



Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior de Educação de Beja
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do
1º Ciclo do Ensino Básico

Estudo Final

Robótica Educativa em contexto de
Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico

Orientador:

Doutor Vito Carioca

Mestranda:

Ana Sofia Coelho Pelica

Beja

2021

Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior de Educação de Beja
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do
1º Ciclo do Ensino Básico

Robótica Educativa em contexto de
Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico

Estudo Final de Mestrado apresentado na Escola Superior de Educação do Instituto
Politécnico de Beja

Orientador:

Doutor Vito Carioca

Mestranda:

Ana Sofia Coelho Pelica

Beja

2021

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha família, aos meus pais e irmã, pelo todo o apoio que me deram ao longo de todos estes anos de curso e mestrado, por todos os momentos felizes e difíceis, pelos altos e baixos, por estarem lá sempre ao meu lado.

Mas principalmente à minha mãe que sempre foi a minha inspiração, a minha força, o meu suporte, pela sua capacidade de enfrentar a vida, os desafios e principalmente pelo amor com que faz o seu trabalho como professora. A sua dedicação, a sua sabedoria e o seu olhar pelas pequenas coisas, capaz de as tornar em grandes, é sem dúvida o que me fez ter a certeza de que este é o caminho que tenho de percorrer. Espero um dia ser uma professora como ela é.

Agradeço também a todos os docentes que passaram pelo meu percurso académico, mas em especial às professoras e educadoras que me apoiaram e ajudaram durante a prática profissional.

Um agradecimento e reconhecimento especial à educadora Antónia, por me ter mostrado a alegria de trabalhar com crianças do Pré-Escolar, realidade que pouco conhecia, agradecendo-lhe o facto de me ter ensinado tanto e ter despertado em mim o desejo de trabalhar neste grau de ensino.

Não poderei esquecer a professora Madalena que, apesar de ter tido pouco tempo de prática, me transmitiu muito do seu saber e o seu gosto pela profissão.

Resumo

No âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico surge o presente relatório atendendo ao processo investigativo, desenvolvido durante as Práticas Profissionais II e III. O mesmo reflete a investigação e intervenção realizadas no âmbito dos dois contextos - Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico.

Na Escola que se pretende para o século XXI, as competências a desenvolver nos alunos mudaram e com elas a aquisição do conhecimento na utilização da tecnologia educativa. A Escola tem de responder às exigências destes tempos de mudanças, proporcionando ambientes de aprendizagem favoráveis ao desenvolvimento de competências, à aquisição de múltiplas literacias e à capacidade de aprendizagem ao longo da vida.

Constantemente a Sociedade e o Mundo atual estão em evolução e por este motivo, é necessário que o professor crie e se atualize sobre as novas didáticas que envolvam as ferramentas digitais, nomeadamente, no que diz respeito à Robótica Educativa (RE).

É com base neste pressuposto que se desenvolve o presente estudo que tem como principais objetivos:

- Analisar o contributo da utilização da Robótica Educativa, como recurso promotor do desenvolvimento de competências nas áreas das Ciências e Matemática, em contexto de Educação Pré-Escolar e de 1º Ciclo do Ensino Básico;
- Averiguar de que forma se pode delinear um Plano de Ação para Pré-Escolar e 1º Ciclo, com base na Robótica Educativa, que permita desenvolver as aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática.

A metodologia aplicada, no Pré-Escolar, segue uma abordagem qualitativa de investigação-ação por possibilitar reajustes necessários ao longo das intervenções, ser dinâmica e potenciar a constante reflexão sobre a ação e para a ação. Os instrumentos de recolha de dados foram a observação direta e os registos de incidentes críticos que permitiram selecionar evidências e a reflexão escrita.

Em relação ao 1º Ciclo do Ensino Básico, o estudo incide na elaboração de um Plano de Ação, com base nos estudos efetuados, pensado para uma turma de 3º ano de escolaridade.

Palavras-chave: Robótica Educativa; Robôs; Competências; Aprendizagens; Educação.

Abstract

Within the course of the Master in Preschool Education and Teaching Primary Education School, the present report appears, taking into account of the investigation process, developed during Professional Practices II and III. It reflects the research and intervention carried out in the context of the two contexts - Preschool and Primary Education School. In the School intended for the 21st century, the skills to be developed in students have changed and with them the acquisition of knowledge in the use of educational technology. The School has to respond to the demands of these changing times, providing learning environments conducive to the development of skills, the acquisition of multiple literacies and the capacity for lifelong learning.

Society and the current world are constantly evolving and for this reason, it is necessary for teachers to create and update themselves on new didactics involving digital tools, namely, with regard to Educational Robotics (RE). It is based on this assumption that the present study is developed, whose main objectives are:

- Analyze the contribution of the use of Educational Robotics, as a resource that promotes the development of skills in the areas of Science and Mathematics, in the context of Preschool and Primary Education School;
- Finding out how an Action Plan for Preschool and Primary Education School can be drawn up, based on Educational Robotics, which allows the development of learning in the areas of Science and Mathematics.

The applied methodology, in Preschool, follows a qualitative approach of action-research because it allows necessary adjustments throughout the interventions, be dynamic and enhance the constant reflection on the action and for the action. The instruments of data collection were direct observation and records of critical incidents that allowed selecting evidence and written reflection.

In relation to the Primary Education School, the study focuses on the elaboration of an Action Plan, based on the studies carried out, designed for a class of 3rd grade.

Keywords: Educational Robotics; Robots; Skills; Learning; Education.

