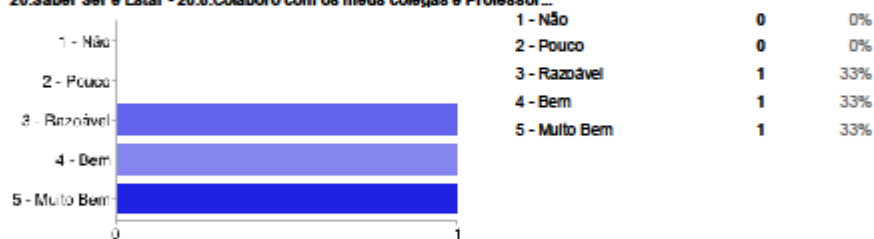
20.Saber Ser e Estar - 20.6.Faço perguntas quando tenho dúvidas...



20.Saber Ser e Estar - 20.7.Comportamento...



20.Saber Ser e Estar - 20.8.Colaboro com os meus colegas e Professor...



20.Saber Ser e Estar - 20.9.Respeito os meus colegas e professor...

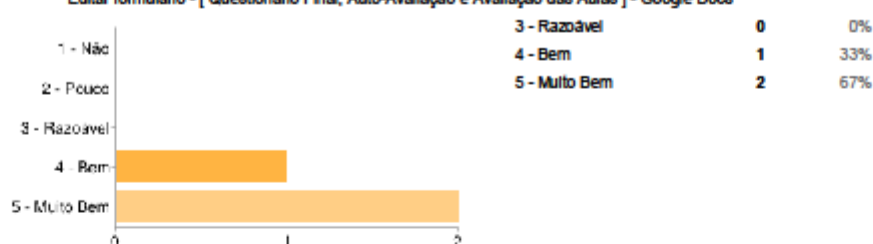
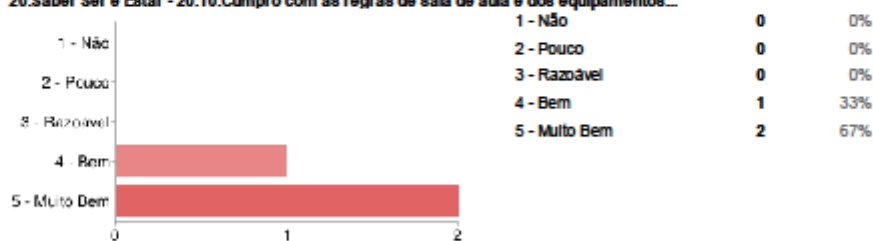
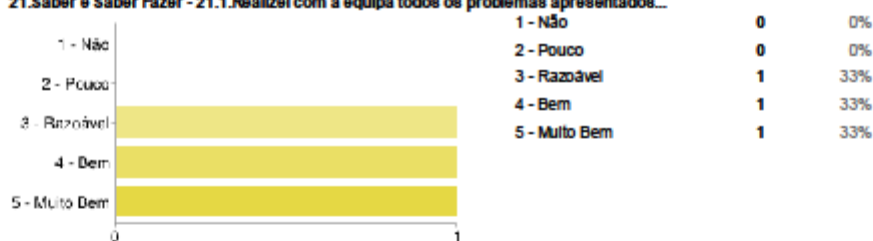
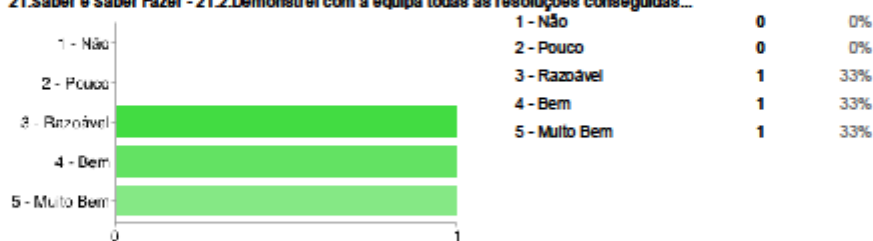
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A14\\_LwH-CASydEJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A14_LwH-CASydEJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...)

