



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Influência da programação tangível na resolução de problemas:
um estudo com crianças do pré-escolar

Rute Daniela Rodrigues Saraiva



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Rute Daniela Rodrigues Saraiva

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA
DE ENSINO SUPERVISIONADA II**
Mestrado em Educação Pré-Escolar

Influência da programação tangível na resolução de problemas:
um estudo com crianças do pré-escolar

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Professora Doutora Elisabete Ferraz da Cunha

Julho de 2020

Agradecimentos

E assim termina mais um capítulo da minha vida, com esforço e dedicação. Ao longo destes cinco anos pude contar com o apoio de várias pessoas que foram passando e ficando na minha vida, tornando-a ainda mais especial. Deste modo, e porque nunca caminhei sozinha, deixo os meus especiais agradecimentos:

- Aos meus pais e às minhas avós por todo o esforço, todo o apoio e confiança que sempre depositaram em mim, um obrigada não chega.
- À minha irmã, por ser o meu braço direito em todas as decisões.
- Aos meus avôs que não estão presentes fisicamente, mas que nunca são esquecidos.
- À Rita, minha amiga de todas as horas, o verdadeiro significado de “irmã não precisa ser de sangue”.
- À Filipa e às Andreia’s que estiveram comigo desde o primeiro dia que pisei Viana para viver esta aventura, por todos os momentos que passamos juntas, obrigada.
- À professora Elisabete Cunha, pela disponibilidade, atenção, incentivo e palavras sábias nos momentos decisivos. Obrigada.
- A todos os meus colegas de mestrado pelo companheirismo, em especial à Catarina Meira e ao David, pela amizade e disponibilidade em me escutar.
- À educadora cooperante, à auxiliar e aos meninos da sala 4 que tornaram esta experiência tão enriquecedora e tão boa.
- Aos meus amigos, aos meus colegas de trabalho, por estarem sempre presentes em todos os momentos, não é de sempre, mas tenho a certeza que será para sempre.
- À Marlene, à Cátia, à Giestas, a todas as amigas que Viana me deu. Passe o tempo que passar a amizade e o sentimento não mudarão.

- A toda a minha família, em especial aos meus tios, à minha prima Renata e aos meus padrinhos.

- A Viana do Castelo, que me fez e me viu crescer, que me fez entender que o coração tem razões que a própria razão desconhece: “Quem gosta vem, quem ama fica”, certa de que ficará sempre no meu coração.

A todos que fizeram parte deste percurso, OBRIGADA!

Resumo

O presente relatório insere-se no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II do Mestrado em Educação Pré-Escolar da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo. Encontra-se dividido em três partes: a primeira diz respeito à caracterização do contexto educativo, a segunda parte retrata o estudo realizado com as crianças e na última parte apresenta-se uma reflexão sobre a Prática de Ensino Supervisionada.

O estudo centrou-se no domínio da Matemática, envolveu 20 crianças de cinco e seis anos de idade, e teve por finalidade perceber a influência da utilização da programação tangível no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e perceber que atitudes manifestam as crianças durante a resolução dos problemas. Posto isto, foram formuladas quatro questões que orientaram a investigação: (1) Que atitudes manifestam as crianças face à utilização do robot e como este fator influencia a resolução das tarefas propostas? (2) Que estratégias são mobilizadas para a resolução dos problemas? (3) Que estratégias de programação são utilizadas? (4) Que dificuldades demonstram na resolução das tarefas apresentadas?

De modo a dar respostas a estas questões, foram implementadas quatro tarefas. Tendo em conta o problema, as questões formuladas e o objetivo do estudo, foi utilizada uma metodologia qualitativa de carácter exploratório. Os dados foram recolhidos através da observação participante, de um questionário e de um inquérito por entrevista, aplicados às crianças, e uma entrevista à educadora cooperante. A utilização do robot influenciou de forma positiva a resolução das tarefas propostas, estimulando a criatividade, capacidade de lidar com o diferente e adaptabilidade, assim como possibilitou a capacidade de desenvolver o pensamento matemático. Deste modo, os resultados do estudo permitiram verificar a influência positiva da utilização da programação tangível perante a resolução de problemas.

Palavras chave: Educação Pré-Escolar; Matemática; Resolução de problemas; Programação tangível

Abstract

The present report is inserted on the context course of unit's Supervised Learning Practice II, of the Master's degree on Pre-school Education, Viana do Castelo's Education Superior School. It is divided in three different parts: the first one concerns the educative context characterization; the second one reports to the study conducted with children, and the last one presents a reflection about Supervised Learning Practices.

This study focused on the mathematics domain, involving twenty students between five and six years old, in order to understand how the utilization of tangible programming can influence the development of the abilities to solve problems, and also to understand which attitudes this children express throughout solving the problems. Hereupon, four questions were set to guide the research: 1- Which attitudes children express towards robot utilization and how this factor influences solving the proposed tasks?; 2- Which strategies are mobilized to solve the problems?; 3- Which programming strategies are used?; 4- Which difficulties were shown while solving the tasks?

To answer these questions, four tasks were implemented. Considering the problem, the above formulated questions and the study's aim, a qualitative methodology with an exploratory character was used. Data was collected from participating observation, from a questionnaire and through interviews with the children and with the tutor teacher. The robot utilization positively influenced the solving of the proposed tasks, stimulating creativity, the ability to deal with something different and improving adaptability, as well as allowing the ability to develop mathematical thinking. Thereby, the research results show a positive influence of tangible programming utilization towards problem solving.

KEY WORDS: Pre-school Education; Mathematics; Problem solving; Tangible programming

ÍNDICE

Agradecimentos	iv
Resumo.....	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Quadros	viii
Índice de Tabelas.....	ix
Introdução.....	1
Capítulo I – Caraterização do Contexto Educativo	2
1. Caraterização do Meio	2
2. Caraterização do Jardim de Infância	3
3. Caraterização da sala de atividades	5
Capítulo II – O Estudo	17
1. Enquadramento do estudo	17
2. Fundamentação teórica	19
2.1 A Resolução de Problemas	20
2.1.1 Atitudes das crianças face à Resolução de Problemas	22
2.1.2 Estratégias na resolução de problemas	24
2.2 Pensamento Computacional em crianças pequenas.....	25
2.2.1 Programação tangível	26
2.3. Estudos Empíricos.....	27
3. Metodologia adotada.....	28
3.1 Fundamentação Metodológica.....	28
3.2 Participantes	29
3.3 Planeamento do estudo	30
3.4 Recolha de dados.....	31
3.4.1 Observação participante.....	32
3.4.2 Registo fotográficos/ audiovisuais	33
3.4.3 Inquérito por entrevista/ inquérito por questionário.....	33
3.5 Intervenção educativa	36
3.5.1 Tarefa 1 – Gato Leonardo	36
3.5.2 Tarefa 2 – Macaco Zoo.....	37
3.5.3 Tarefa 3 – Urso.....	39
3.5.4 Tarefa 4 – O galo Dourado	40

3.6	Processo de tratamento e análise de dados.....	41
3.6.1	Categorias de análise	42
4.	Apresentação e análise dos dados recolhidos	44
4.1	Tarefa 1 – “Gato Leonardo”	44
4.1.1	Exploração da tarefa	45
4.1.2	Reflexão	50
4.2.	Tarefa 2 – “Macaco Zoo”	51
4.2.1	Exploração da tarefa	52
4.2.2	Reflexão	56
4.3	Tarefa 3 – “Urso e a Ema”	57
4.3.1	Exploração da tarefa	58
4.3.2	Reflexão	62
4.4	Tarefa 4 – O galo Dourado.....	62
4.4.1	Exploração da tarefa	64
4.4.2	Reflexão	72
4.5	Análise detalhada das entrevistas	72
4.5.1	Entrevistas realizadas às crianças	73
4.5.2	Entrevista realizada à educadora cooperante	80
5.	Conclusões.....	81
5.1	Resposta às questões do estudo	81
5.1.1	Síntese das conclusões.....	85
5.2	Limitações do estudo e recomendações para futuras investigações.....	85
	Capítulo III – Reflexão Final sobre a PES.....	87
	Anexos.....	89

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa do concelho de Viana do Castelo	2
Figura 2. Vista geral da sala de atividades	5
Figura 3. Área dos jogos de mesa.....	7
Figura 4. Área da plasticina	7
Figura 5. Área da casinha	8
Figura 6. Área das construções	9
Figura 7. Área do quadro do giz	10
Figura 8. Área da biblioteca.....	10
Figura 9. Área da pintura.....	11
Figura 10. Área do computador	11
Figura 11. Fases de planeamento (Cunha & Fernandes, 2019, p.33)	21
Figura 12. Estratégias utilizadas (WEF, 2016, p. 8)	23
Figura 13. Planeamento do estudo	31
Figura 14. Guião de entrevista semiestruturado realizado às crianças	34
Figura 15. Inquérito por questionário	34
Figura 16. Guião de entrevista semiestruturado realizado à educadora Cooperante.....	35
Figura 17. Aspetos a ter em conta na utilização técnica da entrevista (Carmo & Ferreira, 2008)	35
Figura 18. Leitura da carta	36
Figura 19. Programação do robot	37
Figura 20. Dramatização da confeção da poção mágica	37
Figura 21. Realização da tarefa 2	38
Figura 22. Concretização da tarefa.....	38
Figura 23. Atividade em grande grupo.....	39
Figura 24. Atividade com o mapa.....	39
Figura 25. Concretização da tarefa	40
Figura 26. Programação do robot	40

Figura 27. Fase final da tarefa proposta.....	41
Figura 28. Robot doc	44
Figura 29. Representante com o gato Leonardo e a carta	45
Figura 30. Carta gato Leonardo	46
Figura 31. Exploração da carta em grande grupo	46
Figura 32. Uso de gestos para indicar o caminho	47
Figura 33. Método de transposição	48
Figura 34. Cadeado.....	49
Figura 35. Caixa mágica.....	49
Figura 36. Crianças a observarem o que continha a caixa mágica.....	50
Figura 37. Dramatização feita pelas crianças	50
Figura 38. Criança com o artefacto	51
Figura 39. Sala onde foi realizada a atividade.....	52
Figura 40. Robot doc com o macaco Zoo	52
Figura 41. Interior caixa atividade.....	53
Figura 42. Criança a programar o robot	53
Figura 43. Gráfico tarefa n.º 2.....	54
Figura 44. Criança a comparar os dois mapas.....	55
Figura 45. Criança a programar por passos.....	56
Figura 46. Guarda-chuva com acontecimentos da história	57
Figura 47. Urso gigante	58
Figura 48. Caminho 1	59
Figura 49. Caminho 2	59
Figura 50. Caminho 3	59
Figura 51. Caminho 4	60
Figura 52. Caminho 5	60
Figura 53. Gráfico tarefa nº3.....	60

Figura 54. Recursos utilizados tarefa 4	63
Figura 55. Crianças quando encontraram a mala	63
Figura 56. Crianças a abrir a mala	63
Figura 57. Crianças a encontrarem o galo dourado	64
Figura 58. Missão	64
Figura 59. Grupo 2.....	66
Figura 60. Grupo 1.....	66
Figura 61. Grupo 3.....	66
Figura 62. Grupo 4.....	66
Figura 63. Enigma n.º 1	67
Figura 64. Crianças com o mapa	67
Figura 65. Desafio nº2	68
Figura 66. Enigma nº2	68
Figura 67. Enigma nº3	69
Figura 68. Criança a testar os números.....	70
Figura 69. Desafio galo dourado	71
Figura 70. Grupo 1.....	71
Figura 71. Grupo 2.....	71
Figura 72. Grupo 3.....	72
Figura 73. 1º grupo de questões	74
Figura 74. 2º grupo de questões	75
Figura 75. 3º grupos de questões.....	76
Figura 76. Entrevistas tarefa III	77
Figura 77. Entrevistas tarefas IV.....	78
Figura 78. Inquérito por questionário	79

Índice de Quadros

Quadro 1. Quadro de categorias e indicadores	43
Quadro 2. Categorias/ expressões	82

Índice de Tabelas

Tabela 1. Horário de funcionamento do JI	3
Tabela 2. Mapa de atividades	5
Tabela 3. Composição do grupo em estudo/ codificação das crianças	30

Introdução

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II, em contexto de Educação Pré-Escolar, encontrando-se dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo engloba a caracterização do contexto educativo onde foi realizada a Prática de Ensino Supervisionada, começando com a caracterização do meio assim como a do jardim de infância e da sala de atividades, passando para as rotinas diárias e, por fim, para a caracterização do grupo e da intervenção educativa.

O segundo capítulo está relacionado com o estudo realizado. Encontra-se dividido em várias secções, começa pelo enquadramento teórico, de seguida é apresentado a pertinência do estudo, a problemática e as questões de investigação. Ainda é apresentada a fundamentação teórica com base na literatura, seguidamente é exposta a metodologia adotada passando pela fundamentação teórica, caracterização dos participantes, planeamento do estudo, recolha de dados, intervenção educativa, apresentação e análise dos dados recolhidos e por fim as conclusões do estudo

No último capítulo é apresentada a reflexão final sobre a Prática de Ensino Supervisionada.

CAPÍTULO I – CARATERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO

1. Caraterização do Meio

A Prática de Ensino Supervisionada II realizou-se num jardim de infância da rede pública de ensino, pertencente a uma freguesia do concelho de Viana do Castelo (Figura 1).



Figura 1. Mapa do concelho de Viana do Castelo

Viana do Castelo, capital de distrito, é a cidade atlântica mais a norte de Portugal, e está dividida em 27 freguesias. É delimitada a norte pelo concelho de Caminha, a sul pelos concelhos de Barcelos e Esposende, a este pelo concelho de Ponte de Lima e a oeste pelo Oceano Atlântico. No seu núcleo urbano vivem aproximadamente 40.000 pessoas numa área de aproximadamente 314 km^2 (CMVC, 2020).

No que diz respeito ao património, o maior destaque vai para a monumental igreja de Santa Luzia. Destaca-se ainda, o Museu do Traje, o Teatro Municipal Sá de Miranda, a Biblioteca Municipal, o Porto de Mar, o Porto de Pesca, a Zona Ribeirinha, a Marginal e, por fim, mas não menos importante, o Navio-hospital Gil Eannes.

É de realçar ainda, a Romaria da Senhora D'Agonia, onde a tradição reina. Durante os cinco dias de festa, sendo uma das maiores atrações o desfile da mordomia, é possível apreciar os trajes bordados à mão, o ouro abundante, os grupos folclóricos de todas as freguesias, assim como os grupos de bombos. De referir ainda que, no último dia de romaria é possível ver o espetáculo de fogo de artifício.

2. Caracterização do Jardim de Infância

A Prática de Ensino Supervisionada II realizou-se no ano letivo 2019/2020 num jardim de infância público que pertence a um agrupamento de Escolas do concelho de Viana do Castelo. A freguesia onde se localiza o jardim de infância, segundo os censos de 2011 (UFVC - Santa Maria Maior e Monserrate e Meadela, 2011) conta com 9 782 habitantes. O edifício tem capacidade máxima para cerca de 150 crianças, divididas por seis salas. O JI está aberto entre as 8h e as 16h, sendo que as atividades letivas decorrem desde as 9h até às 15h30min como indica na Tabela 1. Horário de funcionamento do .

Tabela 1. Horário de funcionamento do JI

Horário	Atividades
8h – 9h15min	Acolhimento
9h15min – 10h30min	Atividade letiva
10h30min – 11h00min	Intervalo
11h00min – 12h15min	Atividade letiva
12h15min – 13h30min	Almoço/ Recreio
13h30min – 15h30min	Atividade letiva
15h30min – 16h00min	Aguardar a chegada dos Encarregados de Educação

Assim sendo, das 8h às 9h15min, as crianças eram recebidas pelas assistentes operacionais e dirigiam-se ao polivalente, onde ficavam até à chegada das educadoras.

Às 9h15min cada educadora ou cada auxiliar da sala dirigia-se ao polivalente e chamava pelas crianças da respetiva sala, organizando-as em fila indiana para as encaminhar até à sala. Pelas 10h10min, as crianças iam buscar as lancheiras para a hora do lanche e, de seguida, iam ao recreio até às 11h. Quando regressavam eram realizadas as atividades propostas pela educadora/ educadoras estagiárias. Por volta das 12h, o chefe formava o comboio, chamando todos os elementos do grupo, intercalando menino/menina. O grupo começava por se dirigir até à casa de banho para realizar a sua higiene pessoal e de seguida para o refeitório. Após almoçarem, as crianças, eram mais

uma vez encaminhadas pelas assistentes operacionais para o recreio até às 13h30min. A essa hora voltavam para a sala para realizarem as atividades letivas até às 15h. Por volta dessa hora, o responsável por dar o leite distribuía o mesmo para no final irem buscar os casacos e as mochilas. Finalizadas as atividades letivas, algumas crianças aguardavam a chegada dos encarregados de educação com a educadora e outras eram encaminhadas para a ACEP (Associação Cultural e de Educação Popular).

O jardim de infância é composto por seis salas de atividades, um polivalente que está devidamente equipado com materiais como: arcos, cordas, túneis, mecos, barreiras, bolas, recursos audiovisuais, como televisão, leitor de DVD e DVD'S, coluna, projetor, sendo o ginásio utilizado, quer para o acolhimento à chegada das crianças, como para as sessões de motricidade, ou para outra atividade que envolvesse as crianças todas do jardim. Conta ainda com uma cantina com cozinha, uma garagem, dois armazéns, duas casas de banho para as crianças, uma casa de banho adaptada, duas casas de banho para adultos, uma sala para a biblioteca, vestiário, sala de professores e dois espaços exteriores de lazer bastante amplos, composto por um parque infantil com piso amortecedor, o que permite uma maior segurança para as crianças. Além do parque, o JI possui ainda uma caixa de areia, onde as crianças podem usufruir da mesma e um compostor, sendo que este local só é frequentado pelas crianças quando acompanhadas de um adulto.

De acordo com as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* “o espaço exterior é igualmente um espaço educativo pelas suas potencialidades e pelas oportunidades educativas que podem oferecer” (ME-DGE, 2016, p. 27), desse modo, o recreio deve ser um local adequado, com recursos variados que contribuam para desenvolver algumas aptidões como: a partilha, a cooperação, a entreatajuda, a comunicação e a motricidade global.

Relativamente aos recursos humanos, este JI conta com 6 educadoras de infância, 6 auxiliares de ação educativa, duas cozinheiras e uma tarefeira de cozinha; uma professora externa responsável pela Expressão Musical de todas as salas do JI. As atividades que ocorriam durante a semana eram dinamizadas pelas educadoras,

educadoras estagiárias e por docentes externos, como podemos ver na Tabela 2 que mostra a estrutura das atividades da sala em que decorreu a PES II.

Tabela 2. Mapa de atividades

Atividades	Horário
Expressão Musical	Seg. 11h – 11h30min
	Ter. 14h30min – 15h
Motricidade	Qua. 11h – 12h
Patinagem (pav. desportivo da Meadela)	Qui. 9h30min – 11h

3. Caracterização da sala de atividades

No que diz respeito à sala, era frequentada por 25 crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos de idade.

Segundo as OCEPE, a organização do ambiente educativo da sala está interligada com a organização do grupo, do espaço e do tempo. Deste modo, o educador deve planear intencionalmente essa organização “pois as formas de interação do grupo, os materiais disponíveis e a sua organização, a distribuição e utilização do tempo são determinantes para que as crianças possam escolher, fazer e aprender” (ME-DGE, 2016, p. 24). Deve ainda ser capaz de adequar/adaptar, de forma dinâmica, o contexto educativo às características e necessidades das crianças e adultos.

Relativamente à sala de atividades onde se realizou a PES II (Figura 2), esta dispunha de boa luminosidade, tendo três janelas de grandes dimensões que davam acesso ao exterior.



Figura 2. Vista geral da sala de atividades

A sala continha nas paredes quadros como: quadro das presenças, quadro das tarefas diárias, quadro do tempo, alguns trabalhos e o quadro do comportamento que foi implementado durante as sessões de intervenção. Um armário que continha as capas das crianças, e alguns livros infantis da educadora, uma mesa com os materiais das crianças como lápis, marcadores, um organizador de folhas com espaço destacado para: folhas brancas, folhas de rascunho, trabalhos acabados e trabalhos por acabar e, por fim, uma banca comprida com armários embutidos com variados materiais escolares e outros tais como, pratos, copos, entre outros. Possuía ainda equipamento de aquecimento que era programado para ligar nos meses mais frios.