Índice

| | |
|---|-----|
| Agradecimentos | I |
| Resumo | II |
| Abstract..... | III |
| Introdução..... | 1 |
| Capítulo I – Enquadramento Teórico/Conceptual | 3 |
| 1.1 – Para uma definição concetual de Robótica Educativa (RE) | 3 |
| 1.2 – As caraterísticas da Robótica Educativa | 6 |
| 1.3 – As potencialidades da Robótica Educativa | 9 |
| 1.4 – A importância da RE no desenvolvimento das competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória..... | 12 |
| 1.5 – Robótica Educativa como uma ferramenta interdisciplinar na promoção de aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática | 16 |
| 1.6 – Iniciação à Programação no 1º Ciclo do Ensino Básico | 23 |
| Capítulo II – Investigação..... | 25 |
| 2.1 – Objeto de Estudo e Objetivos | 25 |
| 2.1.1 – Objetivos Gerais..... | 25 |
| 2.1.2 – Objetivos Específicos..... | 25 |
| 2.2 – Instrumentos de Recolha de Dados e Procedimentos | 26 |
| 2.3 – Público-Alvo | 27 |
| Capítulo III – Intervenção e Discussão da Intervenção..... | 29 |
| 3.1 – Plano de Ação em prática no Pré-Escolar..... | 29 |
| 3.2 – Plano de Ação a ser desenvolvido no 1º Ciclo do Ensino Básico | 39 |
| Considerações Finais | 49 |
| Referências | 54 |
| Anexos e/ou Apêndices | 58 |
| 1. Plano de Ação – Planos Semanais do Pré-Escolar | 58 |
| 2. Plano de Ação – Planificações do 1º Ciclo do 3º Ano de Escolaridade..... | 70 |

Introdução

A educação, enquanto fator de criação do ser humano, é um mecanismo fundamental para a partilha dos saberes comuns, para o funcionamento da sociedade e para a transformação dos indivíduos e das mesmas sociedades. Com o evoluir da sociedade, o homem tem procurado modernizar o processo de aprendizagem, com vista a simplificar a obtenção do conhecimento e responder às necessidades dessa mesma sociedade em constante mudança.

Com o surgimento das novas economias, pesquisas e inovações na informática e, principalmente a partir dos anos 90, com a globalização, as tecnologias avançaram no setor da educação. Liguori (1997), entende que existiu uma mudança nas necessidades de aprendizagem do ser humano, principalmente durante as últimas décadas. Diariamente surgem novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento, exigindo que se aprenda de uma forma mais dinâmica.

A antiga imagem de alunos sentados em frente ao quadro, passivos diante da apresentação de uma matéria, deixou de ser o símbolo da educação ideal. As rápidas transformações sociais exigem que os jovens de hoje estejam cada vez mais participativos e conscientes dos seus papéis como cidadãos do mundo.

A escola deve acompanhar essa evolução, pois, conforme vários teóricos da educação afirmam, ela tem que preparar os alunos para a vida (Liguori, 1997). Uma das soluções para a preparação para esse mundo é assegurar que os estudantes possuam o mínimo de conhecimentos tecnológicos requeridos. Portanto, as metodologias de ensino têm de ser revistas, especialmente porque a escola do futuro apresenta novas possibilidades e busca oferecer novos desafios apresentados pela era digital.

O foco da escola do século XXI não é apenas a transmissão do conteúdo, já que há grande preocupação com a renovação constante das competências do aluno para a vida, como um todo, tal como se encontra preconizado no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Nesse documento é referido que “o conhecimento científico e tecnológico se desenvolve a um ritmo de tal forma intenso que somos confrontados diariamente com um crescimento exponencial de informação a uma escala global” (Martins, 2017, p.7). Por isso, o modo de ensino também tem de ser repensado e atualizado constantemente.

É neste contexto que aparece a Robótica Educativa (RE), como uma forma de possibilitar aos alunos o desenvolvimento de conhecimento sobre a tecnologia atual, melhorar

habilidades e competências tais como o trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011). Os projetos de Robótica Pedagógica possibilitam o rompimento com a perspectiva fragmentada e compartimentada do currículo escolar, ao trazer para a discussão temas transversais a diferentes áreas do conhecimento que requerem a colaboração entre os sujeitos envolvidos nos projetos e possibilitam a construção e experimentação de modelos (César, 2009, p.25).

Segundo Gomes (2007), a Robótica Educacional estimula a criatividade dos alunos em virtude da sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica, além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos quanto ao ensino tradicional.

O presente trabalho de investigação, intitulado “Robótica Educativa em contexto de Pré-Escolar e 1ºCiclo” pretende analisar o contributo da utilização da RE, como recurso promotor do desenvolvimento de competências nas áreas das Ciências e Matemática, em contexto de Educação Pré-Escolar e de 1º Ciclo do Ensino Básico e ainda, averiguar de que forma se pode delinear um Plano de Ação para Pré-Escolar e 1º Ciclo, com base na RE, que permita desenvolver as aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática.

O estudo, encontra-se dividido em três capítulos. No Capítulo I, é apresentado o enquadramento teórico, onde serão abordadas perspectivas de alguns autores incidindo sobre o conceito, características e potencialidades da RE; a importância da RE no desenvolvimento das competências definidas no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória; a RE como uma ferramenta interdisciplinar na promoção de aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática e ainda uma breve abordagem sobre a Iniciação à Programação no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Relativamente ao Capítulo II, este é composto pelo enquadramento metodológico, onde será delineada e explicitada a problemática em estudo e sua contextualização; as questões e objetivos da investigação, assim como os instrumentos de recolha de dados e procedimentos adotados. Já o Capítulo III apresenta e descreve as atividades desenvolvidas e a análise reflexiva dos resultados alcançados, no que se refere ao contexto de Pré-Escolar, assim como o Plano de Ação idealizado para ser desenvolvido em contexto de 1º Ciclo do Ensino Básico. Por fim, a última parte incide nas considerações finais, onde serão passados em revista os principais aspetos do trabalho, evidenciando algumas das limitações do estudo assim como algumas recomendações para estudos futuros.