9/14

28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs

**20.Saber Ser e Estar - 20.10.Cumpro com as regras de sala de aula e dos equipamentos...****21.Saber e Saber Fazer - 21.1.Realizei com a equipa todos os problemas apresentados...****21.Saber e Saber Fazer - 21.2.Demonstrei com a equipa todas as resoluções conseguidas...****21.Saber e Saber Fazer - 21.3.Tenho o domínio das aplicações usadas (PC, Robô, Moodle, entre outras)...**

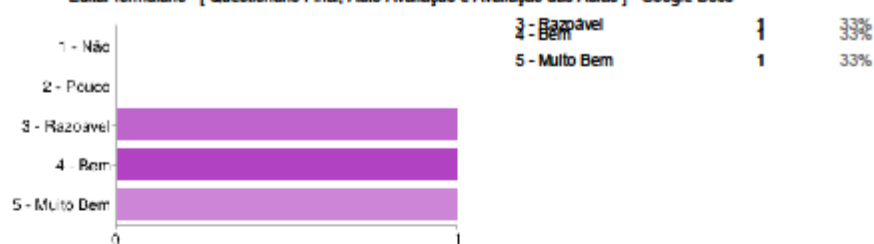
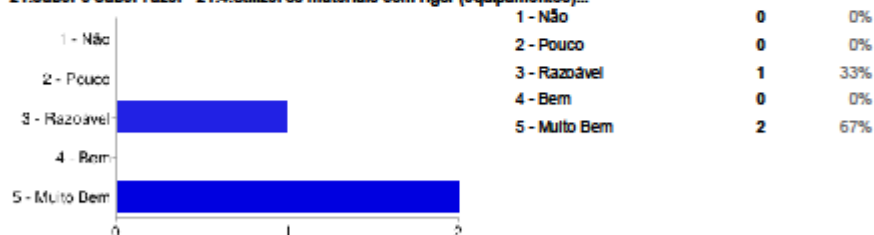
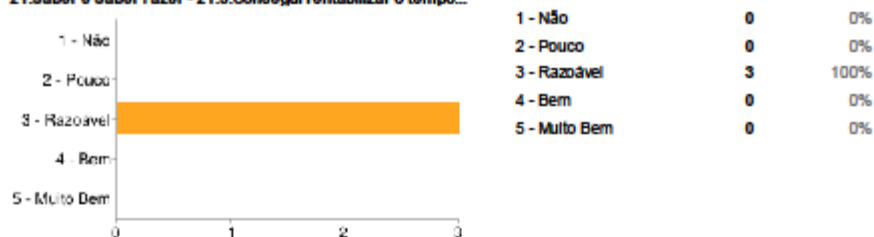
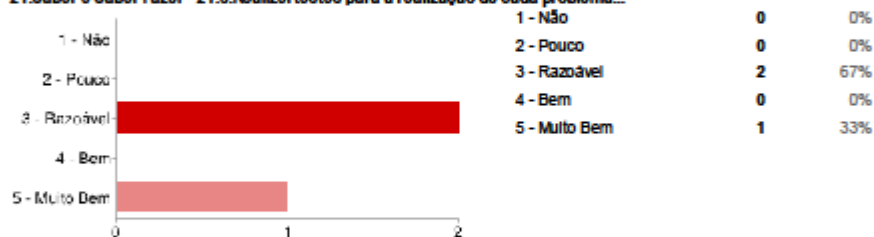
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydEJpc0VzbVZ65kNIBS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydEJpc0VzbVZ65kNIBS1oUHBu...)