A sala estava organizada em 10 áreas de atividades. Diariamente, quando faziam a escolha para a área que queriam ir, as crianças trabalhavam várias questões/competências como: tomar decisões, fazer escolhas o que conseqüentemente, proporcionava o desenvolvimento da sua autonomia. A sala de atividades ao estar organizada desta forma criava oportunidades de brincar, experimentar e descobrir individualmente, em pares, em pequeno ou grande grupo.

Sabemos que o brincar é necessário e indispensável na sua formação, ajudando no desenvolvimento global das crianças. É evidente que, ao brincarem “expressam emoções, medos, mostram a forma como compreendem o mundo, fazem perguntas, partilham dúvidas, constroem sentidos...” (Silva, n.d., para. 2), além disso, outra realidade importante do brincar:

é o desenvolvimento do raciocínio, da atenção, da imaginação e da criatividade, na medida em que as brincadeiras trazem novas linguagem e ajudam a criança a pensar, se quisermos, a pensar a realidade de forma criativa. O brincar desempenha um papel igualmente importante na socialização da criança, permitindo-lhe aprender a partilhar, a cooperar, a comunicar e a relacionar-se, desenvolvendo a noção de respeito por si e pelo outro, bem como sua auto-imagem e auto-estima. (Valério, 2016, para. 7,8)

As crianças, tornam-se assim mais responsáveis e autónomas ao longo da educação pré-escolar. Posto isto, irei descrever abaixo todas as áreas de atividades exploradas, assim como a sua constituição e quais os seus benefícios para as crianças.

A área dos jogos de mesa (Figura 3) permitia à criança desenvolver o raciocínio lógico e a atenção.



Figura 3. Área dos jogos de mesa

Esta área era composta por um móvel de madeira com várias divisões, para colocar os diferentes jogos. À disposição das crianças estavam diferentes tipologias de jogos: puzzles, picos, jogos magnéticos, jogos de associação, jogos de memória, jogos de padrões e encaixe. Deste modo, os jogos presentes na sala permitiam explorar várias áreas e domínios presentes na educação pré-escolar.

Na área da plasticina (Figura 4), do desenho livre e da colagem, as crianças desenvolviam a motricidade fina, a criatividade e aperfeiçoavam o sentido artístico, crítico e estético.



Figura 4. Área da plasticina

Nestas três áreas a criança faz o que quer, desenha/molda o que lhe apetece e não tem qualquer limite de assuntos (Homem, Gomes, & Montalvão, 2009). Estas áreas mencionada são exploradas nas mesas que também são utilizadas em vários momentos do dia. Nestas áreas não há um número máximo de crianças estipulado.

A sala é composta ainda pela **área da casinha** (Figura 5), sendo esta era a área mais procurada pelas crianças, tanto meninas como meninos. Aqui podiam estar quatro crianças ao mesmo tempo.



Figura 5. Área da casinha

É de salientar que esta área é composta no seu interior por 3 zonas distintas:

- Área da cozinha com um fogão; um forno; uma banca, onde se encontram uma pia e um conjunto de armários com pratos, panelas e talheres. É composta ainda por uma mesa e quatro cadeiras, uma cesta com fruta, uma toalha e material de limpeza.

- Área do quarto composta por uma cama, mantas, lençóis e almofadas; uma mesa de cabeceira; um armário no qual encontramos, nas suas gavetas, diferentes roupas, calçado e acessórios para as crianças brincarem; bonecas bebês; um telefone; um conjunto de brincar de veterinário; um ferro de engomar e diferentes roupas para vestir as bonecas.

- Área da mercearia, com um móvel de madeira dividido por prateleiras onde se encontram dispostos os objetos. Contém uma máquina registadora e uma balança. Em outras prateleiras, colocadas em caixas individuais, encontram-se frutas e legumes de plástico. As crianças escolhiam esta área, várias vezes para brincar.

Aqui a criança conseguia experimentar diferentes papéis sociais (o papel de mãe, pai, filha/o, cozinheiro, entre outros) através do faz de conta, permitindo trabalhar a imaginação. Nesta área é possível observar que a brincadeira tinha momentos de individualização quando cada um brincava a arrumar a roupa nos móveis ou a passar a ferro, assim como de cooperação, quando cozinhavam em conjunto ou iam à mercearia.

A área das construções (Figura 6) era também uma das áreas muito procurada pelo grupo, e podia ser frequentada por 4 crianças em simultâneo. Era composta por legos, blocos de encaixe, peças de madeira, animais de plástico, entre outros. Através desta área era possível conhecer diferentes insetos, comparando-os, fazerem diferentes tipos de construções entre outras brincadeiras. Como se pode observar na Figura 6 encontrava-se delimitada por um tapete, que tinha a imagem de uma cidade.



Figura 6. Área das construções

Na área do quadro de giz (Figura 7) a criança tinha a liberdade de desenvolver a motricidade fina através do desenho e pintura com giz. Desenvolvendo assim, capacidade expressivas e criativas. (ME-DGE, 2016, p. 50)



Figura 7. Área do quadro do giz

A Área da Biblioteca (Figura 8) permitia à criança contactar com variados livros, explorando-os e aproximando-as da leitura. Os livros estavam expostos numa estante para que cada criança pudesse escolher livremente. Nesta área, era possível folhear simulando a leitura com base nas lembranças e nas ilustrações que já tinham sido ouvidas, ouvir histórias, criar e registar as suas próprias narrações. Conforme diz nas OCEPE, criam-se suportes para o desenvolvimento de hábitos de leitura e do gosto pela leitura e pela escrita quando se dá às crianças oportunidades de utilizar, explorar e compreender espaços de lazer de cultura (ME-DGE, 2016).



Figura 8. Área da biblioteca

Esta área era composta por um tapete, quatro sofás-cadeira, uma mesa, duas cadeiras e um banco. Este espaço, era ainda utilizado para leituras em grande grupo e diálogos sobre algum livro. Era assim, neste espaço, mais fácil captar a atenção de todos.

A área da pintura (Figura 9) desenvolve a motricidade fina, assim como a criatividade e o sentido estético. Era composta por um cavalete e uma bata de pintura e vários frascos de plástico com tintas, pincéis e folhas de pintura. As crianças exploravam esta área de forma autónoma e podia estar apenas uma criança de cada vez a realizar a pintura.



Figura 9. Área da pintura

Por fim, a área do computador que era composta por duas colunas e um computador (Figura 10). Aqui podiam estar duas crianças em simultâneo. Esta área possibilita aprendizagens em todas as áreas que estão presentes na educação pré-escolar na medida em estavam disponíveis diferentes jogos didáticos, com diferentes objetivos.



Figura 10. Área do computador

Nesta área a criança tinha oportunidade de explorar diferentes tipos de jogos didáticos acedendo a programas já instalados, contudo, nos últimos meses esta área deixou de ser explorada devido à avaria do computador. O acesso ao computador

possibilita várias aprendizagens, sejam elas no domínio do conhecimento do mundo, como nas linguagens artísticas, na linguagem escrita, na matemática (ME-DGE, 2016)

As rotinas diárias

Quanto às tarefas das rotinas diárias, as crianças já as realizavam com bastante fluência. As rotinas da sala eram iniciadas por volta das 9h15min da manhã. Quando chegavam à sala, colocavam as cadeiras em reunião (à volta da mesa) para que todos se conseguissem ver.

Em primeiro lugar, eram distribuídos por ordem alfabética os responsáveis pelas tarefas: responsável do dia, responsável por fazer o comboio, responsável por dar o leite e, por fim, responsável por ir à combustão. Em seguida, após o responsável do dia ter chamado todas as crianças para marcar a presença no quadro, e ter visto o tempo do dia, dava-se início à canção dos bons dias, que passava por saudar todos os presentes na sala.

As rotinas são fulcrais para que o tempo da criança no jardim de infância seja aproveitado ao máximo com experiências ricas e interações positivas.

Caraterização do grupo e percurso da intervenção na educação pré-escolar

O grupo onde decorreu a PES II inicialmente estava constituído por 24 crianças, quinze meninos e nove meninas, existindo duas que já tinham seis anos e as restantes cinco. Das 24 crianças, 21 faziam já parte do grupo e três integraram-no pela primeira vez: duas vindas de outros jardins de infância e uma que veio diretamente do contexto familiar. A partir de janeiro integrou o grupo mais uma criança vinda de outro país. Não existiam crianças com Necessidades Educativas Especiais. A adaptação dos novos elementos fez-se rapidamente. Apesar das crianças se organizarem em grupos conforme as afinidades, conseguiram adaptar-se às novas rotinas e criaram laços de amizade com facilidade. O grupo era participativo e ativo na realização de atividades. No entanto, nunca poderiam ser muito prolongadas, pois dispersavam facilmente. Praticamente todas as crianças demonstravam interesse e eram participativas nas atividades.

Segundo as OCEPE (ME-DGE, 2016) existem 3 áreas de conteúdo: Área da Formação Pessoal e Social; Área de Expressão e Comunicação que está dividida nos domínios da: Educação Motora, Educação Artística com os subdomínios das artes visuais, dramatização, música e dança.; Domínio da Linguagem Oral e Abordagem à escrita e Domínio da Matemática; por fim, temos ainda a Área do Conhecimento do Mundo.

Na **Área da Formação Pessoal e Social**, pretende-se despertar nas crianças o sentido de responsabilidade, solidariedade, respeito pelos valores e diferenças entre pessoas do mesmo ou de sexos e culturas distintas, entre outros fatores. Esta área é transversal e integradora de todas as outras áreas (ME-DGE, 2016).

O grupo tinha bem integrada a dinâmica da sala, reconhecia valores solidários como importantes e uma grande maioria era assíduo e pontual. Eram ainda, participativos e envolviam-se nas atividades, seja nas de escolha livre, seja nas propostas pela educadora, pelas estagiárias ou que emergiam do grupo. Tomavam as suas próprias decisões, faziam escolhas e compreendiam e cumpriam as rotinas diárias. As crianças falavam habitualmente num tom de voz muito elevado o que, por vezes, perturbava o funcionamento das atividades. No que diz respeito ao relacionamento entre o grupo e até mesmo entre pares, de facto era bastante afetuoso embora, por vezes, surgissem pequenos conflitos que nem sempre eram resolvidos da melhor maneira: na sua maioria as crianças recorriam à mediação do adulto para os resolver, fazendo assim muitas queixas.

A **Área da Expressão e Comunicação**, é a única área que se distinguem diferentes domínios dentro da mesma “por constituírem formas de linguagem indispensáveis para a criança interagir com os outros, exprimir os seus pensamentos e emoções de forma própria e criativa, dar sentido e representar o mundo que a rodeia” (ME-DGE, 2016, p. 43). Estas características são as que tornam esta área básica, pois, são fundamentais para a aprendizagem noutras áreas e para continuar a aprender ao longo da vida, englobando aspetos essenciais de desenvolvimento e aprendizagem.

A capacidade do grupo de crianças de se expressar e comunicar era bastante satisfatória. Quase todas as crianças do grupo gostavam de partilhar vivências,

acontecimentos ou ideias, sentindo alguma dificuldade em aguardar pela sua vez nas situações de diálogo em grupo.

O **domínio da Educação Motora**, promove o desenvolvimento gradual da consciência e do domínio do corpo da criança (ME-DGE, 2016). A criança, através de diferentes tipos de jogos realizados nas sessões de motricidade, aprende a trabalhar vários sentimentos, isto ajuda e trabalha conseqüentemente o seu equilíbrio emocional, como é o exemplo dos “jogos, no quais está implícito o perder e o ganhar, permitem que a criança possa começar a trabalhar a sua resistência à frustração” (Valério, 2016, para. 6).

O **subdomínio das Artes Visuais**, pretende desenvolver nas crianças:

capacidades expressivas e criativas através de explorações e produções plásticas, assim como reconhecer e mobilizar elementos da comunicação visual tanto na produção e apreciação das suas produções como em imagens que observa e apreciar diferentes manifestações de artes visuais a partir da observação de várias modalidades expressivas (pintura, desenho, escultura, fotografia, arquitetura, vídeo, etc.), expressando a sua opinião e leitura crítica. (ME-DGE, 2016, p. 54)

Neste subdomínio as crianças eram bastante criativas e os seus trabalhos ricos em pormenores. Isto era claro tanto na elaboração dos registos de histórias, vivências, como no desenho e pintura elaborados livremente. Sendo a expressão plástica utilizada como meio de representação e comunicação, algumas crianças necessitavam progredir no desejo de aperfeiçoar e fazer melhor. É de salientar, que a maioria das crianças eram capazes de pegar corretamente em lápis, marcadores ou pincéis, assim como recortar.

Nos subdomínios das artes visuais, dramatização, música e dança as crianças participavam sempre com gosto e empenho nas atividades propostas. Semanalmente, o grupo tinha duas sessões de música com uma professora externa à escola na qual tinham oportunidade de trabalhar a exploração de diversas características sonoras acompanhadas com movimentos corporais, deste modo, o grupo estava desenvolvido quanto ao conhecimento de características rítmicas, melódicas e do timbre.

O desenvolvimento da **linguagem oral** “é fundamental na educação pré-escolar, como instrumento de expressão e comunicação que a criança vai progressivamente

ampliando e dominando, nesta etapa do seu processo educativo” (ME-DGE, 2016, p. 6). Através das interações com o(a) educador(a), com as outras crianças e com outros adultos, o domínio do português oral das crianças assim como as suas capacidades de compreensão e produção linguística deve ser alargado desde logo (ME-DGE, 2016). Este é um domínio em que algumas crianças apresentavam dificuldades de articulação e troca de fonemas. Algumas crianças possuíam um vocabulário restrito e exprimiam-se através de frases curtas. Uma criança manifestava inibição comunicativa e outra estava a ser acompanhada na terapia da fala.

No que respeita à **abordagem à escrita**, segundo um dos Textos de Apoio para Educadores de Infância - A Descoberta da Escrita - as crianças desde cedo estão envolvidas na utilização da linguagem escrita, quando veem os outros a ler e a escrever. Assim, vão desenvolvendo o seu ponto de vista sobre o que é a leitura e a escrita e conseqüentemente, vão desenvolvendo capacidades e vontade para participarem em eventos de leitura e escrita (Mata, 2008). Sabemos que o livro é fundamental para o contacto com a escrita (ME-DGE, 2016). Desta forma, o educador(a) deve envolver e incentivar as crianças a interessarem-se e a progredirem neste domínio. Uma grande parte do grupo já mostrava interesse por folhear os livros e realizar a leitura das imagens. Todas sabiam o sentido direcional da escrita e distinguiam perfeitamente números de letras. Algumas crianças precisavam de auxílio para escrever o seu nome, enquanto que outras já o faziam de forma correta e autónoma.

O **domínio da Matemática** é trabalhado desde cedo e é “fundamental para a criança dar sentido, conhecer e representar o mundo” (ME-DGE, 2016, p. 6). As crianças vão assim espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do quotidiano. Conforme diz nas OCEPE (ME-DGE, 2016, p. 74) “os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a educação matemática pode ter o seu maior impacto”.

Todas as crianças demonstravam identificar figuras geométricas (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) e eram capazes de classificar objetos reconhecendo propriedades, bem como ordenar objetos e/ou imagens. O grupo tinha ao seu dispor na

sala vários materiais que lhes permitiam trabalhar, as quatro componentes. Segundo refere as OCEPE (2016, p. 76), são: “números e operações, organização e tratamento de dados, geometria e medida e interesse e curiosidade pela matemática”. A resolução de problemas foi a área mais trabalhada, devido ao tema do relatório.

No que respeita à **Área do Conhecimento do Mundo**, segundo as OCEPE esta “é uma área em que a sensibilização às diversas ciências é abordada de modo articulado, num processo de questionamento e de procura organizada do saber, que permite à criança uma melhor compreensão do mundo que a rodeia” (ME-DGE, 2016, p. 6).

Assim sendo, as crianças, estavam despertas para a importância da separação dos lixos produzidos na sala como por exemplo, na hora do lanche faziam corretamente essa separação assim como colocavam

As crianças revelavam curiosidade pelo mundo que as rodeia, questionando-se e procurando respostas e explicações para as situações que se lhes apresentam. Revelavam gosto e vontade de aprender, usando as novas aprendizagens. No entanto, um pequeno grupo de crianças envolvia-se menos nas atividades, sendo deste modo menos participativos.

Podemos dizer que as crianças já eram completamente autónomas nas dinâmicas inerentes à refeição.

CAPÍTULO II – O ESTUDO

1. Enquadramento do estudo

Neste capítulo, apresenta-se a pertinência do estudo efetuado na PES II, exibindo-se um conjunto de evidências que contextualizam e enquadram a relevância do que se pretendeu investigar. Prossegue-se com a definição do problema assim como das questões de investigação.

1.1. Pertinência do estudo

Segundo os autores Clements et al. (2014), o conhecimento precoce das crianças em matemática tem consequências positivas no futuro do sucesso em matemática. De acordo com os autores:

o pensamento matemático é cognitivamente fundamental e, dada a importância da matemática para o sucesso académico em todas as disciplinas, todas as crianças precisam de um conhecimento robusto de matemática nos primeiros anos. Por todas essas razões, é necessária uma intervenção precoce e eficaz. (Clements et al., 2014, pp. 1–2)

Na minha linha de pensamento, os autores das OCEPE (2016) afirmam que os

conceitos matemáticos que são adquiridos nos primeiros anos irão influenciar de forma positiva as aprendizagens que acontecem nestas idades. Deste modo,

Deve ser dada visibilidade à matemática, no sentido de relacioná-la com o cotidiano, tentando que as crianças “contem” com ela do seu lado. Por isso, a apropriação do conhecimento matemático deve ser feita pela criança, por forma a possibilitar o seu uso e reformulação em ligação com o contexto sociocultural em que ela se insere. (ME-DGE, 2016, p. 56)

Neste sentido é fundamental que as crianças sejam envolvidas em contextos matemáticos significativos. Segundo o World Economic Forum (WEF, 2016), algumas pesquisas sugerem que na primeira infância as crianças estão mais recetivas ao SEL. SEL é uma sigla que tem o significado em inglês de: social-emotional learning que em português significa: aprendizagem social e emocional. Esta aprendizagem, como o próprio nome indica, passa por trabalhar com as crianças a parte social e emocional como as relações interpessoais, o trabalho em equipa, saber lidar com os sentimentos, resolver problemas.

Assim, as crianças devem construir noções matemáticas através de experiências/situações problemáticas diversificadas e desafiantes proporcionadas pelo educador, criando-se um ambiente de aprendizagem onde encontram as suas próprias soluções e as debatam entre si (ME-DGE, 2016).

Hoje em dia existem brinquedos com um upgrade em relação aos brinquedos tradicionais: a possibilidade de serem programados. Uma das hipóteses que se colocou foi como a programação pode influenciar na resolução de problemas. Criou-se assim, situações desafiantes e diferentes através da utilização de um brinquedo programável. Sabemos que a programação constitui uma competência importante para a aprendizagem. Do ponto de vista pedagógico, é considerado benéfico na melhoria do pensamento de ordem superior sobre o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas algorítmicos (diSessa, 2000; Papert, 1991 citado por Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013).

A aprendizagem de programação permite o desenvolvimento de uma série de

aptidões essenciais no mundo em que vivemos, formando cidadãos mais preparados para os desafios da era digital.

Durante as primeiras semanas foi possível confirmar que o grupo iria beneficiar com a abordagem à resolução de problemas com artefactos manipuláveis, sobretudo as crianças mais tímidas, esperando proporcionar-se um ambiente seguro e propício à exploração e comunicação das descobertas.

Neste sentido, interligamos a área da tecnologia com a da matemática, procurando-se combinar a resolução de problemas através da robótica com programação tangível, proporcionando às crianças novas formas de contactar com a matemática em ambientes desafiantes.