Capítulo I – Enquadramento Teórico/Conceptual

1.1 – Para uma definição concetual de Robótica Educativa (RE)

Hoje em dia as nossas escolas tendem a adaptar-se às necessidades do mundo atual, um mundo emergente e em disrupção tecnológica, para muitos, designado de Quarta Revolução Industrial (Schwab & Davis, 2019). Vivemos numa sociedade quase totalmente dependente da tecnologia e, para tal, necessitamos de nos preparar para vivermos no futuro digital à escala planetária.

Uma das vertentes com aplicações profundas é, sem dúvida, a educação. O digital pode ser uma ótima ferramenta para promover a aprendizagem ativa dos alunos. D'Abreu, Ramos, Mirisola & Benardi (2012) referem que, “na Era Digital em que vivemos já não é novidade que, no contexto educacional, o uso de tecnologias auxilia na promoção de interdisciplinaridade, no trabalho colaborativo, cooperativo, e compartilhado entre várias disciplinas” (p. 2452).

Cabe então à Escola preparar os seus alunos para o desafio da Era Digital. Como tal, desde bem cedo, as crianças necessitam de compreender as funcionalidades e a utilidade dos meios e equipamentos tecnológicos, com é o caso particular da nossa investigação, da robótica educativa. Quando falamos em Robótica Educativa, urge compreender primeiro o conceito e a sua dimensão, para entender a sua importância no processo de ensino/aprendizagem dos alunos.

Ribeiro (2006, p.14), cita Chella (2002) a este respeito, referindo que a robótica educativa é definida como um “ambiente constituído pelo computador, componentes eletrónicos, eletromecânicos e programa, onde o aprendiz, por meio da integração destes elementos, constrói e programa dispositivos automatizados com o objetivo de explorar conceitos das diversas áreas do conhecimento”.

Na mesma linha de pensamento, César (2009) usa a expressão Robótica Pedagógica como uma proposta pedagógica, considerando que é a denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. O mesmo autor¹ refere que não se está falando da tecnologia ou dos artefactos robóticos em si, nem do ambiente físico onde as atividades são desenvolvidas,

¹ César, 2009.

mas antes da proposta de possibilidades metodológicas de uso de tecnologias robóticas no processo de ensino e de aprendizagem. Na opinião de outros autores (D’Abreu et al., 2012) a Robótica Educativa, tem sido utilizada, há várias décadas, por instituições de ensino e pesquisa como ferramenta para enriquecimento do ambiente de aprendizagem. O termo Robô, de acordo com Castilho (2002), surgiu pela primeira vez, em 1921 na Checoslováquia numa peça de teatro. A palavra checa “*robota*” significa trabalho e foi usada com o sentido de uma máquina substituir o trabalho humano. A palavra Robótica refere-se ao estudo e manipulação de robôs.

Os primeiros trabalhos desenvolvidos com robótica na educação foram iniciados por Seymour Papert (1980) no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, que durante as suas experiências percebeu que o computador atraía as crianças e isso poderia facilitar o processo de aprendizagem. Em 1980, no livro *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Papert elaborou a teoria do construcionismo para a vanguarda das discussões sobre o uso de tecnologias - na altura o computador - no campo da educação. Esta ideia, a do construcionismo, é uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, proposta por Seymour Papert (1994 e 1986), de acordo com Nunes e Santos (2013, p.2).

Os mesmos autores² referem que Papert concorda com Piaget, assumindo que a criança é um “ser pensante” e construtora de suas próprias estruturas cognitivas, mesmo sem ser ensinada. A atitude construcionista implica a meta de ensinar, de forma a produzir o máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino. O fato de os próprios alunos construírem o robô e a programação, segundo Papert, pode favorecer o ensino, dado que a aprendizagem será facilitada se descobrirem por si mesmos.

Através dos estudos realizados com o ambiente de programação LOGO, o grupo de investigação do MIT, elaborou as cinco dimensões que formam a base do construcionismo que, de acordo com Papert (1986), devem servir de suporte para a criação de ambientes de aprendizagem:

- *Dimensão pragmática* – refere-se à sensação que o aluno tem de estar a aprender algo que pode ser utilizado no imediato e não num futuro distante;
- *Dimensão sintónica* – a construção de projetos em sintonia com o que o aluno considera importante, fortalece a relação aluno-projeto;

² Nunes e Santos, 2013.

- *Dimensão sintática* – refere-se à possibilidade de o aluno facilmente aceder aos elementos básicos que compõem o ambiente de aprendizagem e progredir na manipulação destes elementos de acordo com a sua necessidade e desenvolvimento cognitivo;
- *Dimensão semântica* – refere-se à importância de o aluno lidar com elementos que carregam significados que fazem sentido para ele, em vez de meros formalismos e símbolos;
- *Dimensão social* – aborda a relação da atividade com as relações pessoais e com a cultura do ambiente no qual se encontra. Deve-se criar ambientes de aprendizagem que utilizem materiais valorizados culturalmente.

Quando se fala em Robótica Educativa (RE), ou de robótica na escola, é possível ter diferentes abordagens. Assim, como refere Oliveira (2004), citado por Marques & Ramos (2017, p. 193), “a Robótica aparece na escola e nas salas de aula essencialmente em três vertentes distintas:

- i. a Robótica como disciplina tecnológica por si própria que merece uma abordagem autónoma;
- ii. a Robótica como forma de ensinar/aprender conceitos relacionados com a programação;
- iii. a Robótica utilizada como «um recurso pedagógico», ou seja, como um meio para estimular a aprendizagem dos diversos conteúdos e competências em vários níveis de ensino”.

Benitti, Vahldic, Urban, Krueger & Halma (2009), por sua vez, entendem a Robótica Pedagógica como uma ferramenta que pode proporcionar ao aluno a criatividade, autonomia, o aperfeiçoamento do raciocínio, a capacidade de trabalhar em grupo visando o alcance de um objetivo comum. Complementando as ideias de Benitti et al., (2009), Zanetti (2014) considera que a Robótica Pedagógica é um processo interativo que pode contribuir para que o aluno concilie o abstrato com o concreto. O mesmo autor³ refere que ela também auxilia na interação entre aluno e professor, construindo conhecimento e caracterizando esse ambiente como pedagógico.