10/14

28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs

**21.Saber e Saber Fazer - 21.4.Utilizei os materiais com rigor (equipamentos)...****21.Saber e Saber Fazer - 21.5.Consegui rentabilizar o tempo...****21.Saber e Saber Fazer - 21.6.Realizei testes para a realização de cada problema...****21.Saber e Saber Fazer - 21.7.A equipa entregou sempre os ficheiros dos programas na Moodle...**

1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%
3 - Razoável	0	0%

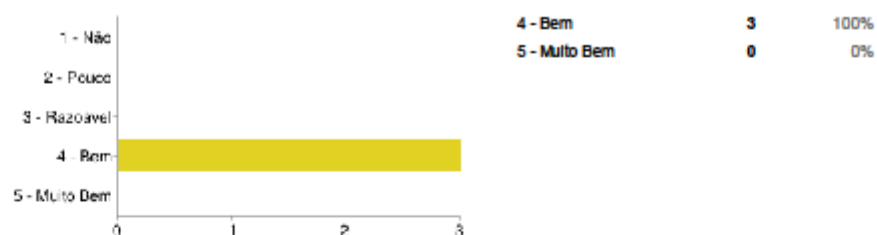
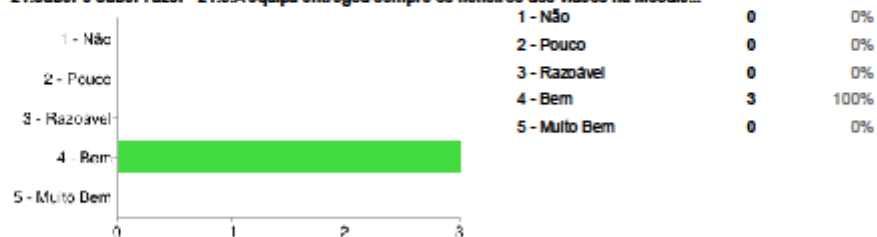
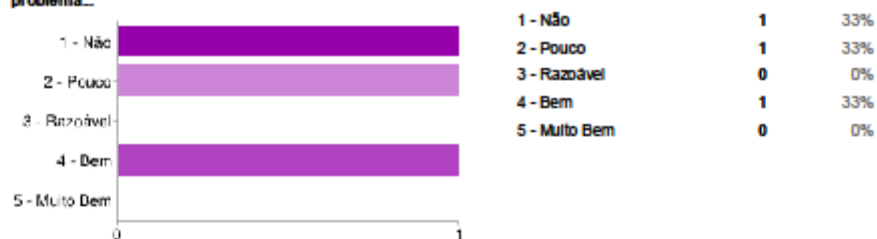
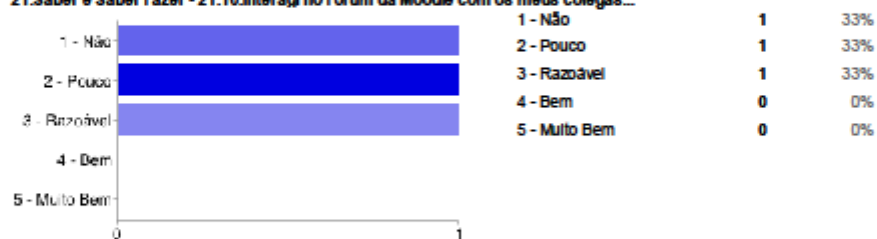
[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...)

11/14



28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs

**21.Saber e Saber Fazer - 21.8.A equipa entregou sempre os ficheiros dos vídeos na Moodle...****21.Saber e Saber Fazer - 21.9.Participei no Fórum da Moodle sobre a dificuldade e sua superação de cada problema...****21.Saber e Saber Fazer - 21.10.Interagi no Fórum da Moodle com os meus colegas...****21.Saber e Saber Fazer - 21.11.Expremi oralmente com correção...**

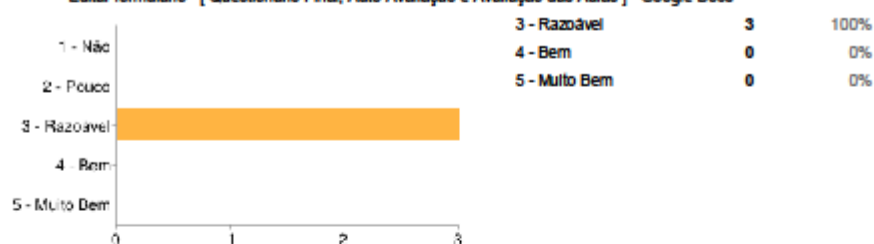
1 - Não	0	0%
2 - Pouco	0	0%

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydeJpc0VzbVZ65SkNibS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydeJpc0VzbVZ65SkNibS1oUHBu...)