1.2. Definição do problema e das questões de investigação

Este estudo tem por finalidade perceber a influência da utilização da programação tangível no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e perceber que atitudes manifestam as crianças durante a resolução de problemas. Posto isto, foram formuladas as seguintes questões que orientam a investigação:

- 1- Que atitudes manifestam as crianças face à utilização do robot e como este fator influencia a resolução de tarefas propostas?
- 2- Que estratégias são mobilizadas para a resolução dos problemas?
- 3- Que estratégias de programação são utilizadas?
- 4- Que dificuldades demonstram na resolução de tarefas apresentadas?

2. Fundamentação teórica

Nesta secção do relatório é exposta a fundamentação teórica que envolve a problemática em estudo. Numa fase inicial começa-se por abordar a resolução de problemas, que abrange as atitudes das crianças face à resolução de problemas, assim como as estratégias. De seguida é abordado o pensamento computacional em crianças do pré-escolar, bem como a programação tangível. Seguidamente, expõe-se a teoria da mediação semiótica e, por fim, estudos empíricos relacionados/ desenvolvidos na mesma área do estudo.

2.1 A Resolução de Problemas

A resolução de problemas surge de forma natural nas crianças sempre que fazem questões sobre o que observam ou sobre aquilo que as rodeia. Estas questões de curiosidade devem ser acompanhadas pelos adultos podendo assim vir a desenvolver uma postura positiva face à resolução de problemas. A resolução de problemas surge assim, sempre que a criança se confronta com uma situação à qual não sabe dar respostas de imediato (Moreira & Oliveira, 2003).

Os autores do livro *“Experiência matemática no ensino básico”* mencionam que: “não se pode conceber a Matemática sem conceitos, definições, axiomas, teoremas, demonstrações, algoritmos ou fórmulas. São partes integrantes desta ciência. Contudo, os problemas – a sua formulação e resolução – são a essência da Matemática” (Boavista, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008, p. 13). A resolução de problemas e a sua formulação surge de forma natural e já no pré-escolar pode ser desenvolvida esta capacidade. Neste sentido, *National Council of Teachers of Mathematics* diz-nos que a “solução de problemas é natural para as crianças porque o mundo é novo para elas, e elas manifestam curiosidade, inteligência e flexibilidade à medida que enfrentam novas situações” (NCTM, 2000, p. 116). Por esta razão, quanto mais rico for o contacto ou as experiências com a Matemática, mais as crianças irão desenvolver as suas capacidades de resolução de problemas de modo a poderem usufruir da Matemática ao longo da vida.

Os recursos, são assim muito valorizados nas OCEPE “a disponibilidade e a utilização de materiais manipuláveis ... são um apoio fundamental para a resolução de problemas” (ME-DGE, 2016, p. 78), servem assim como um estímulo para a aprendizagem.

Assim sendo, a resolução de problemas constitui uma atividade central nos programas de Matemática. Para Moreira e Oliveira (2003) as atividades devem ser espontâneas ou planeadas, desafiando as crianças a usar diversas estratégias assim como refletir e monitorizar sobre o que fazem.

Mais importante que o enunciado/ formulação do problema está o planeamento de toda a atividade. Cunha e Fernandes (2019) defendem que a “formulação de problemas

para crianças com menos de 6 anos requer uma preparação criativa que vai para além do enunciado” (E. F. Cunha & Fernandes, 2019, p. 32). Desta forma, as autoras propõem que o planeamento seja encaminhado em três fases Figura 11:

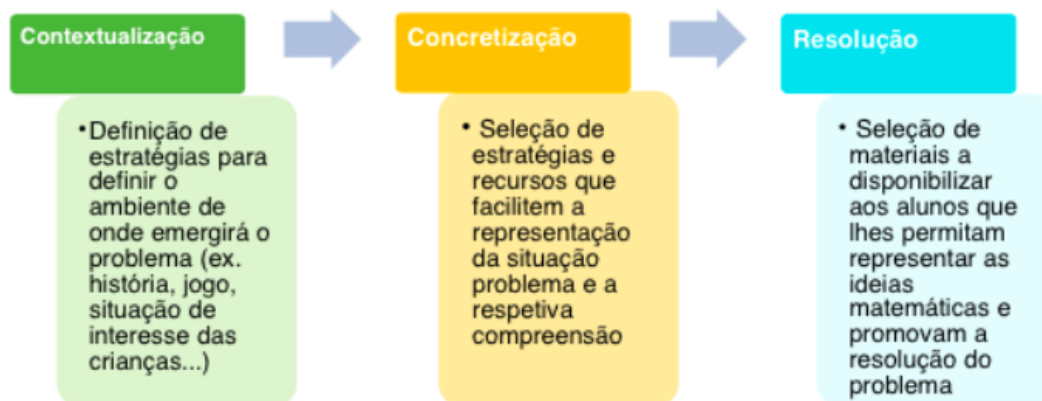


Figura 11. Fases de planeamento (Cunha & Fernandes, 2019, p.33)

Ao longo das sessões de implementação foi possível passarmos por estas três fases. A contextualização consiste em como apresentar o problema ao grupo, neste caso, partíamos de uma história. A concretização era a apresentação do mesmo, era criado um cenário para motivar as crianças. E por fim, a resolução. Esta última parte, diz respeito aos materiais que estavam disponíveis para apoiar a resolução do problema: folhas, artefacto, lápis, entre outros.

George Pólya (2003, citado por Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008, p. 22) descreve quatro fases que pode ajudar a resolver um problema:

- 1ª etapa - Compreender o problema;
- 2ª etapa - Traçar um plano;
- 3ª etapa - Colocar o plano em prática;
- 4ª etapa - Comprovar os resultados.

Podemos concluir que a resolução de problemas é essencial para a aprendizagem da matemática, pois se por um lado possibilita a capacidade de desenvolver o pensamento matemático, por outro permite ao aluno colocar-se diante de várias perguntas, não se limitando a exercícios rotineiros.

2.1.1 Atitudes das crianças face à Resolução de Problemas

Baroody (1993, citado por Vieira, 2015) refere que, para resolver um problema não basta só aplicar os conhecimentos adquiridos. Por esta razão, Vieira (2015, p. 46) descreve a sua lista de atitudes e fatores que poderão influenciar o modo como se resolve um problema e determinar o seu sucesso:

1. Disposição. Muitas vezes as crianças têm conhecimento suficiente para perceber um problema e capacidade para o resolver, mas não o fazem. Pode dever-se à falta de vontade de agarrar o problema, à falta de disposição para o resolver. Importa então que os problemas sejam propostos em momentos oportunos pelo educador, pois, caso as crianças não estejam dispostas, a atividade não será significativa para as mesmas.

2. Interesse. As crianças, naturalmente, despendem com agrado algum tempo caso lhes seja proposto algo que as intrigue, que lhes desperte o interesse. É por isso importante que o educador seja capaz de propor problemas que vão ao encontro dos interesses das crianças, já que estas tendem a dedicar menos tempo às atividades que lhes parecem irrelevantes ou de pouca importância.

3. Autoconfiança. Como a maior parte das situações em que algo é posto à prova, resolver um problema exige que se corram riscos. Existe sempre a incerteza de não se saber exatamente o que fazer e de se fazer escolhas. Durante a resolução de problemas há sempre a possibilidade de estar errado e a ansiedade pode ser uma característica presente na criança que é confrontada com esta proposta. Resolver problemas pode ser uma tarefa desgastante. É então necessário que o educador avalie se a criança apresenta confiança em si própria, de modo a lidar com a incerteza e a possibilidade de errar.

4. Perseverança. Como muitas outras atividades, a resolução de problemas exige algum tempo. Como não é claro à partida o caminho para a solução, podem ocorrer falsas partidas que podem exigir que se volte atrás e se comece novamente. As crianças que são facilmente desencorajadas não são muito suscetíveis à resolução de problemas por esta ser uma atividade que requer perseverança. É da competência do educador potenciar esta característica para que as crianças sejam persistentes, para que não desistam de imediato perante um problema.

5. Crenças. As crenças influenciam o interesse, a autoconfiança e a perseverança. Assim, são um fator crítico para determinar o caminho da criança para resolver problemas. Quem resolve um problema eficazmente tem já várias convicções sobre a matemática e sobre a sua própria gestão de energia durante o processo de resolução, vendo o problema como algo interessante e não como um fardo ou ameaça. Tais pessoas reconhecem que a atividade de resolução de problemas ocupa algum tempo, em vez de acreditarem que um problema pode ser resolvido rapidamente.

6. Autorregulação. Compreensão, conhecimento de estratégias de resolução de problemas e disposição não são suficientes para assegurar uma resolução de problemas eficaz. Terá de se ter também consciência sobre os recursos que um problema requer e fazer um controlo dos recursos usados. Resolver problemas acarreta uma análise pensada sobre o processo de resolução assim como do problema. O conhecimento acerca de como os nossos recursos (conhecimento matemático, estratégias de resolução de problemas) podem ser aplicados a uma tarefa e a gestão e controlo desses recursos é chamada metacognição. As habilidades metacognitivas são subjacentes à

autorregulação no processo de resolução de problemas. Quem resolve problemas possuindo capacidades metacognitivas bem desenvolvidas, durante o processo de resolução irá perguntar-se: “O que é que eu já sei que posso aplicar a este problema?”; “Isto não está a funcionar, é melhor voltar atrás.”; “Esta resposta faz sentido?”

7. Flexibilidade. Para resolver um problema é necessário que se faça uso ou se veja o conhecimento já existente de um novo modo. A flexibilidade combina elementos cognitivos, afetivos e metacognitivos e pode implicar questionar ou superar pressupostos. (citado de Veira, pp. 46-48)

Por sua vez, World Economic Forum (2016) identificaram várias estratégias para melhorar as práticas inseridas na SEL. Na Figura 12 podemos observar qualidades como: liderança, consciência social e cultural, adaptabilidade, persistência, iniciativa e a curiosidade que estão descritivas a azul, competências como: pensamento crítico/ resolução de problemas, criatividade, comunicação e colaboração que se encontram descritivas a laranja. Já ao centro podemos ver como ensinar todas aquelas habilidades, passamos a destacar algumas: - incentivar a aprendizagem baseada em brincadeiras; - criar um ambiente seguro para a criança; - desenvolver a mentalidade; - dar tempo para nutrir os relacionamentos; - fomentar o raciocínio e a reflexão; - oferecer elogios; - usar uma abordagem prática/tangível.



Figura 12. Estratégias utilizadas (WEF, 2016, p. 8)

Neste estudo quanto às competências promovidas salientamos a resolução de problemas e quanto às atitudes evidenciamos o interesse, a disposição, a perseverança e a satisfação.

2.1.2 Estratégias na resolução de problemas

É relevante salientar que não existe um modo “certo” de resolver um problema, existem sim, várias estratégias para chegar à resolução do mesmo. Vale e Pimentel (2004) referem no livro *“A Experiência Matemática no Ensino Básico”* que estas estratégias são métodos pelos quais o resolvidor deve recorrer para “atacar” o problema. As mesmas autoras mencionam no livro *Elementos da Matemática para Professores do Ensino Básico*, que existem oito estratégias para a resolução de problemas:

1. “Descobrir um padrão/Descobrir uma regra ou lei de formação”

Esta estratégia centra-se em determinados passos do problema, cuja solução é encontrada através de generalizações específicas.

2. “Fazer tentativas/Fazer conjeturas”

Nesta estratégia as crianças tentam “adivinhar” a solução, segundo os dados que têm do problema.

3. “Trabalhar do fim para o princípio”

Começa-se pelo fim ou pelo que se quer provar.

4. “Usar dedução lógica/Fazer eliminação”

Analisa-se todas as hipóteses e eliminam-se aquelas que não são possíveis.

5. “Reduzir a um problema mais simples/Decomposição/Simplificação”

Esta estratégia parte da simplificação de um problema, reduzindo-o a um problema mais simples. Está associada à estratégia de descoberta de um padrão.

6. “Fazer uma simulação/Fazer uma experimentação/Fazer uma dramatização”

Consiste na criação de modelos ou na realização de uma dramatização que traduza o problema a ser resolvido, utilizando objetos, desenhos, entre outros.

7. “Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema”

Tal como o nome da estratégia diz, recorre-se a desenhos, diagramas, gráficos ou esquemas para chegar à solução do problema.

8. “Fazer uma lista organizada ou fazer uma tabela”

É utilizada para representar, organizar e guardar informações da resolução do problema.

Vale e Pimentel (2004) afirmam que a resolução de problemas é um combinado de ações tomadas para resolver o problema.

2.2 Pensamento Computacional em crianças pequenas

O termo “pensamento computacional” foi utilizado pela primeira vez por Jeannette M. Wing que designou processos de resolução de problemas de forma computacional (Wing, 2006). São diversas as situações que mostram que o uso da tecnologia promove mudanças fundamentais na forma de ver e fazer matemática.

O pensamento computacional (PC) é importante na aprendizagem, na medida em que contribui para que as crianças formem um raciocínio lógico e consigam resolver problemas. Usando a tecnologia como base, o PC surge como uma estratégia para planear as soluções e resolver os problemas. No quotidiano usamos o PC de forma inconsciente, por exemplo, quando utilizamos estruturas lógicas: repetições.

Seymour Papert (2008, citado por Lopes, 2016, p.17), procurou nomear formas de prover a criança com o desenvolvimento de habilidades pelo uso da tecnologia. Na sua abordagem construcionista sugere “a ideia de que os seres humanos aprendem melhor

quando são envolvidos no planeamento e na construção de objetos que considerem significativos, partilhando-os com a comunidade envolvente” (Lopes, 2016, p. 17).

Já Wing (2006) afirma que o pensamento computacional detém particularidades de grande importância para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Consolida ainda que é uma ação que inclui a “resolução de problemas, a capacidade de projetar sistemas e a compressão do comportamento humano recorrendo aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação” (Avila, Cavalheiro, Bordini, & Marques, 2017, p. 82).

De referir ainda que o pensamento computacional é uma capacidade básica que está presente em todas as crianças, verificando-se, por exemplo, quando reformula um problema aparentemente difícil e o transforma num que consiga resolver, quer por “redução, incorporação, transformação ou simulação” (Wing, 2006, p. 5). Segundo a mesma autora, pensamento computacional faz uso do raciocínio heurístico para encontrar uma solução.

2.2.1 Programação tangível

Segundo as *Linhas Orientadoras de Programação e Robótica do ensino básico* (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017), as noções de pensamento computacional estão ligadas à robótica, quando o indivíduo, por exemplo, planeia a resolução do problema programando um artefacto tangível. Quando a criança interage com robôs, utiliza o pensamento computacional e a programação tangível, desta forma, ao relacionar as ideias com o artefacto é possível visualizar e obter os resultados de imediato. A criança pode aprender computação afastada de computadores, assim, a utilização de um robot proporciona uma experiência de noções de rotação e trajetória. Desta forma, a integração robótica permite:

criar cenários de aprendizagem diversificados, que reúnem tecnologia, linguagens de programação e objetos tangíveis; promovendo-se assim a articulação com as áreas curriculares e/ou transversais, onde se realizam projetos contextualizados que no seu conjunto proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver a sua criatividade e ter um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento. (Pedro et al., 2017, pp. 16–17)

Vosniadou (2001), através de uma pesquisa, mostrou que se o conhecimento for construído com base numa situação verídica, os alunos aprendem melhor. Para isso, o educador/professor deve propor situações diversificadas, do interesse da criança/aluno.

Por sua vez, Dick e Hollebrands (2011, citados por Desalegn, Mohammed & Shimelis, 2012) afirmam que o uso estratégico da tecnologia fortalece o ensino e a aprendizagem de matemática. O uso estratégico de instrumentos tecnológicos pode ajudar a criança no desenvolvimento de capacidade avançadas como: resolução de problemas, raciocínio e na justificação.

A programação tangível, ao fazer uso de objetos físicos, permite que estes sejam manipulados, ajustando-se à forma como as crianças exploram o mundo. Sabemos que as tecnologias acompanham as crianças desde cedo. Deste modo, são vários os estudos que apontam a sua importância no ensino e na aprendizagem. É possível verificar a motivação das crianças quando, por exemplo, utilizam um artefacto para a resolução de um problema, exploram e vivenciam novas tecnologias.

2.3. Estudos Empíricos

Nesta secção apresentam-se dois estudos empíricos relacionados direta ou indiretamente com este estudo.

Oliveira (2013), realizou um estudo sobre “O Lado Lúdico da Aprendizagem da Matemática” com dezanove crianças com idades compreendidas entre os quatro e os seis anos. A autora optou por utilizar uma metodologia qualitativa, fazendo uso de três questões de investigação: De que forma atividades com carácter lúdico estimulam a aprendizagem da Matemática? Como integrar os jogos e materiais didáticos numa perspectiva transversal às diferentes áreas e domínios? Como promover a autonomia na prática pedagógica? A autora utilizou as seguintes técnicas de recolha de dados: observação participante e análise documental. No final do estudo, concluiu que a proposta de tarefas com elementos lúdicos, estimularam e motivaram o desenvolvimento de competências cognitivas, afetivas e sociais.

Cavaco (2017), desenvolveu um estudo sobre “O papel da robótica no desenvolvimento de aprendizagens básicas”, com 18 crianças com idades entre os quatro e os seis anos. A autora fez uso de uma investigação quantitativa e utilizou a seguinte questão de investigação: Será que a utilização da Robótica Pedagógica contribui para a aprendizagem da programação? Concluindo, que a utilização da robótica pedagógica contribui para a melhoria do desempenho dos alunos.

3. Metodologia adotada

Nesta secção é exposta a metodologia adotada para a concretização deste estudo, assim como a caracterização dos participantes, o planeamento do estudo, o processo de recolha de dados, a intervenção educativa, e por último, o processo de recolha e tratamento de dados.

3.1 Fundamentação Metodológica

Como já foi mencionado anteriormente, este estudo teve como finalidade perceber a influência da utilização da programação tangível no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e perceber que atitudes manifestam as crianças durante a resolução de problemas neste ambiente de aprendizagem. Considerando a problemática e as questões de investigação, optou-se por uma metodologia qualitativa de carácter exploratório.

Podemos afirmar que tanto na abordagem qualitativa, quanto na quantitativa, ambas servem como base para uma análise de dados. Na abordagem qualitativa a investigação é descritiva, “os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais”(Bogdan & Biklen, 1994, p. 48). Já pelo contrário, a investigação quantitativa faz uso de dados de essência numérica.

Bogdan e Biklen (1994) descrevem a investigação qualitativa como sendo uma observação participante, na qual o investigador

introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registo escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa. O material assim recolhido é complementado com outro tipo de dados, como registos escolares, artigos de jornal e fotografias. (Bogdan & Biklen, 1994, p. 16)

Para estes autores, a investigação qualitativa possui cinco características indispensáveis: (1) “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” neste sentido, os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo onde convivem com os indivíduos, tendo uma importância significativa na observação das suas atividades; (2) “A investigação qualitativa é descritiva” (Bogdan & Biklen, 1994), isto é, a maioria dos dados recolhidos são em forma de texto ou imagens, incluindo transcrições das entrevistas, notas de campo, entre outros; (3) “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (Bogdan & Biklen, 1994), quer isto dizer, que o investigador interessa-se, especialmente, por compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências; (4) “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (Bogdan & Biklen, 1994), portanto, não recolhem dados com o objetivo de confirmar alguma suspeita. À medida que são recolhidos e analisados os dados vão construindo as suas respetivas ideias; (5) “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan & Biklen, 1994), nota-se que, os investigadores dão mais atenção ao modo de raciocinar e agir dos participantes. Esta dinâmica só é visível através da observação feita pelo investigador.

Dentro desta metodologia foi adotada uma perspetiva exploratória que, segundo Ponte (2006), tem o objetivo de obter “informação preliminar acerca do respetivo objeto de interesse” (Ponte, 2006, p. 6), ou seja, o estudo é orientado de modo a ir construindo e aumentando de forma flexível novos conhecimentos.

3.2 Participantes

O presente estudo foi realizado no ano letivo de 2019/2020 num Jardim de Infância da rede pública, situado numa das freguesias de Viana do Castelo. Os participantes eram

25 crianças, 8 meninas e 17 meninos, com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos, como podemos observar na Tabela 3:

Tabela 3. Composição do grupo em estudo/ codificação das crianças

Idade	Sexo	Código da criança
5 anos	Feminino	FA; CA; DP; LF; LR; LM; MR; MM;
	Masculino	AP; DS; DU; GI; GC; GB; GT; JB; KS; MH; MS; RS; ST; TM; HT
6 anos	Feminino	RM
	Masculino	RB

Contudo, só irão entrar no na análise de resultados 20 crianças, pois duas só realizaram uma tarefa, duas realizaram duas tarefas e uma das crianças faltou à entrevista.