³ Zanetti, 2014.

1.2 – As características da Robótica Educativa

A RE pode ser utilizada como um processo de “Alfabetização Robótica” em que se faz uma abordagem dos conceitos mais simples desta tecnologia, tais como conceitos de construção e de programação e, por outro lado, pelo facto de se poder usar de uma forma precisa e avançada para aprender conceitos de várias áreas disciplinares e desenvolver múltiplas competências.

Papert (1996), fundamenta esta ideia, ao referir que a utilização das tecnologias na sala de aula favorece a criação de novas dinâmicas, de ambientes de trabalho que estimulam a análise e a crítica de ideias e de novas descobertas.

Outros autores, como Zapata, Novales & Gusmán (2004), consideram a Robótica Educativa como uma ferramenta pedagógica que:

- Cria ambientes de aprendizagem interessantes e motivadores;
- Coloca o papel do professor como facilitador da aprendizagem e o aluno como construtor ativo da aprendizagem;
- Promove a transversalidade curricular, onde diversos saberes permitem encontrar a solução para o problema em que se trabalha;
- Permite estabelecer relações e representações.

Na mesma linha de pensamento, Ribeiro, Coutinho & Costa (2011, pp.441-442) apontam algumas das características da RE que a tornam numa ferramenta pedagógica apetecível:

1) Motivação e entusiasmo dos alunos

A motivação é reconhecida como uma das grandes potencialidades pedagógicas da RE, pois os alunos que têm o privilégio de manipular esta ferramenta tecnológica manifestam um grande entusiasmo, interesse e empenho na prossecução das atividades que envolvem os robôs. A RE demonstra um grande poder para motivar e envolver os alunos nas atividades, estimulando a sua curiosidade natural.

Neste contexto, a Robótica oferece um potencial motivacional forte, estimulando o interesse dos alunos por diversas atividades que podem trazer vantagens pedagógicas relevantes no contexto de uma visão construtivista da aprendizagem.

Estes autores referem que não é de estranhar então que a RE seja encarada como uma forma de motivar os alunos para áreas mais “difíceis”, como a Ciência e a Matemática, onde é reconhecida a necessidade de atrair alunos.

2) Multidisciplinaridade

A Robótica é claramente uma área multidisciplinar, envolvendo um conjunto de disciplinas como a Física, a Matemática, a Informática ou a Eletrônica. Ao nível das atividades de RE é ainda comum a abordagem de outras áreas da Ciência ou das Artes (como as Artes Plásticas, a Dança ou a Música), promovendo uma aprendizagem transversal dos diversos temas.

Desta forma, a Robótica reúne todas as condições para proporcionar um conjunto de atividades interdisciplinares que promovam uma aprendizagem transversal dos diversos temas. Esta característica da RE vem torná-la num ótimo recurso à disposição da Educação Inclusiva, preconizada na legislação em vigor, tal como é referido no artigo 4º do Decreto-Lei nº 55/2018:

“Valorização da gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo, designadamente através do desenvolvimento de projetos que aglutinem aprendizagens das diferentes disciplinas(...); Assunção da importância da natureza transdisciplinar das aprendizagens, da mobilização de literacias diversas, de múltiplas competências, teóricas e práticas, promovendo o conhecimento científico, a curiosidade intelectual, o espírito crítico e interventivo, a criatividade e o trabalho colaborativo”

3) Aprendizagem baseada em projetos

Os mesmos autores⁴ afirmam que, atualmente, as experiências robóticas que se implementam vêm de direções distintas, onde a RE é usada como apoio curricular para trabalhar temas de uma disciplina ou iniciativas sazonais, envolvendo os alunos em projetos. A aprendizagem baseada em projetos implica uma motivação e envolvimento diferentes nas tarefas, incluindo a abordagem de várias áreas curriculares e do conhecimento. O trabalho a desenvolver, deverá ser relevante para a aquisição de conteúdos e desenvolvimento de competências e ter ligações com a vida real onde se possa promover o trabalho entre pares. Os alunos são os sujeitos ativos do desenvolvimento dos projetos tomando as diversas decisões para uma boa prossecução do trabalho.

A utilização da RE vem permitir desenvolver as opções curriculares estruturantes, preconizada no Decreto-Lei nº 55/2018, alínea e) do art.º 19: “A implementação do trabalho de projeto como dinâmica centrada no papel dos alunos enquanto autores, proporcionando aprendizagens significativas” (p. 2935).

⁴ Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011.

É de referir ainda que um dos princípios orientadores do referido Decreto-Lei é a “valorização do trabalho colaborativo e interdisciplinar no planeamento, na realização e na avaliação do ensino e das aprendizagens” (Ponto 1 - alínea s) do artº 4, p. 2931).

4) Trabalho colaborativo e competências de comunicação

Em quase todas as atividades de Robótica os alunos trabalham em equipas de forma colaborativa com um objetivo comum. Neste processo, envolvem-se na resolução de problemas, o que implica a discussão em grupo das melhores estratégias. Todo este processo é um esforço interessante de comunicação e trabalho de grupo.

A RE proporciona uma interação em grupo que por sua vez promove uma interdependência positiva, o desenvolvimento dos níveis de segurança, a aprendizagem da obtenção de consensos, o reconhecimento da afetividade através da argumentação e o aprender a trabalhar sem o controlo do professor.

5) Imaginação e criatividade

O conceito de imaginação está claramente associado à ideia de “novidade” e intimamente relacionado com os processos de resolução de problemas.

Os processos de construção e programação de robôs envolvem todo um processo de criatividade convidando os alunos a inovarem no processo de resolução de situações problemáticas.