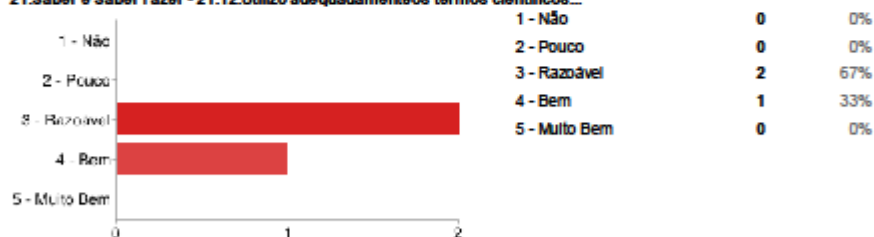
12/14

28/05/12

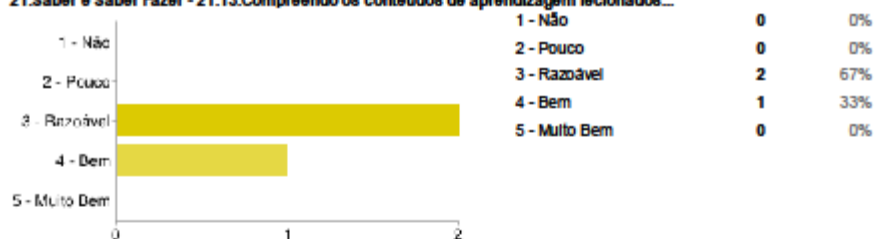
Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs



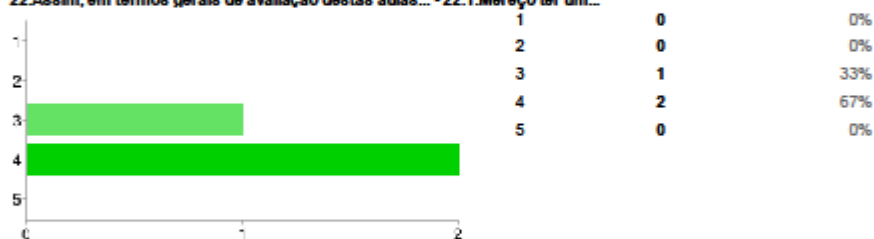
21.Saber e Saber Fazer - 21.12.Utilizo adequadamente os termos científicos...



21.Saber e Saber Fazer - 21.13.Compreendo os conteúdos de aprendizagem lecionados...



22.Assim, em termos gerais de avaliação destas aulas... - 22.1.Mereço ter um...



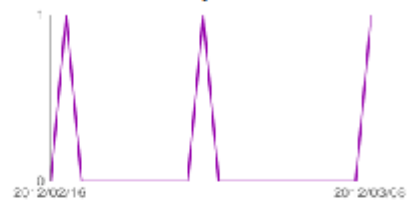
Número de respostas diárias

[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4\\_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A4_LwH-CASydeJpc0VzbVZ6SkNlbS1oUHBu...)

13/14

28/05/12

Editar formulário - [ Questionário Final, Auto-Avaliação e Avaliação das Aulas ] - Google Docs



[https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A14\\_LwH-CASydEJpcDVzbVZ6SkN1bS1oUHBU...](https://docs.google.com/spreadsheets/gform?key=0A14_LwH-CASydEJpcDVzbVZ6SkN1bS1oUHBU...)

14/14