3.3 Planeamento do estudo

O presente estudo foi desenvolvido desde setembro de 2019 a julho de 2020 em quatro fases: observação e organização do estudo, implementação e redação do relatório.

Na primeira fase, realizada entre setembro e outubro de 2019, foi escolhido o tema, assim como a formulação da problemática, das questões de investigação e da revisão da literatura.

A segunda fase, decorreu entre o início de novembro de 2019 até ao início de janeiro de 2020. Consistiu na implementação de quatro tarefas. Durante estas implementações foi possível fazer a recolha de dados, usando como instrumentos a observação

participante, registos fotográficos e audiovisuais e registos realizados pelas crianças para mais tarde facilitar a análise dos dados recolhidos.

A terceira e última fase do estudo foi planeada para decorrer entre janeiro e maio de 2020, mas só foi concluída em julho de 2020. Nesta fase iniciaram-se as entrevistas, assim como a análise dos dados e a escrita do relatório.

Na Figura 13 é possível verificar as fases caracterizadas anteriormente.



Figura 13. Planeamento do estudo

Importa referir que a redação do relatório não foi concluída em maio como planeado, mas no início de julho de 2020.

3.4 Recolha de dados

São os métodos utilizados para a recolha de dados que permitem responder às questões de investigação, na medida em que, após a sua recolha o investigador analisa e interpreta-os, obtendo as conclusões necessárias para o estudo. Neste sentido, podemos afirmar que a recolha de dados é uma das fases mais importantes num estudo.

Para Aires (2015), a escolha das técnicas a utilizar durante o processo de pesquisa constitui uma etapa que não pode ser desvalorizada, uma vez que destas etapas resulta

a realização dos objetivos do trabalho de campo. Segundo a mesma autora, “as técnicas de recolha de informação predominantemente utilizadas na metodologia qualitativa agrupam-se em dois grandes blocos: técnicas diretas ou interativas e técnicas indiretas ou não-interativas” (Aires, 2015, p. 24). Colás (1992, citado por Aires, 2015) sintetiza a primeira técnica como observação participante, entrevistas qualitativas, entre outros e a segunda como a utilização de documentos oficiais, registos internos, registos pessoais, entre outros.

Durante esta investigação, foram utilizadas diversas técnicas de recolha de dados, como a observação participante, registos fotográficos e audiovisuais, inquérito por entrevista e inquérito por questionário. Neste sentido, foi elaborado um pedido de autorização (Anexo) para que os encarregados de educação tomassem conhecimento e dessem consentimento.

3.4.1 Observação participante

São vários os autores que abordam a observação participante. Para Bodgan e Biklen (1994) e Yin (2011, citado por Pinheiro e Vale 2013) na observação participante todos os dados são considerados notas de campo, sejam entrevistas, documentos oficiais ou imagens sendo que através de várias fontes, o investigador tem a possibilidade de abordar vários aspetos relativos ao fenómeno em estudo.

Também Denzin afirma que “a observação participante é uma estratégia de campo que combina simultaneamente a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação direta e a introspecção” (1978, citado por Ludk e André, 1986). Os mesmo autores afirmam que a observação participante não envolve só a observação direta, mas um conjunto de técnicas metodológicas que envolvem o pesquisador na situação estudada.

Neste estudo, a investigadora também assumiu o papel de educadora estagiária. Ao utilizar o recurso da observação participante deparou-se com um fator indispensável na recolha de dados, na medida em que, foi possível observar as crianças na realização das tarefas propostas, assim como o desempenho noutras áreas.

3.4.2 Registo fotográficos/ audiovisuais

Para Bogdan e Biklen, este tipo de registo encontra-se muito relacionado com a investigação qualitativa. Deste modo, é possível obter dados descritivos que são utilizados para “compreender o subjetivo e são frequentemente analisadas indutivamente” (1994, p. 183). Durante as tarefas implementadas foram realizados registos em áudio, vídeo e ainda registos fotográficos de modo a facilitar mais tarde uma análise igualmente profunda e completa dos dados obtidos, confrontando os resultados com as vivências.

3.4.3 Inquérito por entrevista/ inquérito por questionário

Segundo Aires (2015), uma entrevista “nasce da necessidade que o investigador tem de conhecer o sentido que os sujeitos dão aos seus atos e o acesso a esse conhecimento profundo e complexo é proporcionado pelos discursos enunciados pelos sujeitos” (p.29). Desta forma, quando se realiza uma entrevista, o entrevistador deve tentar criar um meio propício com o entrevistado de modo a facilitar o diálogo por ambas as partes.

Já para Bogdan e Biklen (1994), uma entrevista consiste numa conversa intencional, com o objetivo de obter informações sobre algo que o investigador pretende analisar.

No presente estudo decidiu-se realizar um inquérito por entrevista de natureza semiestruturada. Para isso, foi criado um guião (Figura 14) com o objetivo de, por um lado, averiguar como é que as crianças se sentiram face à resolução dos problemas através do robot e, por outro, perceber quem já tinha utilizado o robot, assim como quais os problemas mais fáceis, mais difíceis, os que gostaram mais e os que gostaram menos. Para esse fim, foi criado um guião em papel. No final do inquérito por entrevista fez-se um inquérito por questionário (Figura 15).

Abordagem inicial

- 1- Lembras-te quando o robô apareceu na nossa sala pela primeira vez?
- 2- Já conhecias o robô Doc?
- 3- Alguma vez o tinhas utilizado?
- 4- Quando usavas o robô pensavas primeiro no caminho?
- 5- Quando erravas no trajeto, pensavas em desistir ou preferias continuar a tentar até conseguires?

I – Abordagem à primeira tarefa do Gato Leonardo

- 1- Quando o gato Leonardo apareceu na sala, ficaste empolgado para o ajudar?
- 2- Como é que te sentias, quando erravas, e o robô não ia para o lado ou para o sítio que querias?

II – Abordagem à segunda tarefa do Macaco Zoo

- 1- Como é que te sentiste quando o Doc e o macaco Zoo pediram ajuda para encontrar a fotografia perdida?
- 2- Este desafio foi desafiante para ti?
- 3- Foi fácil programar o Doc para passar por todos os sítios?

III – Abordagem à terceira tarefa do Urso gigante

- 1- Quando apareceu o urso gigante na nossa sala, foi difícil programares o robô sem poderes passar pelos obstáculos?
- 2- Acreditaste que conseguias resolver o problema?

IV – Abordagem à quarta tarefa do Galo dourado

- 1- Ainda te lembras do último desafio que fizemos com o robô Doc?
- 2- Achaste mais divertido resolver este problema em equipa?
- 3- Achas que seria mais fácil se não tivesses utilizado o robô para chegares aos desafios?
- 4- Como te sentiste quando tu e a tua equipa conseguiram responder a todos os desafios e encontrar o galo dourado?

Figura 14. Guião de entrevista semiestruturado realizado às crianças

Desafio				
Questões				
Qual foi o problema que mais gostaste? 				
Qual foi o problema que menos gostaste? 				
Qual foi o problema mais difícil? 				
Qual foi o problema mais fácil? 				

Figura 15. Inquérito por questionário

Adicionalmente foi realizada uma entrevista semiestruturada (Figura 16) à educadora cooperante com o objetivo de perceber o impacto que este estudo teve nas crianças.

- 1- Na sua opinião, qual foi o problema/ desafio que mais os cativou?
- 2- Qual o problema que mais os envolveu?
- 3- Notou alguma evolução na capacidade de programar o robô?
- 4- A forma como os problemas foram apresentados ajudou a envolver as crianças na resolução do problema?
- 5- Na sua opinião, o robô serviu para as crianças se envolverem mais na resolução do problema?
- 6- As atividades implementadas foram pertinentes? Porquê?

Figura 16. Guião de entrevista semiestruturado realizado à educadora COOPERANTE

Como Carmo e Ferreira (2008) mencionam a entrevista exige um planeamento cuidadoso. Deste modo, procedeu-se a uma organização cuidadosa dos guiões. Nesse planeamento foram tidos em conta aspetos fulcrais antes, durante e depois, mencionados pelas mesmas autoras (Figura 17).

- ANTES:
- Definir o objetivo
 - Construir o guia de entrevista
 - Escolher os entrevistados
 - Preparar as pessoas a serem entrevistadas
 - Marcar a data, a hora e o local
 - Preparar os entrevistados (formação técnica)
- DURANTE:
- Explicar quem somos e o que queremos
 - Obter e manter a confiança
 - Saber escutar
 - Dar tempo para “aquecer” a relação
 - Manter o controlo diplomacia
 - Utilizar perguntas de aquecimento e focagem
 - Enquadrar as perguntas melindrosas
 - Evitar perguntas indutoras
- DEPOIS:
- Registrar as observações sobre o comportamento do entrevistado
 - Registrar as observações sobre o ambiente em que decorreu a entrevista

Figura 17. Aspetos a ter em conta na utilização técnica da entrevista (Carmo & Ferreira, 2008)

Neste estudo, todos os aspetos foram utilizados, contudo alguns possuíram uma maior atenção como:

- Definição do objetivo
- Construir o guião de entrevista
- Obter e manter a confiança com o grupo
- Saber escutar
- Registar as observações sobre o comportamento do entrevistado
- Registar as observações sobre o ambiente em que decorreu a entrevista

3.5 Intervenção educativa

No decorrer do estudo, foram criadas quatro atividades ou tarefas com a intenção de perceber qual a relação que a programação tangível pode ter no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

3.5.1 Tarefa 1 – Gato Leonardo

A primeira tarefa, realizada no dia 5 de novembro de 2019, surgiu na semana do dia das bruxas. Assim sendo, foi este o mote de inspiração para a tarefa em questão. Esta tarefa foi realizada em grupos. Para dar início à atividade foi introduzida, no dia 4 de novembro, a história “Desculpa, por acaso és uma bruxa?” de, Emily Horn (2015).

No dia 5 de novembro, após as rotinas, a EE disse que ouviu alguém bater à porta e pediu ao representante para ir verificar quem era. Atrás da porta estava o gato Leonardo com uma carta. A carta foi lida em grande grupo proporcionando um pequeno diálogo sobre a mesma (Figura 18).



Figura 18. Leitura da carta

De seguida, iniciou-se a atividade que passava por, utilizando o robot, ajudarem o gato Leonardo a passar pelo sapo, pelo pássaro e pela borboleta pois só eles tinham o segredo que poderia reverter o feitiço (Figura 19).



Figura 19. Programação do robot

Nos diferentes tabuleiros estavam três números, que no final do circuito seriam usados para abrir a caixa mágica. O cadeado tinha em cada número o animal onde foi encontrado.

No interior da caixa estava uma receita com o antidoto. Para além disso, estavam disponíveis os frascos com os “ingredientes”. Nesta altura, procedeu-se à dramatização da elaboração da poção para reverter o feitiço (Figura 20).



Figura 20. Dramatização da confeção da poção mágica

3.5.2 Tarefa 2 – Macaco Zoo

No dia 18 de novembro de 2019, foi realizada a segunda tarefa (Figura 21). O grupo dirigia-se em trios até à sala da biblioteca, mas a tarefa foi realizada de forma individual

por cada criança. Quanto às restantes crianças do grupo, na maioria das vezes, ficavam na sala de atividades a acabar os trabalhos pendentes, outras vezes, iam para as áreas.

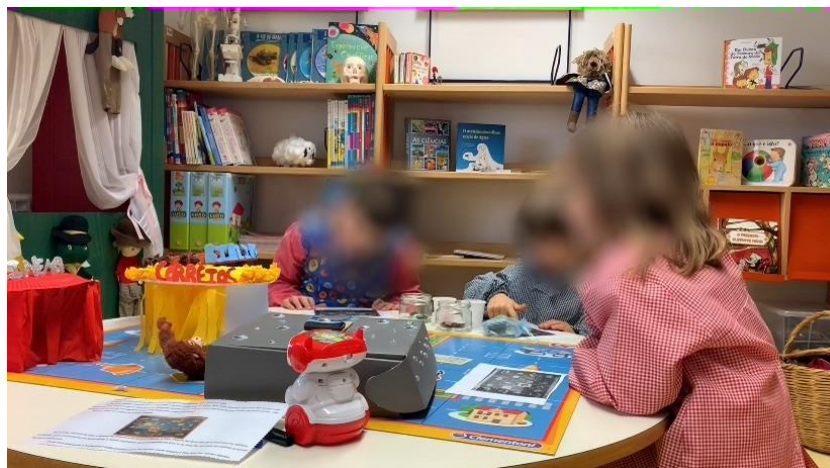


Figura 21. Realização da tarefa 2

Esta tarefa partia de uma caixa mistério que no seu interior continha alguns objetos/imagens, assim como um desafio. O desafio pedia para ajudarem o Doc e o seu amigo Macaco Zoo a encontrarem uma fotografia que tinham perdido num dos três sítios onde foram. Ao longo da carta eram dadas algumas pistas de modo a que o grupo excluísse algumas hipóteses.

Dado início ao desafio, sempre que o robot entrava dentro de um dos locais (Figura 22) a EE levantava-o para verificarem se a fotografia estava ali ou não.



Figura 22. Concretização da tarefa

No final, tinham direito a um crachá de “super ajudante do robot doc”.

3.5.3 Tarefa 3 – Urso

Esta tarefa surgiu no início do mês de dezembro. Foi realizada individualmente no dia 2 de dezembro de 2019. Para introduzir a mesma, a EE apresentou um guarda-chuva decorado com as personagens e algumas cenas do livro “O melhor presente do mundo”, de Marck Sperring (2019). Posteriormente leu o livro ao grupo rodando o guarda chuva até à passagem em questão.

Após o intervalo o grupo encontrou na sala um urso gigante que tinha na sua frente um tabuleiro. Após estarem todos sentados a EE colocou de forma discreta uma gravação com uma voz de desenho animado que pedia a cooperação de todos para ajudarem o Urso e a Ema (personagens do livro) a voltarem para casa pelo caminho mais rápido, sem terem de passar por todos os obstáculos (Figura 23).



Figura 23. Atividade em grande grupo

Foi distribuído por cada criança uma espécie de mapa, (Figura 24), para encontrarem o caminho antes de programar o robot no mapa em 3D (Figura 25).



Figura 24. Atividade com o mapa



Figura 25. Concretização da tarefa

3.5.4 Tarefa 4 – O galo Dourado

A tarefa final foi realizada nos dias 13 e 14 de janeiro de 2020. Em trios tiveram de resolver um mistério: o galo Dourado superpoderoso tinha sido roubado pelos mágicos por ninguém saber quando era o dia dos mágicos, nem o celebrar.

Em cima da mesa estava um tabuleiro com vários desafios que teriam de ser resolvidos para chegar até ao galo dourado. Para isso teriam de programar, maioritariamente, o robot Doc (Figura 26).



Figura 26. Programação do robot

Em primeiro lugar, o trio tinha de programar o robot para empurrar a bola para fora do tabuleiro, só assim a conseguiam abrir. Dentro tinha o primeiro enigma e o número

7 com a cor laranja. Esse enigma levava até à cartola onde tinha mais uma carta com o número 9 na cor azul. Após responderem ao enigma corretamente era esperado que colocassem o robot “na melhor entrada” e o programassem até à varinha de mágico onde estava o último desafio.

Na varinha de mágico estava uma adivinha juntamente com o número 8, a cor verde e um papel com as 3 cores. Deveriam colocar em cima de cada quadrado a respetiva cor com o número que obtiveram ao longo dos desafios. Essa era a chave correta para abrir a mala onde estava o galo dourado escondido (Figura 27).



Figura 27. Fase final da tarefa proposta

No tabuleiro estavam ainda umas cartas com o objetivo de no último enigma a resposta não ser óbvia.

3.6 Processo de tratamento e análise de dados

O processo de tratamento e análise de dados permite uma perceção mais completa e profunda dos dados obtidos durante o estudo. É um processo de pesquisa e de organização da informação que foi recolhida ao longo do estudo, com o intuito de compreender o fator em análise (Bogdan & Biklen, 1994). Tal como afirma Vale (2004), um investigador qualitativo faz uso de uma análise indutiva:

o que significa que as categorias, temas e padrões surgem a partir dos dados ... ao longo do processo de tratamento dos dados há oportunidade de categorizar, agrupar os dados de forma a interpretá-los. Teoricamente, cada resposta é única, mas, na prática, as respostas têm tendência a "agrupar-se" dentro de uma perspectiva qualitativa. (p. 14)

Wolcott (1994), citado por Vale (2004), identifica três grandes componentes da análise dos dados: descrição, análise e interpretação. A descrição deve ser feita mantendo-se o mais próximo possível do que foi gravado. A análise é o modo como se organiza e se descreve os dados que se originam após a descrição. E por último, a interpretação são feitas “as questões processuais de significados e contextos “Qual é o significado de tudo isto?” O que se vai fazer com isto tudo?” (Vale, 2004, p. 12)

Patton (1990, citado por Ferreira e Carmo, 2008) afirma que um modo de transformar um plano de investigação mais consistente é através da triangulação. Denzin (1989, citado por Vale, 2004) reconhece quatro tipos de triangulação: 1) triangulação da fonte de dados, 2) triangulação do investigador, 3) triangulação da teoria e 4) triangulação metodológica. No presente estudo vai ser utilizada a triangulação de dados, uma vez que foram utilizados vários meios para recolher dados.

3.6.1 Categorias de análise

Uma vez que os dados recolhidos foram analisados tendo em conta as questões de investigação, surgiu a necessidade de criar as categorias e indicadores de forma a haver uma melhor gestão dos dados. No Quadro 1 algumas categorias e indicadores tiveram por base a revisão da literatura, outras emergiram da análise dos dados.

Da análise de dados emergiram as estratégias de programação.

- Programação em partes:

1 casa: a criança programa e executa uma casa de cada vez

2 casas: a criança programa e executa até duas casas de cada vez

3 casas: a criança programa e executa até três casas de cada vez

Mais de 3 casas: a criança programa e executa mais de três casas de cada vez

- Programação de uma só vez: a criança programa e executa todo o trajeto a percorrer de uma só vez.

- Transposição: a criança dramatiza com o *robot* o trajeto e no final programa-o por partes ou de uma só vez

Quadro 1. Quadro de categorias e indicadores

Questão	Categorias	Indicadores
<p>1- Que atitudes manifestam as crianças face à utilização do robot e como este fator influencia a resolução de tarefas propostas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interesse - Disposição - Perseverança - Satisfação 	<ul style="list-style-type: none"> - Muito interessados - Pouco interessados - Muito dispostos - Pouco dispostos - Muito perseverantes - Pouco perseverantes - Satisfeitos - Pouco satisfeitos
<p>2- Que estratégias são mobilizadas para a resolução dos problemas?</p>	<p>- Estratégias de resolução de problemas</p>	<p>Utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tentativa erro; - Dedução lógica; - Simulação/ experimentação/ dramatização; - Desenho, diagrama, gráfico ou esquema.
<p>3- Que estratégias de programação são utilizadas?</p>	<p>- Estratégias de programação</p>	<p>Utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programação em partes: <ul style="list-style-type: none"> 1 casa 2 casas 3 casas Mais de 3 casas - Transposição - Programação de uma só vez
<p>4- Que dificuldades demonstram na resolução de tarefas apresentadas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretação - Estratégias de resolução 	<ul style="list-style-type: none"> - Percebe o que se pretende com a tarefa - Não percebe o que se pretende com a tarefa - Mobiliza estratégias de resolução

4. Apresentação e análise dos dados recolhidos

Nesta secção apresenta-se a análise dos resultados das quatro tarefas delineadas para dar resposta às questões de investigação. Adicionalmente será apresentada uma síntese global das entrevistas realizadas às crianças, assim como à educadora.