6) Raciocínio lógico e pensamento abstrato

Nos ambientes de RE, os alunos desenvolvem uma capacidade de abstração ao terem de planear os robôs e desenhar os programas pensando como se fossem o próprio robô. O processo de programação desenvolve-se com base numa linguagem simbólica e visual, que o aluno terá que ser capaz de mapear no comportamento físico do robô.

7) Autonomia na aprendizagem

Por fim, os autores referem que, quando os alunos estão perante o desenvolvimento de um projeto de RE, procuram resolver os problemas com os quais se deparam, procurando os conhecimentos já adquiridos e outros empíricos para os auxiliarem na sua busca. Ao professor cabe a tarefa de proporcionar ambientes de aprendizagem onde o aluno se sinta seguro na elaboração das suas ideias criativas e na busca pelo conhecimento. A RE permite ambientes com os recursos necessários para que o aluno interaja com os robôs e pelas suas próprias ações amplie o seu conhecimento e crie autonomia na aprendizagem. Segundo Mill & César (2012, pp. 235, 236) algumas das experiências que envolvem o uso de robôs possuem as seguintes características:

- Propiciam a interação, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências argumentativas e de respeito pelo outro;
- Potenciam um ambiente tranquilo e divertido onde se combina o jogo com a aprendizagem, tornando os princípios de ciência e tecnologia mais acessíveis;
- Desenvolvem o raciocínio e o pensamento lógico;
- Estimulam a criatividade e a reflexão, através da programação e criação de movimentos;
- Contribuem para o desenvolvimento de aspetos ligados ao planeamento e organização de projetos;
- Permitem que os estudantes compreendam o erro como parte do processo de aprendizagem;
- Desenvolvem o espírito científico e promovem a construção de conceitos multidisciplinares que permitirá a formação de futuros pesquisadores.

Por conseguinte, a RE permite que sejam implementados um conjunto de pressupostos pedagógicos inovadores consequentes com as teorias de aprendizagem mais atuais. Esses pressupostos incluem o construtivismo, a interdisciplinaridade, a aprendizagem colaborativa, a aprendizagem baseada na resolução de problemas ou a aprendizagem com base em projetos (Gura & King, 2007).

Para Papert (1994), o facto de os robôs serem objetos tridimensionais reais que se movem no espaço e no tempo e que podem simular comportamentos animais e humanos, é uma das mais-valias da RE, uma vez que, segundo este autor, os alunos aprendem mais depressa quando lidam com objetos em vez de fórmulas e abstrações e a motivação de pôr algo a mover-se é poderosa.

Pode então concluir-se, de acordo com Ribeiro (2006), que a Robótica se tem vindo a afirmar como uma ferramenta pedagógica extremamente útil ao nível da educação científica e tecnológica.

1.3 – As potencialidades da Robótica Educativa

Na sequência do que foi anteriormente referido, sobre as características da RE, torna-se imprescindível aferir sobre as potencialidades da mesma relativamente à sua aplicabilidade no processo de ensino-aprendizagem.

Nos últimos anos, a Robótica passou a ser utilizada na educação, pois, tal como afirma Castilho (2002), pode desenvolver a criatividade e o seu conhecimento em diferentes áreas, além de incentivar a convivência em grupos. Este aspeto já tinha sido abordado por Papert (1986), quando refere que o uso da Robótica em sala de aula faz o aluno descobrir e explorar o conhecimento.

Assim, a Robótica integra diversos conhecimentos e diversas *praxis* que a tornam num interessante campo a ser explorado no âmbito da educação, pois “é visto que a disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as flechas de um único e mesmo arco: o conhecimento” (Nicolescu, 1999, p. 48, cit. por César, 2009). Os projetos de RE valem-se dessas quatro condições, permitindo aos alunos, situações de aprendizagem pela resolução de problemas, que podem ser simples ou complexos, dependendo do nível de ensino em que for aplicado.

A RE proporciona igualmente benefícios para os alunos e para o professor. No entanto, Peralta e Guimarães (2018), alertam para o facto de que a robótica na escola, poder ter um carácter de prática pedagógica interdisciplinar, se o professor for formado para pensar a própria ação, para além de manuais e guias e para muito mais além da individualidade. Mill e César (2013), citados por Pereira (2017, p.22), destacam a aproximação que as aulas de robótica podem proporcionar entre professores e alunos, oferecendo possibilidade de trabalho cooperativo e solidário. Em consequência, o aluno sente-se mais participante, promovendo a autoestima e confiança nas suas capacidades.

Os mesmos autores⁵ apresentam, resumidamente, as potencialidades que a introdução da robótica na educação pode proporcionar aos sujeitos envolvidos:

- a) Aprendizagem motivadora e divertida (potencializar as atividades lúdicas);
- b) Autonomia e responsabilidade pela aprendizagem;
- c) Planeamento estratégico com base na aprendizagem;
- d) Aprendizagem sociointeracionista;
- e) Conceção de projetos de aprendizagem (domínio efetivo das tecnologias digitais);
- f) Aprendizagem digital e raciocínio abstrato;

⁵ Mill e César, 2013.

g) Aprendizagem por tentativa-erro/tentativa-acerto;

h) Aprendizagem pela pesquisa e pela multidisciplinaridade.

Na página do Abecedário da Educação podemos encontrar um artigo intitulado “A Robótica como Ferramenta Educativa e Inclusiva” onde é referido o seguinte:

“A utilização da Robótica, como ferramenta de uso educativo e inclusivo, vem criar novas situações e formas de aprendizagem. Esta ferramenta permite que sejam trabalhados conceitos de diversas disciplinas de uma forma mais prática, ao mesmo tempo que desenvolve competências cognitivas, sócio afetivas e comportamentais.