4.1 Tarefa 1 – “Gato Leonardo”

Esta tarefa envolveu várias etapas, tendo sido realizada em dois dias. Para dar início à atividade, como elo de ligação, a investigadora procedeu à leitura da história “Desculpa, por acaso és uma bruxa?”, de Emily Horn (2015). A leitura foi feita através do projetor, o que levou o grupo a ficar mais envolvido por ser algo novo.

O livro conta-nos a história de um gato preto muito solitário, que passava o seu tempo na biblioteca. Um dia decidiu ler o livro: A Enciclopédia das Bruxas e descobriu que as Bruxas adoravam gatos pretos. Resolveu assim ir à procura de uma e, todas as vezes que via alguém, perguntava “Desculpa... Por acaso és uma bruxa?”. Desiludido por não encontrar nenhuma resolveu regressar à biblioteca. Quando chegou começou a ler outro livro e nem reparou nas seis aprendizes a bruxinhas, que estavam escondidas atrás de uma estante. De repente foram a correr ter com ele e decidiram levar o gato para a sua escola de bruxa. Ele não podia estar mais contente.

Após ter sido feito o reconto da história com a ajuda do grupo, foi percorrido pelo mesmo uma caixa mistério. Cada criança introduziu a mão na pequena abertura da caixa e tentou adivinhar o que continha usando apenas o tato. Porém, ninguém conseguiu adivinhar através do toque o que estava no interior da caixa. No interior estava o robot Doc (Figura 28).



Figura 28. Robot doc

4.1.1 Exploração da tarefa

Numa fase inicial a estagiária colocou o tabuleiro em cima da mesa, assim como as setas/ símbolos e o robot, com o objetivo de explorar com as crianças as suas funcionalidades, tendo-se estabelecido o seguinte diálogo:

Estagiária: Então, aqui tem uma seta vermelha...

DU: Anda para a frente

Estagiária: Se eu carregar uma vez, o robot vai parar onde?

JB: Aqui, nesta letra de Santiago.

Estagiária: Muito bem, vou carregar na seta vermelha e depois clico em...?

Crianças: okkk

Estagiária: Muito bem, agora se eu carregar nesta seta, na seta amarela...

Crianças: Vai para trás.

...

Estagiária: Se eu quiser ir para a cor cinzenta? Como é faço?

Crianças: Viras aqui no azul.

Estagiária: Clico uma vez no azul? e depois?

RM: Carregas no ok

Através deste diálogo, foi possível perceber quais as noções que algumas crianças tinham quer a nível de programação, quer a nível de orientação no espaço. É de referir que cinco crianças responderam que já conheciam o robot.

No dia seguinte, após as rotinas, a estagiária dramatizou um pequeno momento com o grupo. Após dizer que alguém bateu à porta, foi pedido ao representante para ir verificar. Ao abrir a porta foi surpreendido pelo “gato Leonardo” personagem do livro (Figura 29), com uma carta (Figura 30). Posteriormente, a carta e o gato Leonardo foram analisados por todas as crianças e, no final, a carta foi lida pela estagiária e explorada em grande grupo (Figura 31).



Figura 29. Representante com o gato Leonardo e a carta

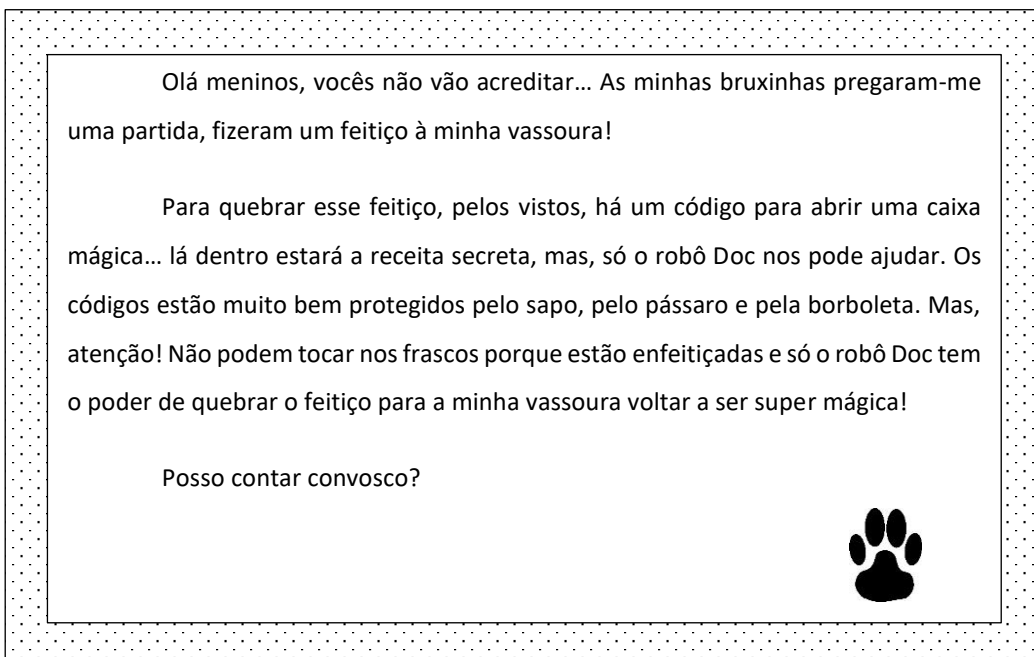


Figura 30. Carta gato Leonardo



Figura 31. Exploração da carta em grande grupo

De seguida, iniciou-se um diálogo com as crianças para perceber o que tinham compreendido:

Estagiária: Vamos ajudar o gato Leonardo?

Crianças: Siiiiim!

Estagiária: Por onde o robot Doc tem que passar?

Crianças: Sapo, pássaro e borboleta.

Estagiária: Mas e onde não podemos mesmo tocar?

Crianças: Nos frascos.

À medida que a educadora estagiária ia questionando as crianças, foi possível perceber que as mesmas tinham percebido o que tinha sido pedido, assim como o objetivo da tarefa. As crianças, ao longo da atividade, mostraram-se empenhadas, muito envolvidas e nos respetivos grupos responderam sempre a todas as questões colocadas. É importante referir que a exploração não foi orientada pela educadora estagiária.

Estagiária: Alguém sabe o caminho que o robot tem que fazer?

LM: Eu sei, é: quatro carregas para a frente, depois vou por aqui, vou para a frente para o sapo, depois viras para ali para a borboleta.

No final de alguma criança programar podia ouvir-se logo “Agora é a minha vez!”, o que demonstrava grande interesse pela tarefa.

As crianças já tinham encontrado estratégias para resolver o problema. Foi possível constatar que de forma inata algumas delas conseguiam ter um bom sentido de orientação e algumas delas faziam uso de gestos de forma voluntária, como podemos observar na figura Figura 32, quando explicavam o percurso que iam fazer.



Figura 32. Uso de gestos para indicar o caminho

Nesta fase, uma criança ainda utilizou o método de transposição (Figura 33). Este método passa pela criança pegar no robot e com ele na mão simular o caminho que ele irá fazer, ou seja, as casas que o robot irá andar após a sua programação.



Figura 33. Método de transposição

Cada grupo tinha um robot, um tabuleiro, as peças com setas que poderiam ser utilizadas para facilitar a programação do robot e um frasco que no seu interior continha um papel com um número (diferente em todos os grupos) para abrir o cadeado da caixa mágica. Foi possível observar ao longo de toda a atividade a interação entre os elementos do grupo.

RM: Tens que tentar chegar aqui... estou-te a dar umas indicações.

...

RM: Vou-te mostrar, eu não vou clicar! Primeiro aqui, depois aqui e depois aqui!

Nesta atividade, cada criança pensou no caminho que para si era mais fácil e depois programou o robot. É de salientar que, inicialmente, todas as crianças programaram o robot por partes para passar por todos os animais, ou seja, programavam o robot de forma a andar 2 a 3 casas de cada vez. No final, cerca de 4 crianças conseguiram programar corretamente o robot para fazer o caminho completo de uma só vez utilizando as setas/ símbolos.

É de salientar que quando a primeira criança conseguiu programar o caminho de uma só vez foi uma alegria na sala com muitos aplausos à mistura e todas se aproximaram da colega. Algumas crianças não conseguiam programar de uma só vez e podia ouvir-se entre elas enquanto outras estavam a programar:

GI: Eu também vou fazer assim aos pedacinhos.

Após todos os elementos do grupo terem completado a tarefa (passar pelo sapo, pela borboleta e pelo pássaro) passamos para a fase seguinte: abrir e encontrar a caixa mágica.

Estagiária: Onde está a caixa mágica?

Crianças: Ali... ali!

DS: Deve ser a caixa mágica... deve ter um cadeado...

...

RM: Nós vamos conseguir abrir a caixa!

O DS tinha razão, a caixa tinha um cadeado. Cada representante de cada grupo, dirigiu-se até à educadora estagiária para fazer a correspondência do número que tinha com o animal onde estava. O conjunto dos três números abria o cadeado (Figura 34).



Figura 34. Cadeado

Enquanto isto mantinha-se na sala um silêncio despertado pela curiosidade do momento. Ao lado da educadora estagiária estavam as crianças responsáveis por cada grupo, mas após conseguirem abrir a caixa, (Figura 35), a maioria das crianças correu para esse local para ver o que tinha no seu interior (Figura 36).



Figura 35. Caixa mágica



Figura 36. Crianças a observarem o que continha a caixa mágica

Quando se abriu a caixa ouviu-se:

DU: Uau, um olho de borboleta.

GI: Hmm saliva que sapo, “iaque”.

ST: Essa pena deve fazer cocegas.

No final, as crianças entraram na brincadeira dramatizando e tornando o momento muito divertido (Figura 37):



Figura 37. Dramatização feita pelas crianças

GI: Mete um bocado de poção!

TM: UHH

RM: wooooow

Estagiária: está mesmo mágica (referindo-se à vassoura com o gato em cima)

....

LR: “vrum vrum”

4.1.2 Reflexão

É importante começar por salientar que através das entrevistas que foram realizadas às crianças conseguimos perceber que cinco já conheciam o robot doc, contudo só quatro o tinham utilizado. Também através da entrevista foi possível concluir que a

maioria (dezasseis crianças) pensava primeiro antes de programar o caminho, ou seja, antes de passar para a ação de programar.

Segundo a entrevista realizada à educadora esta tarefa foi uma das que mais cativou o grupo. Na entrevista ao grupo destacaram esta tarefa como uma das mais difíceis, sentindo-se ainda assim empolgados por ajudar o gato Leonardo, mas ao mesmo tempo quando erravam sentiam-se tristes. Contudo, conseguiram arranjar estratégias para ultrapassar as dificuldades, quer para resolver o problema quer para programar o robot doc.

Nesta tarefa, a nível de atitudes, as crianças estiveram sempre interessadas, motivadas, sempre muito persistentes e, por sua vez, satisfeitas quando alcançavam os seus próprios objetivos. As crianças conseguiram chegar à solução através da estratégia de simulação, experimentação e dramatização e da tentativa erro. Quanto às estratégias de programação podemos constatar que foram utilizadas a programação em partes ou seja, a criança programava poucas casas de cada vez, a transposição e apenas quatro crianças usaram a estratégias de programar de uma vez utilizando os símbolos/ setas. Nota-se que, inicialmente nesta tarefa as maiores dificuldades foram ao nível da programação.

4.2. Tarefa 2 – “Macaco Zoo”

Para introduzir a segunda tarefa foi apresentado um artefacto (Figura 38). No seu interior continha a caixa mágica e em cima, o robot doc. Esta atividade foi realizada na sala da biblioteca em trios (Figura 39), mas de forma individual, ou seja, cada criança programava de forma autónoma o percurso que queria que o robot fizesse.



Figura 38. Criança com o artefacto



Figura 39. Sala onde foi realizada a atividade

Quando as três crianças chegavam à sala da biblioteca deparavam-se com a caixa, que observavam até constatarem que faltava um código. Após a EE dar o papel com o código abriam a caixa e retiraram o que estava no seu interior

4.2.1 Exploração da tarefa

Esta tarefa foi introduzida através do artefacto que foi apresentado ao grupo naquele mesmo dia. Por si só o foguetão já despertou a curiosidade do grupo, até que se aperceberam que tinha uma porta:

Crianças: Tem uma porta! Eu quero abrir! Quero entrar! Eu também!

DU: Posso entrar lá dentro?

Com esta observação passamos assim para ver o que continha no seu interior: o robot doc com o macaco zoo (Figura 40) e uma carta.



Figura 40. Robot doc com o macaco Zoo

Começaram de imediato as reações:

JB: Por que é que tem ali um macaquinho a segurar o robot doc?

....

JB: Oh Rute, mas agora estou confuso, por que é que tem um macaco no robot doc?

DS: E também tem uma carta!

Ficando o suspense no ar foram ao intervalo. De seguida, já na sala da biblioteca para além de um desafio, tinham também uma caixa que no seu interior continha alguns objetos/ imagens que o grupo podia usar para facilitar a resolução (folhas impressas com o tabuleiro 2, giz, pedaços pequenos de palhinhas e setas) (Figura 41).



Figura 41. Interior caixa atividade

O desafio passava por ajudarem o robot doc e o seu amigo Macaco Zoo a encontrarem a fotografia perdida. Ao longo do desafio eram dadas pistas como “Eu e o Zoo saímos de casa e fomos ao cinema e foi lá que tiramos a foto. Depois lembro-me de entrarmos no edifício amarelo, que está próximo da lavandaria e, nesse momento, dei a fotografia ao Zoo, e no final, saímos do edifício amarelo e fomos à biblioteca”. Com estas pistas podia ser eliminado logo o cinema, assim ficariam com duas opções: correios (edifício amarelo) e biblioteca. Com a ajuda do robot Doc poderiam programar (Figura 42) para encontrar a foto perdida num desses dois locais.



Figura 42. Criança a programar o robot

Nesta atividade foi possível perceber que as dificuldades sentidas eram sobretudo descobrir com as pistas dadas onde estava a foto perdida.

Estagiária: Vamos lá pensar, eles saíram de casa e foram ...

LM: Cinema

Estagiária: De seguida, foram aos correios onde o Zoo deu a fotografia ao Doc e no final à Biblioteca. Onde será que perderam a fotografia?

LM: Perderam no chão, no cinema.

Estagiária: Eles tiraram a fotografia onde?

LM: Ah já sei, na biblioteca.

LF: Foi aqui (apontou para os correios).

JB: Eu acho que ele perdeu... onde é o cinema?

Estagiária: O cinema é aqui, mas atenção ele tirou a foto no cinema, depois na entrada dos correios deu a fotografia...

JB: Ah, então é nos correios

No gráfico abaixo (Figura 43) é possível verificar quantas crianças disseram que a foto perdida estava nos correios, no cinema ou na biblioteca.

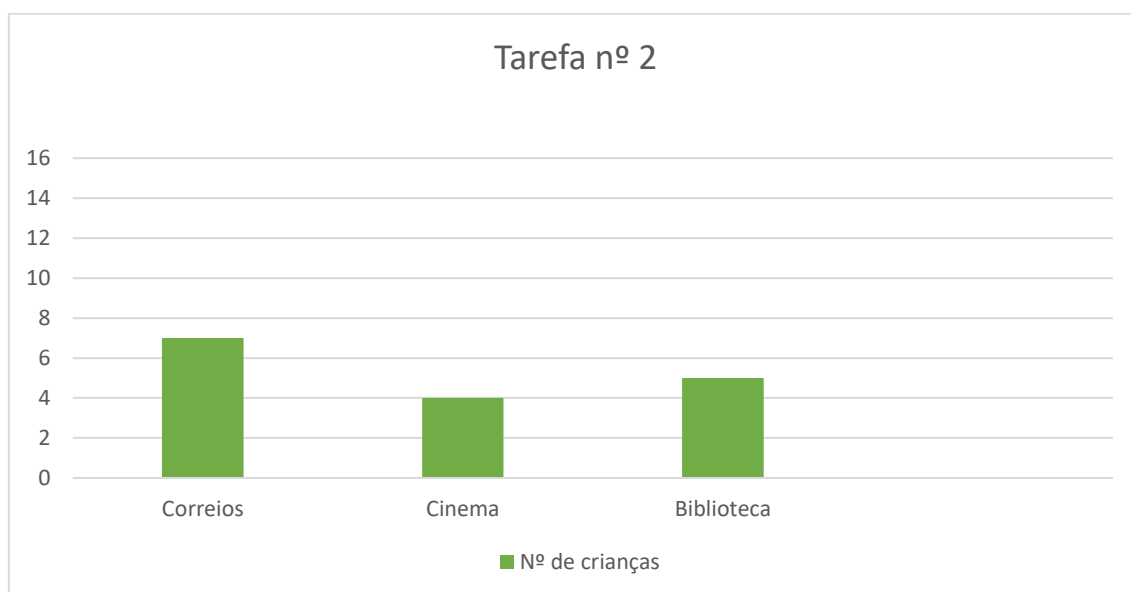


Figura 43. Gráfico tarefa n.º 2

Podemos afirmar que sete crianças disseram como primeira opção os correios, quatro disseram o cinema e cinco a biblioteca (opção correta). A maioria das crianças demonstrou muita dificuldade em perceber onde se encontrava a foto perdida como podemos constatar:

Estagiária: Na carta diz que foram ao cinema, depois do cinema aos correios e nos correios ele disse “guarda a fotografia”. Será que podem ter perdido a fotografia no cinema?

DS: Não sei, mas vamos programar...

LR: Eu acho que foi no cinema...

A estagiária insistia:

Estagiária: Se ele saiu do cinema com a fotografia, acham que ele podia perder no cinema?

DS: Só pode ser

Passado algum tempo:

DS: Só pode ter perdido na biblioteca por ter muitos sítios.

Através dessa última informação podemos perceber que a criança estava mais focada em tentar encontrar um sítio que fazia sentido para ela perder uma fotografia. Ao longo da leitura da carta as crianças tentavam localizar os sítios do seu mapa comparando-os com o que estava em cima da mesa em 3D (Figura 44).



Figura 44. Criança a comparar os dois mapas

Sempre que o robot entrava num dos 3 locais era, a educadora estagiária que levantava os vários artefactos para que a criança verificasse se a foto estava lá, criando um momento de suspense. Sempre que a foto não estava no local esperado pela criança, esta tinha de voltar a programar o robot até ao próximo local que escolheu (Figura 45).



Figura 45. Criança a programar por passos

No final de todos terem realizado o desafio receberam um crachá de “Super ajudante do Robot Doc”.

4.2.2 Reflexão

Esta tarefa teve uma natureza mais complexa que as restantes. O grupo demonstrou alguma dificuldade em descobrir onde estava a foto perdida, mesmo com as dicas da carta. Contudo, através da entrevista foi possível perceber que para nove crianças foi a tarefa mais fácil. Foi possível perceber que se sentiram “bem/felizes” por o Doc e o Zoo terem pedido ajuda, porém três crianças sentiram-se “mal” por eles tinham perdido algo. Metade do grupo achou a tarefa desafiante e a outra metade não. É de realçar ainda que esta tarefa também foi realizada por 19 crianças.

Para a resolução desta tarefa o grupo fez uso de 3 estratégias distintas, sendo que seis crianças utilizaram a tentativa erro, seis a dedução lógica e sete a simulação/experimentação.

Apesar de ter sido uma tarefa difícil talvez pelo facto de o grupo não conseguir seguir as pistas para eliminar locais, possivelmente por ter muita informação, conseguiram resolver o problema utilizando o robot. Como foi referido acima, esta tarefa foi a mais fácil para nove crianças, talvez pelo facto de terem utilizado o robot. Foi notória a melhoria da capacidade de programação em relação à tarefa 1, nesta tarefa fizeram sobretudo uso da programação com três ou mais casas, ou seja, as crianças programavam o robot de modo a ele andar de uma vez mais que uma casa. Podemos afirmar que foi uma tarefa em que o grupo demonstrou interesse.

4.3 Tarefa 3 – “Urso e a Ema”

À semelhança da tarefa 1 esta também foi introduzida através de uma história, relacionada com a época festiva em que estávamos: o Natal. Neste sentido, a EE mostrou um guarda-chuva aberto decorado com as personagens da história “O melhor presente do mundo” de Marck Sperring (2019), assim como alguns acontecimentos (Figura 46).



Figura 46. Guarda-chuva com acontecimentos da história

Este livro conta-nos uma bonita história sobre a magia da amizade: na manhã de Natal, na casa de Ema e do Urso (personagens do livro) após abrirem todos os presentes restava um que não era para nenhum deles. Saíram assim de casa à procura do verdadeiro destinatário, numa verdadeira aventura onde passaram por vários obstáculos, mas nunca desistiram. Quando finalmente chegaram a casa do coelho perceberam que dentro do embrulho não tinha nada, só um cartão que dizia “Querido coelhinho aqui está exatamente o que pediste. Com amor, Pai natal”. Para espanto de

Ema e do Urso o que o Coelho tinha pedido era “Um amigo (ou até dois) honesto e verdadeiro que não se importasse de atravessar o caminho traiçoeiro, de lutar contra o vento tempestuoso e de ultrapassar bancos de neve funda só para estar comigo”. A partir desta história criamos esta tarefa.

4.3.1 Exploração da tarefa

Após o intervalo da manhã, quando as crianças regressaram à sala depararam-se com o urso gigante (personagem do livro) que na sua frente tinha um tabuleiro (Figura 47).



Figura 47. Urso gigante

Logo que se fez silêncio, foi colocada de forma discreta a gravação do urso a falar:

Urso: “Olá meninos da sala 4. Eu sou o urso da história que a Rute vos contou e ouvi dizer que esta sala é muito boa em desafios! Eu e a Ema precisamos da vossa ajuda para voltar para casa! O coelho deu-nos um mapa com vários caminhos. Queríamos encontrar o caminho mais rápido, sem ter de passar por todos aqueles obstáculos, mas só conseguimos com a vossa ajuda... vamos a isso?”.

As crianças mostraram-se interessadas em ajudar:

Estagiária: Vamos ajudar o urso e a Ema?

Crianças: Siiim

RM: Claro

Ainda na sala, foi distribuído por cada criança um mapa para encontrarem o caminho de volta para a casa do urso e da Ema. Após uma análise, foi possível agrupar os caminhos iguais. Nas figuras 48, 49, 50, 51, 52ndestacamos esses mesmos caminhos:

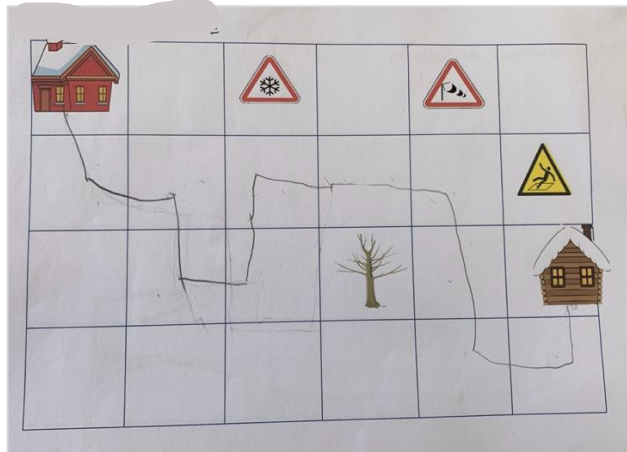


Figura 48. Caminho 1

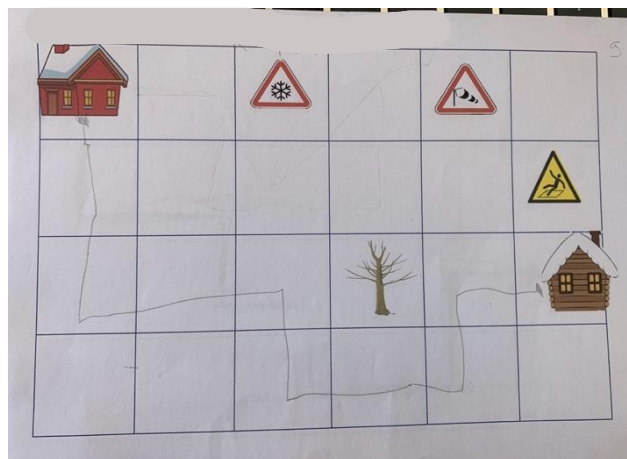


Figura 49. Caminho 2

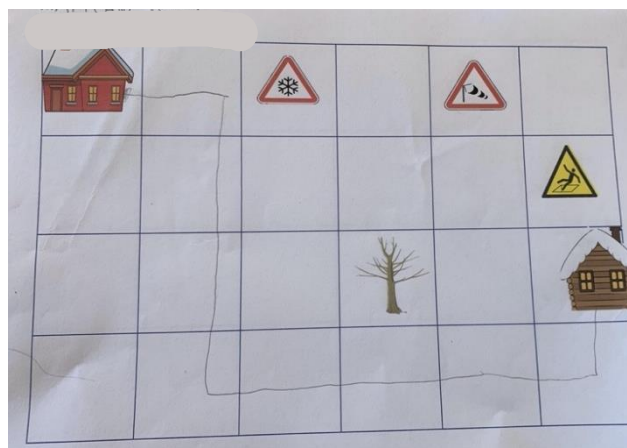


Figura 50. Caminho 3

O caminho 1, foi o único traçado só por uma criança. O caminho 2 como podemos observar foi selecionado por duas crianças, assim como o caminho 3. Já o caminho 4 e o caminho 5, o mais escolhido pelas crianças foram selecionados por 7 crianças. Para dar início à programação do percurso que escolheram iam até à sala da biblioteca duas crianças de cada vez. A EE questionou todas as crianças se o percurso escolhido era o mais curto, a resposta foi unânime, todos escolheram o caminho mais rápido sem terem que passar pelos obstáculos.

Na sala da biblioteca a EE lançava algumas questões:

Estagiária: Ainda se lembram do que o urso vos pediu?

RB: Para pôr o caminho mais fácil para chegarmos à casa.

Estagiária: o caminho mais fácil... o que caminho que vocês fizeram é o caminho mais curto?

LM: Eu sei como é que é.

RB: (abanou com a cabeça a dizer que sim)

Estagiária: é o caminho mais curto? Porquê?

RB: Eu não passei por nenhum obstáculo.

Estagiária: não passaste por nenhum obstáculo, mas esse será o caminho que demora menos?

LM: Sim

RB: Sim

Com o intuito de envolver as crianças noutras perspetivas, a EE questionava:

Estagiária: Qual é que achas que é o caminho mais curto?

MM: (apontou para o caminho que ela fez)

Estagiária: Vamos contar?

No final de compararem os dois caminhos conseguiu perceber que o caminho mais curto era o que tinha menos quadrados. Noutro exemplo podemos reparar que tinham dois caminhos distintos e ambas afirmavam que era o caminho mais curto sem uma justificação. A EE questionou:

Estagiária: então como é que ficamos? Qual é o caminho mais curto? O teu **DP** ou o teu **FA**? têm alguma ideia?

Nenhuma das crianças conseguia uma explicação. Passado alguns minutos a EE diz que tem uma ideia.

Estagiária: Eu acho que tenho uma ideia.

DP: Qual é?

Estagiária: Só se contássemos os quadradrinhos...

DP: É, também era a minha ideia.

....

DP: 9

FA: 9

Estagiária: Pois é, temos dois caminhos diferentes com as mesmas casas.

Ao analisar todos os dados, foi possível lembrar que nenhuma das crianças conseguiu identificar qual era o caminho mais curto comparativamente ao do seu colega, só após a ajuda da EE para contarem os quadradinhos conseguiram comparar rapidamente e dar assim, uma resposta.

4.3.2 Reflexão

Nesta atividade era pedido que escolhessem o caminho mais curto sem passar pelos obstáculos. O grupo não demonstrou qualquer dificuldade em selecionar o caminho sem obstáculos, contudo nenhuma criança teve em atenção a escolha do caminho mais curto.

Através da entrevista conseguimos perceber que para dez crianças foi a tarefa que menos gostaram. O grupo quando questionado se foi difícil programar o robot sem passar pelos obstáculos, sete das crianças responderam que sim e doze consideraram que foi fácil, sendo que maioria acreditou que tinha resolvido corretamente o problema.

O grupo demonstrou atitudes de interesse e satisfação por conseguirem ajudar o Urso e a Ema. Nesta tarefa todas as crianças fizeram uso da dedução lógica. Uma criança programou o caminho de uma só vez e as restantes 18 por três ou mais de três casas.

4.4 Tarefa 4 – O galo Dourado

Esta tarefa foi planeada com o foco num dia comemorativo: 31 de janeiro – Dia Internacional do Mágico. Neste sentido, foi criada uma missão: como ninguém celebrava devidamente o dia do Mágico, os mágicos juntaram-se e roubaram o galo dourado superpoderoso. Para o encontrarem tinham de responder a vários enigmas. Sempre que acertavam um enigma tinham informação para o próximo.

Os recursos utilizados nesta tarefa foram sem dúvida uma mais-valia envolvendo as crianças ainda mais na resolução dos enigmas. Podemos observar na

Figura 54 alguns dos recursos utilizados:



Figura 54. Recursos utilizados tarefa 4

Para a segunda parte da tarefa: encontrar a mala e ver o que continha no seu interior, foram disponibilizados também materiais diferentes do que o grupo estava habituado a contactar (Figuras 55, 56 e 57):



Figura 55. Crianças quando encontraram a mala



Figura 56. Crianças a abrir a mala



Figura 57. Crianças a encontrarem o galo dourado

4.4.1 Exploração da tarefa

Na biblioteca, após um pequeno diálogo, foi lida a missão (Figura 58) aos trios. Os trios tinham de se organizar de modo a que todos os elementos participassem.

MISSÃO: encontrar o galo dourado

Todos os anos, o dia do mágico passa despercebido por toda a gente. Este ano, os mágicos, tiveram uma ideia maléfica para as pessoas nunca mais se esquecerem daquele dia!

Alguns mágicos juntaram-se e decidiram que iriam fazer desaparecer o galo dourado muito poderoso!

Num dia de muito nevoeiro ouviram-se as sirenes de alerta ao longe tocar, ninguém podia sair nem entrar na cidade de Viana do Castelo enquanto o galo não fosse descoberto!

A única esperança está no robot Doc e nas crianças da sala 4. O robot Doc tem o poder de conseguir desbloquear o mapa e as crianças de completar os desafios feitos pelos mágicos, esta será a única hipótese de o galo dourado super poderoso ser encontrado!

Os mágicos deixaram uma pista importante, mas conseguirão tirá-la dali?

Cuidado a bola está armadilhada, só o robot Doc tem o poder de a conseguir empurrar sem que ela exploda.

Figura 58. Missão

Desde o início, as crianças mostraram-se bastante atentas, interessadas e entusiasmadas em participar:

RM: Se eu tocar explode?

Estagiária: Sim

RM: Posso tocar pelo menos na cartola? Por favor? E pelo menos aqui?

(...)

LM: Então como é que o robot doc vai conseguir?

Estagiária: Porque ele tem um poder.

LM: Um poder de quê?

Estagiária: Um poder de conseguir tirar a bola sem que ela expluda.

JB: Pois e então se o galo tiver na cartola não sabemos.

LM: Está na cartola?

(...)

Realça-se a primeira pista dada na carta:

“... a bola pode ajudar, mas conseguirão tirá-la dali? Cuidado! A bola está armadilhada, só o robot Doc tem o poder de a conseguir empurrar sem que ela expluda.”

A EE continuava a questionar:

Estagiária: mas então como é que vocês vão conseguir...

RM: Eu tive uma ideia. Eu vou dizer, vai assim, vira ali....só que tem aqui...estas são armadilhas, não é?

Estagiária: Não sei, tens que conversar com o resto do grupo...

RM: Está bem, acham que se for assim até empurrar a bola? Assim? Para mim acho que é a única forma, para não passar pela armadilha...

Através deste diálogo é possível percebermos qual o raciocínio que a criança utiliza e como se adapta às circunstâncias: no caso acima em concreto dá uma possível solução, mas depara-se com o caminho “cortado” e deste modo arranja de seguida outro caminho sem que fosse necessária a intervenção da estagiária.

Nesta tarefa, a maioria dos grupos programaram o robot para mais de duas casas de cada vez, como podemos observar nas figuras abaixo (Figuras 59 e 60) Isto quer dizer que a crianças programava o robot para ele andar seguido duas casas ou mais.



Figura 59. Grupo 2



Figura 60. Grupo 1

Um grupo programou em duas partes (Figura 61). Aqui a criança para chegar até ao final do percurso só programou o robot duas vezes.



Figura 61. Grupo 3

Surpreendentemente num dos grupos, houve uma criança que conseguiu programar de uma só vez (Figura 62). Salienta-se que a criança em questão nunca tinha tido contacto com o robot antes das implementações feitas pela educadora estagiária.



Figura 62. Grupo 4

Após conseguirem empurrar a bola para fora do tabuleiro e a abrirem encontraram um número e outra adivinha (Figura 63).



Figura 63. Enigma n.º 1

Aqui era possível ver algumas crianças a pegarem “no mapa” e a tentarem localizar onde estava o unicórnio: rodando para todos os lados possíveis, mudando elas próprias de sítio sempre à volta do mapa maior que estava em cima da mesa (Figura 64).



Figura 64. Crianças com o mapa

Em alguns grupos não houve dúvidas em interpretarem o mapa:

LM: se seguirem o unicórnio... então, frente, frente, frente, vira e frente.

Noutros, no início tiveram algumas dúvidas:

FA: Mas agora temos que ir até ao unicórnio

Estagiária: Não...

GB: Temos que seguir as setas!

Estagiária: Exatamente, muito bem GB!

A criança ao mesmo tempo que descrevia o que via, fazia uso das mãos como podemos observar na Figura 65:



Figura 65. Desafio nº2

Chegando à cartola encontraram outro enigma Figura 66 . Mais uma vez todos os grupos conseguiram adivinhar o enigma e escolheram a melhor entrada.

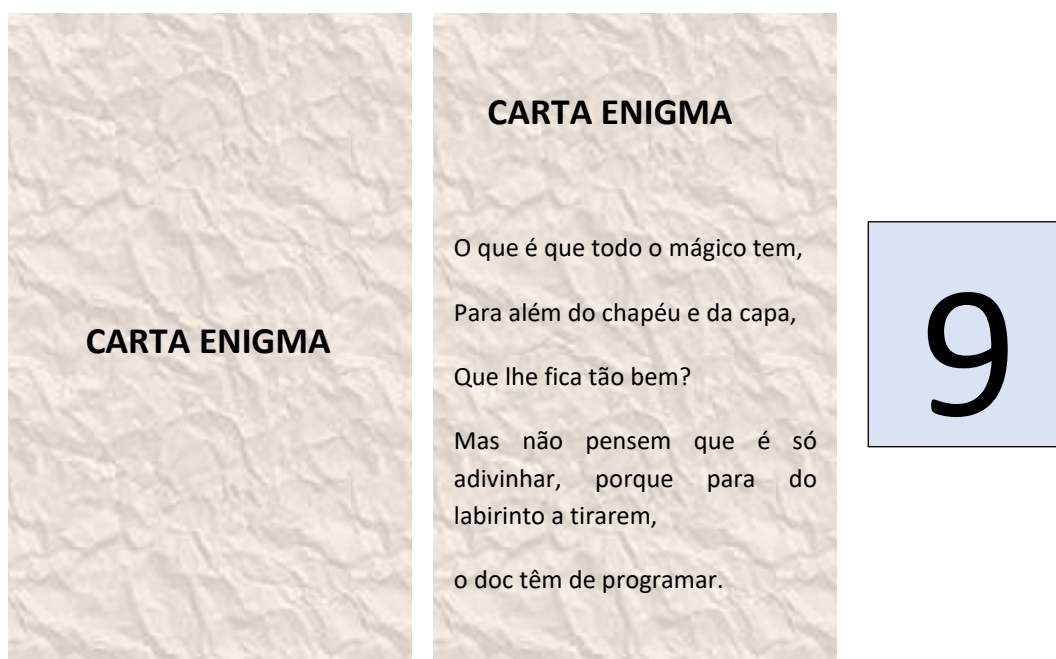


Figura 66. Enigma nº2

Era possível verificar que a maioria das crianças ainda demonstrava pouca autonomia em conseguir decidir quem iria iniciar a tarefa primeiro. Assim, essa decisão em quatro trios passou a ser orientada pela EE.

No último desafio para além do enigma e do número era dado um cartão com três cores distintas de acordo com os números que foram dados ao longo dos desafios Figura 67.



Figura 67. Enigma n°3

Continuaram as reações:

AP: wow o que é isto?

....

HT: abre a cadabra

KS: tem uma pista

TM: que pista mais engraçada

Em comparação com os outros enigmas este também não suscitou dificuldades na maioria dos grupos. Contudo, ainda sobrava no tabuleiro como distração umas cartas. Após a adivinha houve um grupo que respondeu:

FA: Claro que é as cartas

Estagiária: ai... guardas a roupa nas cartas?

GS: Sim

Estagiária: não, não, pensem, quando vamos de viagem onde guardamos a roupa?

GB: Mala

Estagiária: Boa, numa mala!

...

Noutro grupo:

DS: uma mala? Mas onde vamos arranjar uma mala?

Já no que diz respeito à carta com as cores, a estagiária também em alguns grupos teve de orientar o diálogo de modo a chegarem ao que era esperado: colocar os números corretamente no cadeado.

HT: Azul, vermelho e verde

DS: isso faz algum sentido por acaso?

....

A EE passou a ler o enigma e após encontrarem a mala:

DS: se tem os números é porque temos que abrir com a senha!

Estagiária: e qual é a ordem que vão colocar?

DS: primeiro era o 7, depois era o 9 e depois o 8...

Aqui a criança diz a ordem em que foram aparecendo os números ao longo dos enigmas.

Estagiária: Mas para quê que será que serve isto?

KS: tem as cores todas

Estagiária: Exatamente

DS: Tem todas as cores, mas eu não sei para que serve...

Entretanto enquanto acontecia este diálogo um elemento do grupo tinha descoberto e já estava a pôr a sequencia correta dos números em cima das cores (Figura 68).



Figura 68. Criança a testar os números

Quando encontraram e abriram a mala (Figura 69) foi notório a expressão de satisfação e de dever cumprido.



Figura 69. Desafio galo dourado

Nas figuras 70, 71 e 72, apresentam-se mais algumas evidências da satisfação:



Figura 70. Grupo 1



Figura 71. Grupo 2



Figura 72. Grupo 3

4.4.2 Reflexão

Nesta última atividade foi clara a evolução das crianças, quer a nível de programação, assim como na motivação e empenho em ouvir, responder e arranjar soluções.

Na entrevista realizada às crianças todos apontaram que foi mais divertido resolver esta tarefa em equipa, tornando mais fácil a sua resolução devido à utilização do robot. Doze crianças apontaram este desafio como o que mais gostaram e seis crianças como o problema mais difícil. Segundo a entrevista à educadora cooperante este foi o que mais envolveu as crianças “tanto pelos desafios como pela forma como a atividade foi realizada, com magia e fantasia, apelando à imaginação das crianças”.

A estratégia utilizada foi a dedução lógica. Nesta tarefa a programação entre os enigmas foi realizada por passos/ casas. O grupo optou por programar o robot para ele andar 2 ou 3 casas sendo que uma criança conseguiu programar num passo. Esta tarefa não levantou qualquer tipo de dificuldade nas crianças.

4.5 Análise detalhada das entrevistas

Como foi dito anteriormente nesta secção irá ser efetuada uma análise mais detalhada das entrevistas realizadas às crianças, assim como à educadora cooperante.

É de salientar que o grupo era constituído por 25 crianças, sendo que, só fazem parte desta análise 20 crianças. O motivo pela qual decidimos tomar esta decisão foi o facto de uma das crianças não ter realizado a entrevista, duas só terem realizados duas tarefas e ainda duas crianças só terem realizado uma tarefa. Em todas as tarefas faltou uma criança.

Todas as entrevistas foram realizadas de forma individual, ou seja, só estava na sala a educadora cooperante e a criança.

4.5.1 Entrevistas realizadas às crianças

Os dados obtidos nas entrevistas realizadas às crianças foram organizados no gráfico que iremos analisar abaixo.

Começamos esta análise por relembrar o primeiro grupo de questões realizadas:

Q1 – Lembras-te quando o robot apareceu na nossa sala pela primeira vez?

Q2 - Já conhecias o robot Doc?