A utilização da Robótica na sala de aula torna o processo educativo mais dinâmico, consistente, interativo e participativo, capacitando os alunos para o uso de novas ferramentas que mobilizam várias dimensões do saber, do saber fazer e do saber estar, através da criação de situações de aprendizagem ativa e interdisciplinar.

A Robótica Educativa é, por um lado, uma iniciativa multidisciplinar, pois permite a sistematização de conteúdos, atravessando diversas áreas do conhecimento. Por outro lado, apresenta um grande potencial terapêutico, pois a sua utilização ajudará a criar desafios que permitam que crianças e jovens, com diferentes problemáticas, vençam algumas das suas dificuldades.

Atualmente, esta tecnologia tem sido uma das mais importantes ferramentas de mudança para muitas escolas e, principalmente, para alunos com dificuldades de aprendizagem e socialização, tornando-se, deste modo, uma ferramenta inclusiva.

O professor deve adotar metodologias e estratégias de trabalho que proporcionem a estes alunos a oportunidade de analisarem, investigarem e experimentarem estas ferramentas educativas. Sugere-se, assim, a adoção de metodologias de aprendizagem ativas e colaborativas que privilegiem a participação de todos os alunos da escola/turma, sem exceção.

O professor deverá, ainda, privilegiar um conjunto de estratégias que comprometam todos os alunos a envolverem-se neste processo de aprendizagem interativa, de forma a desenvolverem a sua criatividade, autonomia e iniciativa.

Estas ferramentas desafiadoras permitem aos alunos adquirirem várias habilidades e potencialidades, nomeadamente:

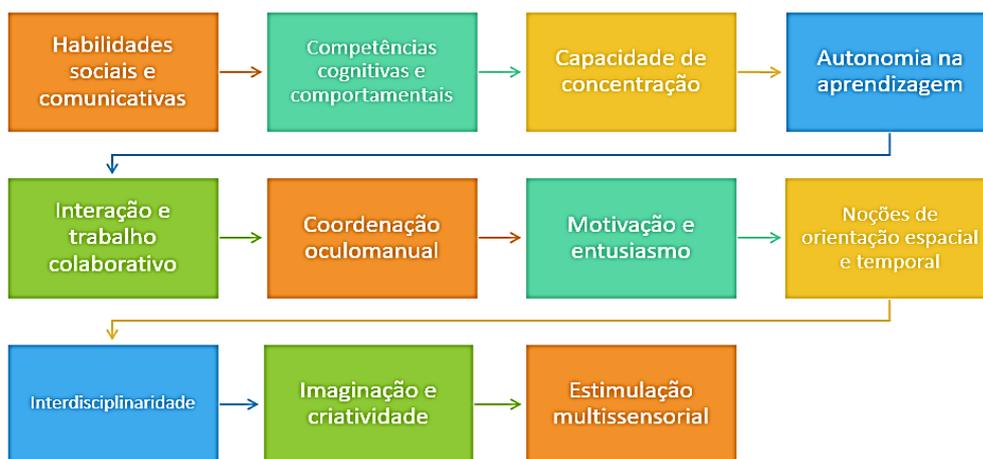


Figura 1 - Habilidades e potencialidades adquiridas com a RE

A Robótica permite que os professores consigam estabelecer relações entre os diferentes conteúdos lecionados e as atividades que permitem consolidar esses conteúdos de forma significativa e efetiva, atendendo às expectativas e aos interesses dos alunos. É uma excelente oportunidade para descentralizar a aprendizagem, ao possibilitar que os alunos criem, recriem e construam o seu próprio conhecimento, mas de uma forma partilhada com os seus pares, permitindo que haja colaboração entre todos os envolvidos”.

1.4 – A importância da RE no desenvolvimento das competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

Segundo Gomes (2007), a RE estimula a criatividade dos alunos em virtude da sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica, além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos quanto ao ensino tradicional.

A RE visa levar o aluno a questionar, pensar e procurar soluções, saindo da teoria para a prática usando ensinamentos obtidos em sala de aula, na vivência quotidiana, nos relacionamentos, nos conceitos e valores.

“O principal objetivo da robótica educacional é promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como Física, Matemática, Geografia, Artes, Biologia entre outros. Há variações no modo de aplicação e interação entre os alunos, estimulando a criatividade e a inteligência (...)”. (Almeida, 2007, p. 2).

No que diz respeito ao desenvolvimento de competências preconizadas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho, que se afirma como um referencial para as decisões a adotar por decisores e atores educativos ao nível dos estabelecimentos de educação e ensino e dos organismos responsáveis pelas políticas educativas e constituindo-se como matriz comum para todas

as escolas, podemos constatar que a RE poderá ser uma ferramenta indispensável para esse mesmo desenvolvimento.

Logo no Capítulo relacionado com os princípios que orientam, justificam e dão sentido ao Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, vem referida a “coerência e flexibilidade que para garantir o acesso à aprendizagem e à participação dos alunos no seu processo de formação, requer uma ação educativa coerente e flexível. É através da gestão flexível do currículo e do trabalho conjunto dos professores e educadores sobre o currículo que é possível explorar temas diferenciados, trazendo a realidade para o centro das aprendizagens visadas” (p.13).

Refere ainda a “adaptabilidade e ousadia, onde educar no século XXI exige a perceção de que é fundamental conseguir adaptar-se a novos contextos e novas estruturas, mobilizando as competências, mas também estando preparado para atualizar conhecimento e desempenhar novas funções” (p.13).

Ora a RE poderá ajudar nesta missão de tornar o Currículo flexível, interdisciplinar e desafiante, quer para os docentes, quer para os alunos que terão a oportunidade de se adaptarem a práticas pedagógicas inovadoras.

No que concerne à Visão, pretende-se que o jovem, à saída da escolaridade obrigatória, seja um cidadão:

- “munido de múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia;
- que reconheça a importância e o desafio oferecidos conjuntamente pelas Artes, pelas Humanidades e pela Ciência e a Tecnologia para a sustentabilidade social, cultural, económica e ambiental de Portugal e do mundo;
- capaz de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e com capacidade de comunicação” (p.15).