Q3 - Algumas vez o tinhas utilizado?

Q4 - Quando usavas o robot pensavas primeiro no caminho?

No gráfico abaixo (Figura 73) podemos observar quais foram as respostas das crianças às questões.

Analisando o gráfico, na Q1 responderam 15 crianças que se lembravam da primeira vez que o robot doc apareceu na sala e apenas 5 disseram que não se lembravam. Relativamente à Q2, uma questão muito importante para percebermos realmente quem conhecia o robot ou não, 5 crianças responderam que já conheciam e 15 que não. Também a Q3 foi uma questão muito relevante para conseguirmos entender quem já tinha utilizado, das 20 crianças apenas quatro disseram que já tinham utilizado o robot noutra contexto.

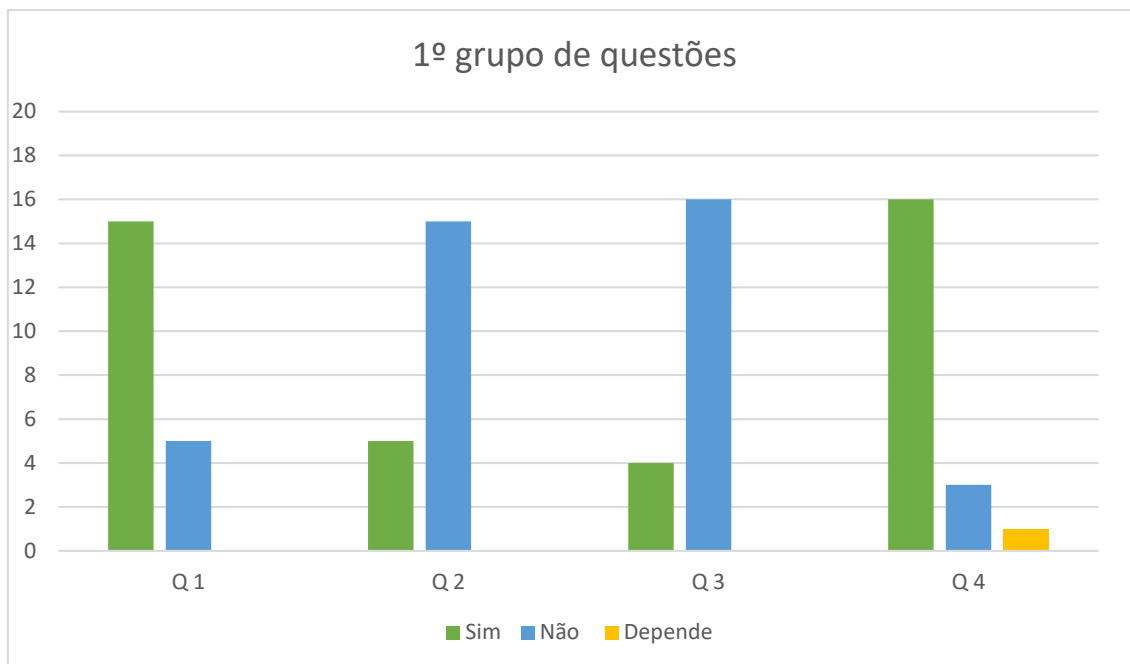


Figura 73. 1º grupo de questões

Nesse grupo de questões fazia parte ainda a questão: Q5- Quando erravas no trajeto, pensavas em desistir ou preferias continuar a tentar até conseguires? – sendo que, uma criança respondeu que pensava em desistir e 19 crianças responderam que preferiam tentar até conseguir.

Passamos agora para as questões sobre as tarefas realizadas. É de recordar que nessas quatro tarefas faltou sempre uma criança, sendo assim, o número máximo de crianças que responderam a estas questões será sempre 19.

I – Abordagem à primeira tarefa do Gato Leonardo (Figura 74)

- 1- Quando o gato Leonardo apareceu na sala, ficaste empolgado para o ajudar?
- 2- Como é que te sentias, quando erravas, e o robot não ia para o lado ou para o sítio que querias?

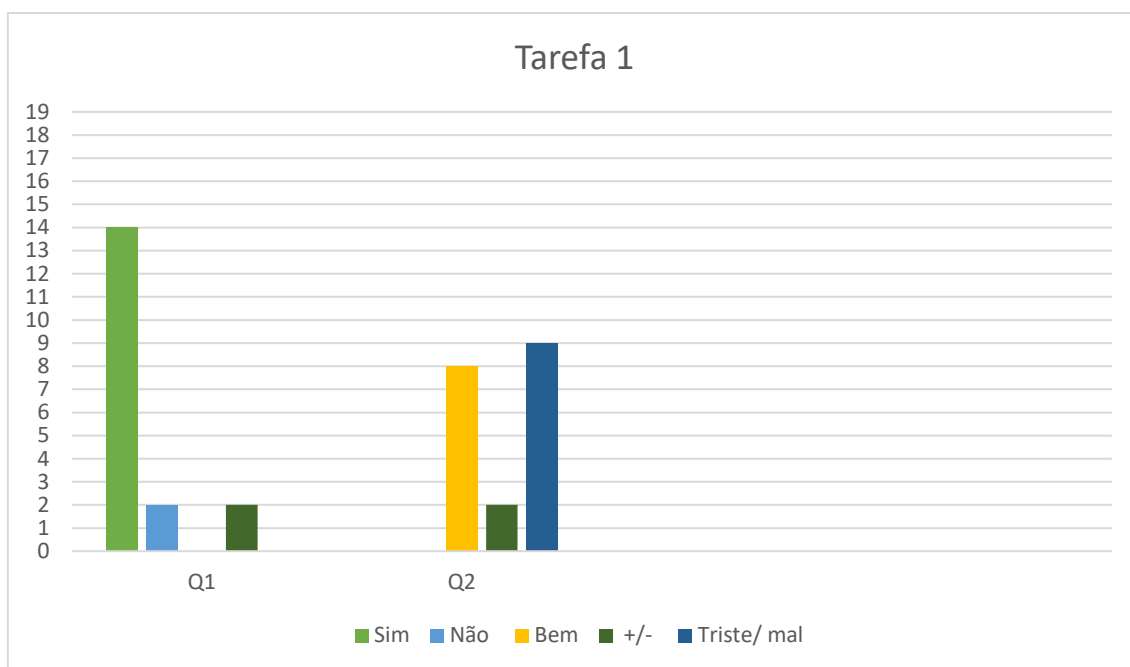


Figura 74. 2º grupo de questões

Na primeira questão (Q1) é notório que a maioria, precisamente 14 crianças, ficaram empolgadas por ajudar o gato Leonardo. Em abaixo podemos ver algumas das respostas:

RM: Sim, adorei ajudar.

MR: Sim, fiquei contente.

ST: Sim, eu queria ajudar.

Ainda nesta questão apenas duas crianças disseram que não e duas disseram que ficaram mais ou menos.

Na Q2 quanto as atitudes que eram despertadas quando o robot não ia para o sítio que queriam, oito crianças disseram que se sentiam bem, duas mais ou menos e nove que se sentiam mal/ tristes. É de destacar que uma das crianças na Q2 mencionou que:

MR: “Ficava contente porque programava o robot”.

II – Abordagem à segunda tarefa do Macaco Zoo (Figura 75)

- 1- Como é que te sentiste quando o Doc e o macaco Zoo pediram ajuda para encontrar a fotografia perdida?

- 2- Este desafio foi desafiante para ti?
- 3- Foi fácil programar o Doc para passar por todos os sítios?

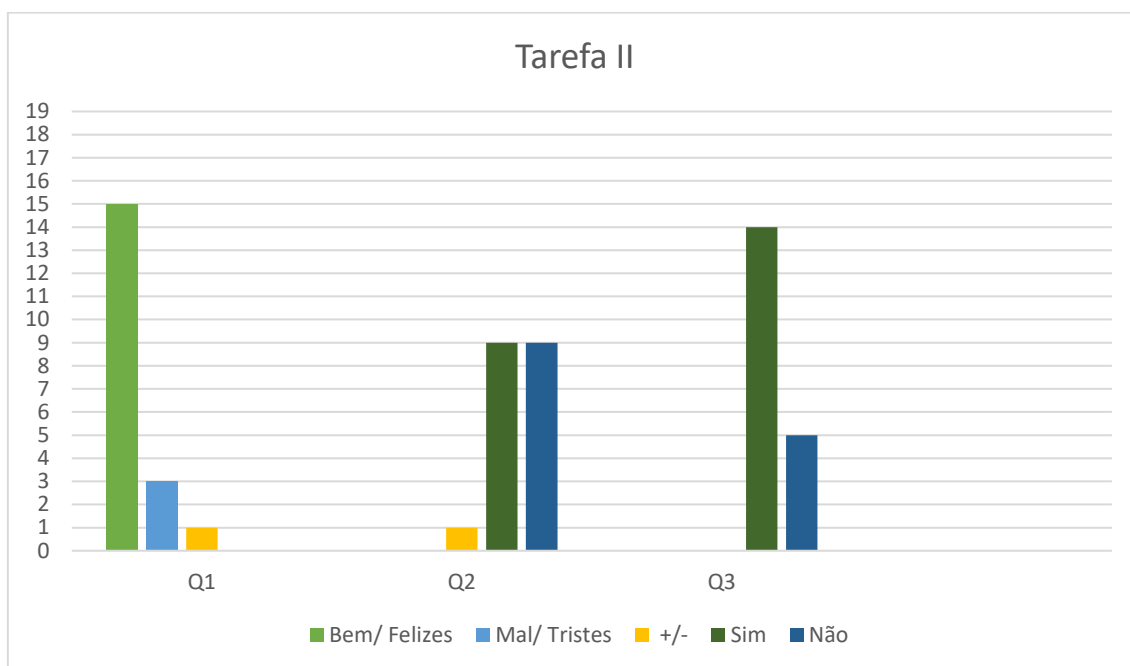


Figura 75. 3º grupos de questões

Neste grupo de questões, durante a entrevista houve respostas muito interessantes. Na Q1, 15 crianças sentiram-se “bem/ felizes” por o Doc e o Zoo terem pedido ajuda para encontrarem a foto perdida:

RM: Feliz por ajudar, feliz na verdade por poder ajudar.

MR: Feliz porque ajudei.

DS: Bem... empolgado, um bocado.

Porém três sentiram-se “mal/ tristes” e frisaram:

JB: Também estava triste... era um desafio.

...

RS: Mal por eles terem perdido a fotografia.

....

AP: Mal porque perderam a fotografia.

Nesta questão uma criança disse ainda que se sentiu mais ou menos.

Dando continuidade à entrevista, na Q2 uma criança disse que o desafio foi mais ou menos desafiante para ela, nove crianças disseram que não e nove disseram que sim. Destaca-se uma das respostas:

LF: Sim, queria muito fazer o desafio.

Na Q3, 14 crianças disseram que foi fácil programar o robot para passar por todos os sítios e apenas cinco disseram que não foi fácil:

DS: Quase fácil, um bocado difícil

III – Abordagem à terceira tarefa do Urso gigante (Figura 76)

- 1- Quando apareceu o urso gigante na nossa sala, foi difícil programares o robot sem poderes passar pelos obstáculos?
- 2- Acreditaste que conseguias resolver o problema?

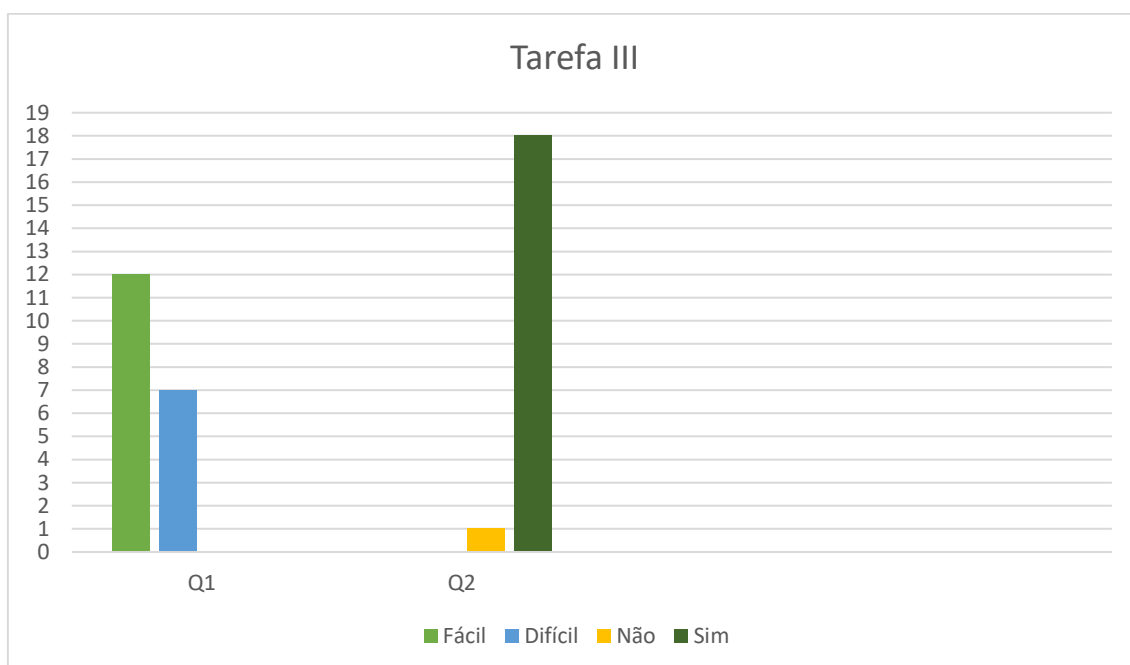


Figura 76. Entrevistas tarefa III

No terceiro grupo de questões, na Q1, 12 crianças disseram que foi fácil programarem o robot e sete disseram que foi difícil. Na Q2, 18 crianças responderam que “sim” que acreditavam que conseguiam programar o robot sem passar pelos obstáculos:

MR: Sim, achava que ia conseguir

ST: Eu achava que não, mas depois vi que conseguia

DS: Sim, porque era fácil

Uma criança respondeu que “não”:

LR: Não, achei que não conseguia

IV – Abordagem à quarta tarefa do Galo dourado (Figura 77)

- 1- Ainda te lembras do último desafio que fizemos com o robot Doc?
- 2- Achaste mais divertido resolver este problema em equipa?
- 3- Achas que seria mais fácil se não tivesses utilizado o robot para chegares aos desafios?
- 4- Como te sentiste quando tu e a tua equipa conseguiram responder a todos os desafios e encontrar o galo dourado?

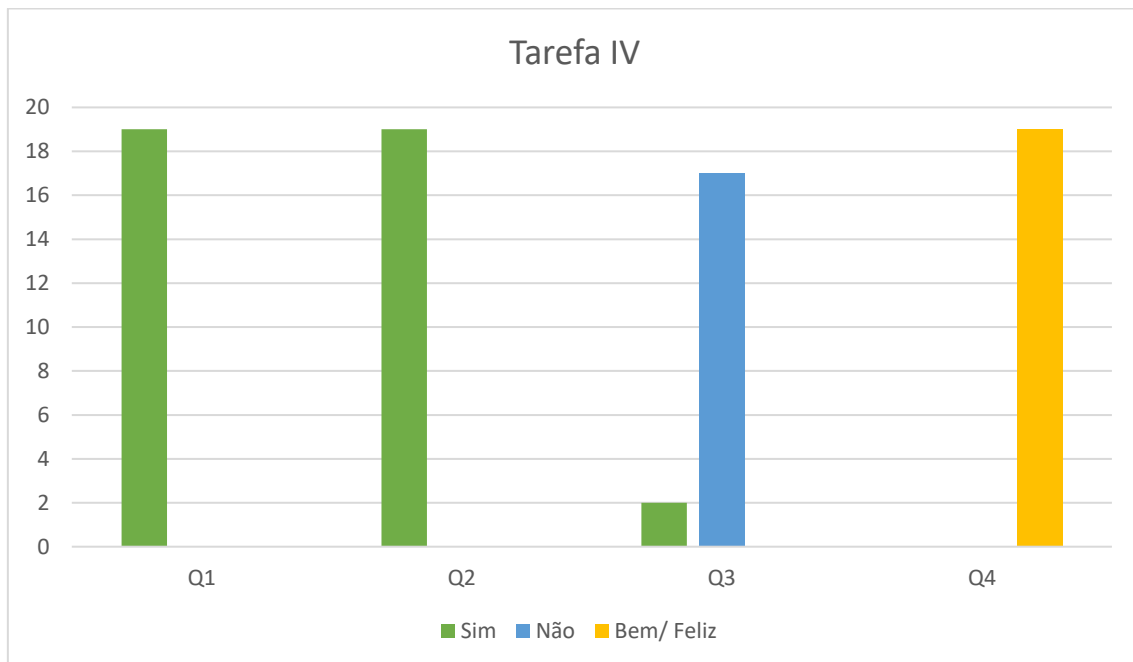


Figura 77. Entrevistas tarefas IV

Neste último grupo de questões por entrevista, na Q1 e na Q2 não houve dúvidas que todos se lembravam assim como todos acharam mais divertido ter sido resolvido em equipa.

MR: Era o do galo dourado? Então já me lembro

...

FA: Sim, era aquele que se tocar na bola explodia

...

LF: Sim, era o do galo

...

MH: Sim, tinha a bolinha

Na Q3, 17 crianças disseram que não achavam mais fácil se não tivessem utilizado o robot para resolver os desafios e apenas duas disseram que sim.

RM: Não, porque se não na parte da bola podia explodir.

Na Q4 todas as crianças disseram que se sentiram bem ou felizes por terem conseguido resolver todos os desafios. Para terminar as entrevistas realizadas às crianças foi realizado um inquérito por questionário, (

Figura 78), na qual a educadora estagiária lia as perguntas e as crianças assinalavam qual opção que queriam. O objetivo foi perceber qual foi o problema que mais gostaram, o que menos gostaram, o mais difícil e o problema mais fácil. No gráfico abaixo podemos observar as respostas

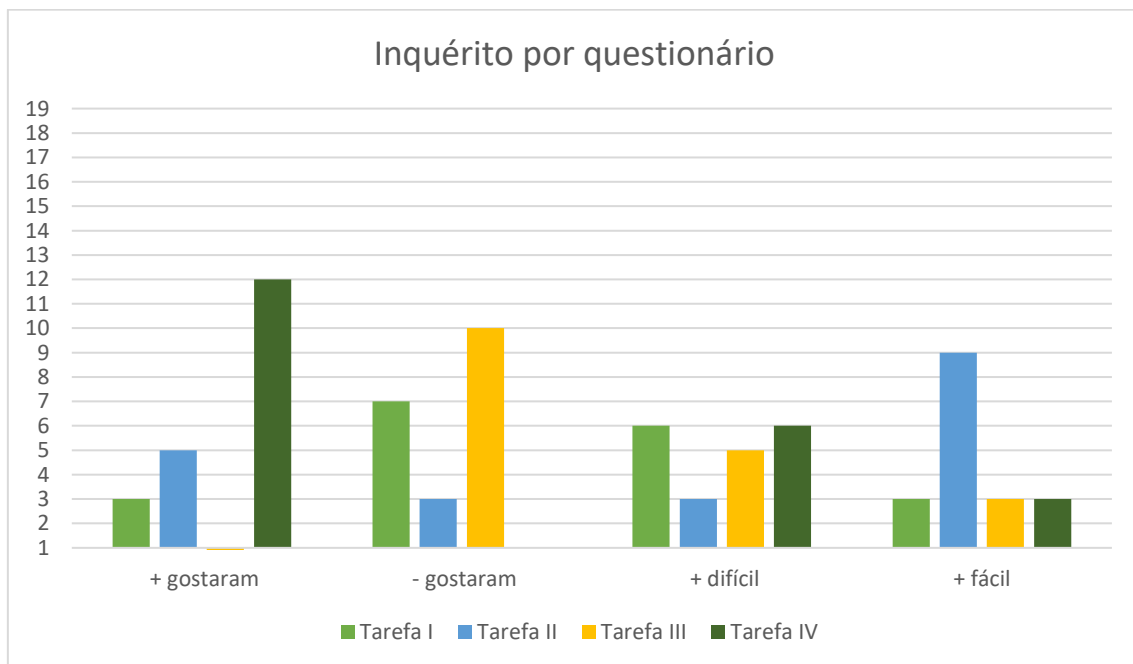


Figura 78. Inquérito por questionário

Através deste inquérito foi possível constatar que a Tarefa IV - Galo Dourado foi a que 12 crianças mais gostaram, para cinco crianças foi a Tarefa II - Macaco Zoo e para três crianças foi a tarefa I - Gato Leonardo.