Uma vez mais podemos constatar que a RE tem um papel fundamental neste capítulo pois é uma ferramenta didática que permitirá aos alunos levantar hipóteses, questionarem-se, tomarem decisões, coletiva ou individualmente, de forma interdisciplinar, com o intuito de desenvolver o seu pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas e de comunicação.

No que concerne às Áreas de Competências, elas são combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes, são centrais no perfil dos alunos, na escolaridade obrigatória. As áreas de competências são complementares e nenhuma delas corresponde

a uma área curricular específica, sendo que em cada área curricular estão necessariamente envolvidas múltiplas competências, teóricas e práticas. Pressupõem o desenvolvimento de literacias múltiplas, tais como a leitura e a escrita, a numeracia e a utilização das tecnologias de informação e comunicação, que são alicerces para aprender e continuar a aprender ao longo da vida (p. 19).

As competências associadas a Linguagens e Textos implicam que os alunos sejam capazes de:

- “utilizar de modo proficiente diferentes linguagens e símbolos associados às línguas (língua materna e línguas estrangeiras), à literatura, à música, às artes, às tecnologias, à matemática e à ciência;
- aplicar estas linguagens de modo adequado aos diferentes contextos de comunicação, em ambientes analógico e digital;
- dominar capacidades nucleares de compreensão e de expressão nas modalidades oral, escrita, visual e multimodal” (p.21).

Face ao exposto, podemos observar também neste capítulo que a RE tem aqui lugar no desenvolvimento das diferentes linguagens, nos diversos contextos de comunicação.

Relativamente às competências associadas à Informação e Comunicação, implicam que os alunos sejam capazes de:

- “utilizar e dominar instrumentos diversificados para pesquisar, descrever, avaliar, validar e mobilizar informação, de forma crítica e autónoma, verificando diferentes fontes documentais e a sua credibilidade;
- transformar a informação em conhecimento;
- colaborar em diferentes contextos comunicativos, de forma adequada e segura, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais), com base nas regras de conduta próprias de cada ambiente” (p.22).

No que diz respeito às competências associadas ao Raciocínio e Resolução de Problemas, estas implicam que os alunos sejam capazes de:

- “interpretar informação, planear e conduzir pesquisas;
- gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas;
- desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento, usando recursos diversificados” (p.23).

Como tal, uma vez mais, podemos constatar que a RE será uma ótima ferramenta didática para promover o desenvolvimento destas competências, uma vez que todas as

estratégias/atividades desenvolvidas pelos alunos, passam pela exploração das potencialidades dos robôs, desde o planejamento dos projetos, tomada de decisões para resolução de problemas, interação com os seus pares e comunicação dos resultados alcançados.

As competências na área de Pensamento Criativo envolvem gerar e aplicar novas ideias em contextos específicos, abordando as situações a partir de diferentes perspectivas, identificando soluções alternativas e estabelecendo novos cenários.

As competências associadas ao Pensamento Crítico e Pensamento Criativo implicam que os alunos sejam capazes de:

- “pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação, experiências ou ideias, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos, com vista à tomada de posição fundamentada;
- convocar diferentes conhecimentos, de matriz científica e humanística, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente;
- prever e avaliar o impacto das suas decisões;
- desenvolver novas ideias e soluções, de forma imaginativa e inovadora, como resultado da interação com outros ou da reflexão pessoal, aplicando-as a diferentes contextos e áreas de aprendizagem” (p.24).

As competências associadas ao Relacionamento Interpessoal implicam que os alunos sejam capazes de:

- “adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha, colaboração e competição;
- trabalhar em equipa e usar diferentes meios para comunicar presencialmente e em rede;
- interagir com tolerância, empatia e responsabilidade e argumentar, negociar e aceitar diferentes pontos de vista, desenvolvendo novas formas de estar, olhar e participar na sociedade” (p.25).

As competências associadas ao Desenvolvimento Pessoal e Autonomia implicam que os alunos sejam capazes de:

- “estabelecer relações entre conhecimentos, emoções e comportamentos;
- identificar áreas de interesse e de necessidade de aquisição de novas competências;

- consolidar e aprofundar as competências que já possuem, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida;
- estabelecer objetivos, traçar planos e concretizar projetos, com sentido de responsabilidade e autonomia” (p.26).

Em relação a todas estas competências, é notório que a RE irá ajudar os alunos a desenvolvê-las, através da realização de atividades que permitam levar ao desenvolvimento de pesquisas, do raciocínio para a resolução de problemas e ainda a interação com os seus pares que permitirá o desenvolvimento da autonomia e da comunicação.

As competências associadas ao Saber Científico, Técnico e Tecnológico implica que os alunos sejam capazes de:

- “compreender processos e fenómenos científicos que permitam a tomada de decisão e a participação em fóruns de cidadania;
- manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados para controlar, utilizar, transformar, imaginar e criar produtos e sistemas;
- executar operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada, para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa;
- adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais” (p.29).

Estas competências serão as que mais notoriamente se adequam à RE, uma vez que o desenvolvimento do saber científico, técnico e tecnológico, será mais facilmente atingido se os alunos tiverem a oportunidade de ter contacto com estes recursos tecnológicos que, a par de desenvolverem todas as outras competências já enumeradas, desenvolverão a capacidade de interagir e manipular com recursos tecnológicos que irão fazer parte do seu quotidiano futuro, enquanto cidadãos do século XXI.

1.5 – Robótica Educativa como uma ferramenta interdisciplinar na promoção de aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática

Uma vez que este trabalho incide sobre a utilização da RE em contexto de Pré-Escolar e 1ª Ciclo do Ensino Básico, importa analisar e refletir sobre as suas potencialidades, mais

concretamente nestes dois contextos, de acordo com Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar e o Currículo Nacional do 1º Ciclo do Ensino Básico.