Por sua vez, a que 10 crianças gostaram menos foi a Tarefa III - Urso e Ema, para sete crianças a que menos gostaram foi a Tarefa I – Gato Leonardo e para duas crianças foi a tarefa II – Macaco Zoo.

Para a tarefa mais difícil, os resultados foram muito idênticos em todas as tarefas, exceto na tarefa II – Macaco Zoo que só foi assinalada por três crianças. A tarefa I – Gato Leonardo e a tarefa IV – Galo Dourado foi assinalada por seis crianças. Já a tarefa III – Urso e Ema foi assinalada por cinco crianças.

Como sendo a tarefa mais difícil nove crianças assinalaram a tarefa II – Macaco Zoo, tendo a tarefa I, III e IV em simultâneo quatro.

4.5.2 Entrevista realizada à educadora cooperante

Quanto à entrevista realizada à educadora cooperante, a mesma disse que todos os desafios apresentados foram do agrado das crianças, “no entanto, houve dois que as cativaram mais: o problema do gato Leonardo, na altura do Dia das Bruxas, e o do galo dourado”. Referiu que o problema que mais os envolveu “tanto pelos desafios como pela forma como a atividade foi realizada, com magia e fantasia, apelando à imaginação das crianças”.

A educadora cooperante referiu que a evolução na capacidade de programação do robot foi notória, a mesma disse que “algumas crianças já conseguiam programar o robot para diversas etapas, outras ainda programavam um ou dois passos de cada vez, mas todas evoluíram na capacidade de encontrar soluções para os desafios”.

Quanto à forma como foram apresentados os problemas, refere que “sem dúvida” que ajudou a envolver as crianças na sua resolução, que o” recurso a histórias, a um grande urso de peluche que falava com as crianças, entre outras formas de introduzir os problemas, contribuiu para envolver as crianças, captando a sua atenção. De igual forma, as questões desafiadoras incentivaram”.

Na opinião da educadora cooperante, “a capacidade de o robot percorrer os caminhos obedecendo à programação feita, encantou o grupo pelo que a sua utilização

captou facilmente a atenção de todas as crianças que ansiavam pela sua vez de participar nas atividades”.

Na última pergunta, a educadora cooperante referiu que as atividades “foram pertinentes porque se inseriram nas atividades a decorrer no Jardim de Infância, bem como nas festividades vividas. Desse modo, surgem contextualizadas, dando resposta aos interesses do grupo e à necessidade de promover um ambiente educativo que estimule as crianças”.

5. Conclusões

Nesta última parte do relatório, apresentam-se as conclusões do estudo tendo por base as questões de investigação. Recorda-se que o principal objetivo deste estudo foi perceber a influência da utilização da programação tangível no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e assim compreender que atitudes manifestavam as crianças durante a resolução de problemas neste ambiente de aprendizagem. Deste modo, tendo em conta o processo de investigação serão dadas respostas reflexivas às quatro questões que orientaram o estudo e, no final, é apresentada uma reflexão sobre as limitações do estudo

5.1 Resposta às questões do estudo

Que atitudes manifestam as crianças face à utilização do robot e como este fator influencia a resolução de tarefas propostas?

Ao longo do estudo foi possível constatar várias atitudes positivas nas crianças face à utilização do robot. Naturalmente, este fator influenciou de forma positiva o grupo mantendo-o motivado nas atividades propostas. Sempre que o robot aparecia na sala era notável o entusiasmo por parte do grupo. Neste sentido as crianças manifestaram atitudes de interesse, disposição, perseverança e satisfação. É de realçar que mesmo as crianças mais tímidas demonstravam atitudes de interesse e motivação nas tarefas realizadas com o robot.

A utilização do robot levou a um maior interesse pelas tarefas que por sua vez influenciou na disposição das crianças, levando-as assim a uma maior perseverança nas tarefas chegando ao final com satisfação. Considera-se que todas as crianças demonstraram essas atitudes, exemplo disso é o Quadro 2 que mostra algumas expressões das crianças ao longo das tarefas.

Quadro 2. Categorias/ expressões

Categorias	Expressões
Interesse	Crianças: Siiiiim!
Motivação	GI: Eu também vou fazer assim aos pedacinhos.
Satisfação	RM: Nós vamos conseguir abrir a caixa!
Persistência	<p>RM: Eu tive uma ideia. Eu vou dizer, vai assim, vira ali.....só que tem aqui...estas são armadilhas, não é?</p> <p>RM: Está bem, acham que se for assim até empurrar a bola? Assim? Para mim acho que é a única forma, para não passar pela armadilha...</p>

Assim, concluiu-se que perante as atitudes descritas acima a utilização do robot influenciou de forma positiva nas tarefas propostas, estimulando a criatividade, capacidade de lidar com o diferente e adaptabilidade.

Para Baroody (1993, citado por Vieira, 2015) resolver um problema não chega apenas aplicar os conhecimentos adquiridos, é necessário um conjunto de fatores e atitudes. Ao longo das tarefas foi possível confirmar várias atitudes que influenciaram na resolução dos problemas, através delas foi possível perceber o interesse em resolver a tarefa, a motivação, a persistência e a satisfação.

Que estratégias são mobilizadas para a resolução dos problemas?

Ao longo das tarefas foi possível perceber a utilização de diferentes estratégias utilizadas pelas crianças. A resolução das tarefas permitiu entender que este tipo de tarefas foi uma mais valia para o grupo, proporcionando a utilização de diferentes estratégias, tais como: tentativa erro, dedução lógica e simulação/ experimentação/ dramatização.

No que diz respeito à tarefa I, as crianças utilizaram duas estratégias: simulação/ experimentação e a tentativa erro. Para esta tarefa o grupo fez uso de material manipulável como as setas/ símbolos. Relativamente à tarefa II as crianças utilizaram três estratégias: simulação/ experimentação, tentativa erro e a dedução lógica. Na terceira tarefa fizeram uso de apenas uma estratégia: dedução lógica. Na última tarefa, utilizaram também a dedução lógica como estratégia para a resolução dos problemas. É claro que a resolução de problemas possibilita a capacidade de desenvolver o pensamento matemático e permite à criança colocar-se diante de várias perguntas, não se limitando a exercícios rotineiros.

Que estratégias de programação são utilizadas?

Através das tarefas propostas foi possível compreender como as crianças resolvem os problemas, assim como as estratégias de programação utilizadas. Foi possível verificar que fizeram uso de estratégias como: programar em partes o robot andar 1 casa, 2 casas, 3 casas, mais de 3 casas de cada vez; transposição utilizar o robot sem clicar e a programação de uma só vez todo o percurso, aqui a criança programava todos os passos até ao final do percurso.

Na primeira tarefa o grupo de crianças fez uso da programação por partes, isto quer dizer que a criança programava o robot para ele andar algumas casas do tabuleiro até completar o caminho esperado, uma criança fez uso da transposição, aqui a criança pegou no robot e indicou o caminho que ia programar passando em todas as casas e por fim, uma criança fez uso programação de uma só vez, ou seja, programou todos os passos de uma só vez que o robot iria fazer/ andar. No início o processo de planeamento realizado pelas crianças era feito através da ligação entre a experimentação e a observação, reformulando sempre que o robot não ia para o lugar correto. Já nas

seguintes tarefas era possível verificar que programavam várias casas de uma só vez, notando-se assim uma evolução.

No que diz respeito à segunda tarefa, as crianças usaram sobretudo a estratégia de programar com 3 ou mais casas de uma só vez.

Já na terceira tarefa foi utilizada a estratégia de programar de uma só vez, assim como a estratégia programação de 3 ou mais casas.

As atividades passavam sempre pela utilização do robot. Dick e Hollebrands (2011, citado por Desalegn, Mohammed & Shimelis, 2012, p.1) afirmam que o uso estratégico da tecnologia fortalece o ensino e a aprendizagem de matemática. Neste estudo em concreto, percebemos o impacto dessa afirmação. As crianças não se apercebiam que estavam perante um problema matemático, para elas era mais um desafio com o robot doc.

Que dificuldades demonstram na resolução de tarefas apresentadas?

A nível de dificuldades o grupo demonstrou na primeira tarefa quanto ao nível de orientação, dificultando assim a programação do robot. Importa referir que no final da tarefa já havia um grande avanço quanto a esse aspeto. Nesta tarefa realizada em grupos de 7/8 elementos foi possível perceber que seria mais rentável os grupos serem mais pequenos. Posto isto, nas tarefas seguintes os grupos foram sempre de 2/3 elementos para que conseguissem todos participar na atividade mais rapidamente, se envolvessem e para facilitar a observação que pela parte da investigadora. Os grupos eram formados por crianças mais tímidas e por crianças com mais facilidade em se expressarem para assim incentivarem-se umas às outras. Deste modo, quanto às crianças mais tímidas notou-se uma enorme diferença, a todos os níveis: quer na questão da interação com os restantes elementos do grupo, quer na questão da participação, demonstrando-se muito motivadas quando era a vez de programar.

Na tarefa II, manifestaram dificuldades a nível de interpretação do problema, o grupo não percebeu o que realmente era pedido, contudo conseguiu resolver o

problema através do robot. Deste modo, o sucesso na resolução do problema só foi possível devido à utilização do robot.

Em todas as tarefas o robot ajudou na medida em que aumentava o nível de interação com os problemas, assim como despertava o nível de interesse, não tornando a resolução monótona sendo considerado sempre um desafio para o grupo. A capacidade de planejar também foi posta em ação com este recurso.

5.1.1 Síntese das conclusões

Conseguimos perceber que o uso da programação tangível influenciou de forma positiva o empenho das crianças, tornando-as mais ativas nas tarefas e autónomas. O robot despertou desde o início a atenção pela sua aparência chamativa e mais tarde pela ação de o conseguirem programar, manipular e reformular sempre que necessário o percurso. Neste último caso, desenvolveu competências de esforço e de persistência nas crianças.

Percebemos que o uso deste recurso foi uma vantagem acrescida para a resolução das tarefas. É de salientar que no decorrer deste percurso todo o enredo que foi criado para apresentar as tarefas assim como os materiais disponíveis despertava desde logo o interesse em ajudarem o Gato Leonardo, o Robot Dôc e o Zoo, a Ema e o Urso e descobrirem o Galo Dourado.

Ao longo das tarefas cada vez mais era notável a destreza com que as crianças programavam o robot sem grandes demoras. As atitudes desenvolvidas como o interesse, a motivação, a satisfação e a persistência tiveram um papel fundamental no decorrer das atividades, conseguindo as crianças resolver as tarefas propostas. É de salientar mais uma vez a tarefa II – Robot Doc e o macaco Zoo, que só teve sucesso devido à utilização do robot.

5.2 Limitações do estudo e recomendações para futuras investigações

Nesta investigação encontramos algumas limitações. Uma das limitações fulcrais foi a questão do tempo. Sendo no mesmo momento investigadora e educadora

estagiária, planificava e preparava as restantes atividades da PES II, em simultâneo preparava as tarefas para o estudo e os conteúdos a serem abordados assim como os materiais. Deste modo, o tempo tornou-se bastante reduzido tornando difícil de gerir para que tudo fosse realizado nas melhores condições.

Também a assiduidade das crianças foi uma limitação. Em todas as tarefas faltava sempre alguma criança, deste modo, não participava na tarefa. Decidiu-se que só entrava no estudo as crianças que realizaram pelo menos duas ou mais tarefas para que fosse possível uma comparação.

Porém, as limitações referidas foram ultrapassadas com sucesso. Os dados deste estudo não devem ser generalizados visto que se referem a um grupo específico e naturalmente com características próprias. Era interessante que trabalhos deste género fossem desenvolvidos com crianças de outras idades.

CAPÍTULO III – REFLEXÃO FINAL SOBRE A PES

Chega assim o momento de realizar a retrospectiva de todas as aprendizagens e de todo o trabalho realizado ao longo dos três semestres que fizeram parte deste mestrado. Tive a oportunidade de vivenciar experiências únicas, muito enriquecedoras, quer a nível pessoal como a nível profissional, tornando-me uma pessoa mais consciente perante o futuro.

Durante o primeiro semestre, realizado no ano letivo 2018/2019, foram-me inculcados saberes, aprendizagens e conselhos nas diferentes aulas de didática, que logo no segundo semestre foram postas à prova. Nesse mesmo semestre, continuamos com uma parte teórica ao mesmo tempo que era realizado o estágio no berçário e de seguida na creche. O terceiro e último semestre, decorreu no ano letivo 2019/2020, sendo que foi um semestre dedicado à PES II, onde o estágio decorreu desde o final de setembro até ao final de janeiro de 2020.

Importa referir que a observação antes das sessões de implementação foi uma mais-valia. Tanto na PES I como na PES II, só foi possível uma intervenção educativa adequada às necessidades do grupo após essa análise inicial.

A PES I realizou-se ao longo do segundo semestre durante três manhãs por semana. Ter a oportunidade de num semestre passar pelo berçário, pela sala com crianças de 1 ano e pela sala com crianças de 2 anos, foi muito enriquecedora a todos os níveis. Foi possível observar rotinas das crianças, metodologias aplicadas, assim como estratégias utilizadas face a diversas situações. Contudo, é de referir que foi um semestre muito cansativo, pois como referido acima, a manhã era passada nos contextos e a parte da tarde na ESE com aulas.

Relativamente à PES II, estivemos em estágio três dias completos por semana, sendo que houve ainda duas semanas intensivas passando assim cinco dias no jardim-de-infância. Sinto que consegui tirar maior proveito deste contexto relativamente ao contexto da PES I. Foi uma excelente experiência que vou guardar para sempre comigo.

Não posso deixar de referir a sorte de ter a oportunidade de trabalhar de perto com duas profissionais admiráveis, a educadora cooperante e a auxiliar, que desde o início fizeram com que conseguíssemos retirar o melhor proveito e aprendizagens desta experiência.

O meu estudo foi centrado no domínio da matemática, nomeadamente na resolução de problemas utilizando a programação tangível. Desde o início as crianças demonstraram interesse pelas tarefas propostas, talvez pelo facto de a maioria desconhecer o robot que era utilizado nas atividades de implementação para o relatório. Quando o robot aparecia na sala havia logo uma euforia, isto também levava a uma maior motivação para a aquisição de novos conhecimentos.

Esta prática ajudou-me bastante a aprofundar aptidões, a saber lidar com problemas, saber reagir nas situações inesperadas e a ter um olhar mais atento sobre inúmeras situações que só em contexto conseguimos perceber que serão o nosso dia a dia.

ANEXOS

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Ex.mo Encarregado de Educação

Somos alunas do Mestrado em Educação Pré-Escolar da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo ESE-IPVC e, durante este semestre, iremos desenvolver a nossa Prática de Ensino Supervisionada II na sala do seu educando. Para desenvolver a nossa prática e a investigação associada à prática, necessitámos de recolher algumas informações, do seu educando, em formatos de vídeo ou fotografia, relativas ao modo como as crianças desenvolvem e apreendem os diferentes conceitos por nós abordados. A nossa Prática de Ensino Supervisionada II contará com a Supervisão da Orientadora Cooperante Conceição Branco e de uma equipa de Supervisores da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo. Com estes registos pretende-se, entre outros objetivos, proporcionar momentos privilegiados com diferentes atividades para o seu educando.

Como estas atividades estão integradas na nossa Prática de Ensino Supervisionada II será importante que se efetue a filmagem ou se tire algumas fotografias das sessões com a finalidade de se proceder à análise, discussão e reflexão do processo ensino e aprendizagem que será efetuada apenas com os nossos supervisores, quer do Jardim de Infância quer da ESE-IPVC.

Neste sentido, vimos pedir a V. Ex.^a autorização para se efetuarem filmagens ou fotos para uso exclusivo da Prática de Ensino Supervisionada II em causa, assegurando que todo o material recolhido será utilizado apenas para esse fim e que será destruído quando não for necessário.

Viana do Castelo, 28 de outubro de 2019

As mestrandas

A Orientadora Cooperante

O encarregado de educação

Referências

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional [Em linha]*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Avila, C., Cavalheiro, S., Bordini, A., & Marques, M. (2017). O Pensamento Computacional por meio da Robótica no Ensino Básico. Retrieved from Uma revisão sitémica.inc(publicação)
- Boavista, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em investigação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cavaco, A. J. (2017). *O papel da robótica no desenvolvimento de aprendizagens básicas*. Relatório de Mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Clements, D. H., Baroody, A. J., Sarama, J., Szekely, A., & Wat, A. (2014). *Background Research on Early Mathematics*. National Governors Association.
- CMVC. (2020). Dados em Números - Câmara Municipal de Viana do Castelo. Retrieved March 5, 2020, from <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/dados-em-numeros>
- Cunha, E., & Fernandes, M. de F. (2019). A criatividade na formulação de problemas para crianças com menos de seis anos. In *Educação Matemática e suas Tecnologias* (pp. 31–42). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.4771924054>
- Ferreira, M., & Carmo, H. (2008). *Metodologia da Investigação*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers and Education*, 63, 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>
- Homem, C., Gomes, B., & Montalvão, R. (2009). FORMAÇÃO E CONTRIBUTOS. *Cadernos de Educação de Infância N°88*.
- Horn, E., & Pawlak, P. (2003). *Desculpa... Por Acaso és Uma Bruxa?* Dinalivro.
- Lopes, P. (2016). *Aprender Matemática com Recurso a Tecnologias Robots na sala de aula*. Tese de Doutoramento, Universidade da Madeira. Retrieved from

<https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/1570/1/DoutoramentoPaulaLopes.pdf>

Mata, L. (2008). *A Descoberta da Escrita: Textos de Apoio para Educadores de Infância*. (ME & DGIDC, Eds.). DGIDC.

ME-DGE (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar | OCEPE*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). Retrieved from <http://www.dge.mec.pt/ocepe/>

Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim de infância*. Lisboa: Universidade Aberta. Retrieved from <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/8460>

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

Oliveira, D. (2013). *O lado lúdico da aprendizagem da matemática*. Relatório de Mestrado, Universidade dos Açores.

Palhares, P. (2004). *Elementos da Matemática para professores de Ensino Básico*. Lisboa: LIDEL.

Pedro, A., Matos, J., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). Probótica - Programação e Robótica no Ensino Básico. Retrieved April 1, 2020, from https://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/probotica_-_linhas_orientadoras_2017_-_versao_final_com_capa_0.pdf

Ponte, J. (2006). Estudos de caso em educação matemática 1. *Bolema*, 25, 105–132. Retrieved from [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte%28BOLEMA-Estudo de caso%29.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte%28BOLEMA-Estudo%20de%20caso%29.pdf)

Silva, F. (n.d.). Porque é que as crianças brincam? Retrieved March 4, 2020, from <https://lifestyle.sapo.pt/familia/crianca/artigos/porque-e-que-as-criancas-brincam>

Sperring, M. (2019). *O melhor presente do mundo*. Minutos de Leitura.

UFVC - Santa Maria Maior e Monserrate e Meadela. (2011). Censos – Viana do Castelo | União das Freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela. Retrieved February 26, 2020, from <https://santamariamaior-monserrate-meadela.com/censos-viana-do-castelo/>

Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática. *Revista Da ESE*, 5, 171-202.

Valério, J. S. (2016). A importância do brincar no desenvolvimento da criança. Retrieved from https://www.psicologia.pt/artigos/ver_opiniao.php?a-importancia-do-brincar-no

desenvolvimento-da-crianca&codigo=AOP0394

Vieira, M. (2015). *Histórias com Matemática: uma ponte para a Resolução de Problemas e a Comunicação Matemática no Pré-Escolar*. Retrieved from http://repositorio.ipvc.pt/bitstream/20.500.11960/1575/1/Maria_Vieira.pdf

Vosniadou, S. (2001). How children learn - UNESCO Digital Library. Retrieved April 28, 2020, from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125456>

WEF. (2016). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*.

Wing, J. M. (2006, March). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.