A – A Educação Pré-Escolar

No que diz respeito às Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, publicadas por Silva, Marques, Mata & Rosa (2016), as mesmas apresentam três Áreas de Conteúdo: **Área de Formação Pessoal e Social** – área transversal que incide no desenvolvimento de atitudes, disposições e valores, que permitam às crianças continuar a aprender com sucesso e a tornarem-se cidadãos autónomos, conscientes e solidários.

Área de Expressão e Comunicação – entendida como área básica, uma vez que engloba diferentes formas de linguagem que são indispensáveis para a criança interagir com os outros, dar sentido e representar o mundo que a rodeia. É a única área que comporta diferentes domínios: Domínio da Educação Física; Domínio da Educação Artística; Domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita; Domínio da Matemática.

Área do Conhecimento do Mundo – 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.

| ÁREA DO CONHECIMENTO DO MUNDO | |
|--------------------------------------|---|
| Componentes | APRENDIZAGENS A PROMOVER |
| Introdução à Metodologia Científica | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apropriar-se do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas: questionar, colocar hipóteses, prever como encontrar respostas, experimentar e recolher informação, organizar e analisar a informação para chegar a conclusões e comunicá-las. |
| Abordagem às Ciências | <p>Conhecimento do mundo físico e natural</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender e identificar características distintivas dos seres vivos e identificar diferenças e semelhanças entre: animais e plantas. ▪ Compreender e identificar diferenças e semelhanças entre diversos materiais (metais, plásticos, papéis, madeira, etc.), relacionando as suas propriedades com os objetos feitos a partir deles. ▪ Identificar, descrever e procurar explicações para fenómenos e transformações que observa no meio físico e natural. |

| ÁREA DO CONHECIMENTO DO MUNDO | |
|--|--|
| Componentes | APRENDIZAGENS A PROMOVER |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstrar cuidados com o seu corpo e de segurança. ▪ Manifestar comportamentos de preocupação com a conservação da natureza e respeito pelo ambiente. |
| Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente e explicar as suas funções e vantagens. ▪ Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança. ▪ Desenvolver uma atitude crítica perante as tecnologias que conhece e utiliza. |

Tabela 1 – Aprendizagens na área do Conhecimento do Mundo

Pelo exposto no quadro anterior, as diferentes componentes da área do Conhecimento do Mundo, pode ser explorada com recurso à utilização da tecnologia. O interesse e a curiosidade natural da criança vai ser potenciada com recurso ao desenvolvimento de atividades e projetos que recorram à RE.

Organização das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

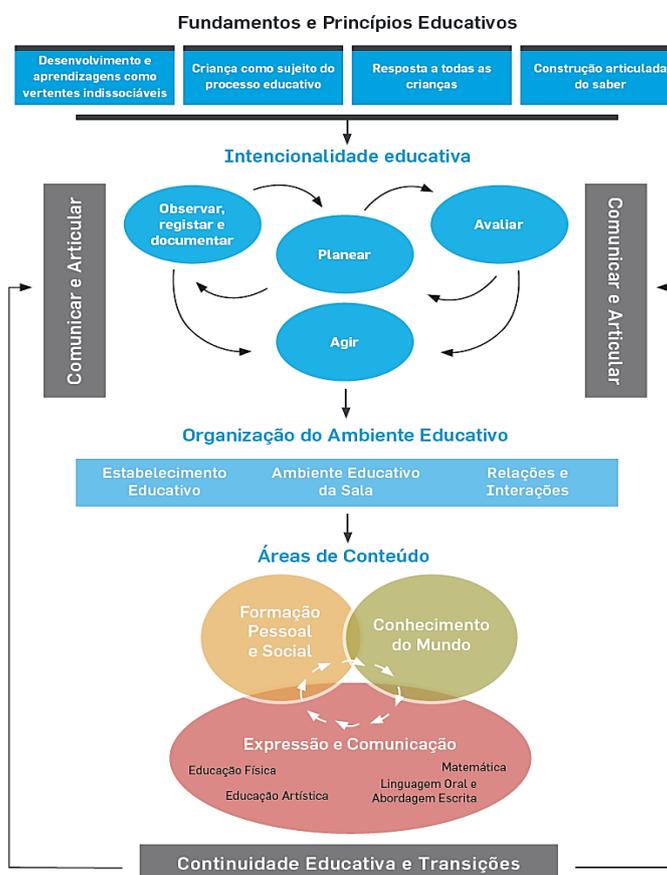


Figura 2 – Fundamentos e Princípios Educativos

As crianças do Pré-escolar têm uma curiosidade e criatividade inatas que as ajudam a fazerem descobertas diárias. Nas OCEPEs (2016), é referido que:

“... a curiosidade e desejo de aprender da criança vão dando lugar a processos intencionais de exploração e compreensão da realidade, em que várias atividades se interligam com uma finalidade comum, através de projetos de aprendizagem progressivamente mais complexos. Estes, ao integrarem diferentes áreas de desenvolvimento e de aprendizagem e ao mobilizarem diversas formas de saber, promovem a construção de alicerces para uma aprendizagem ao longo da vida” (p.9).”

O/A educador/a promove o envolvimento ou a implicação da criança ao criar um ambiente educativo em que esta dispõe de materiais diversificados que estimulam os seus interesses e curiosidade, bem como ao dar-lhe oportunidade de escolher como, com quem e com quem brincar.

Nesse sentido, cabe à/ao educador/a proporcionar recursos diversificados, neste caso concreto, recursos tecnológicos (RE), que promovam o desenvolvimento das aprendizagens, do espírito crítico e criativo, assim como a capacidade de as crianças planearem projetos, comunicarem uns com os outros para encontrarem soluções para resolverem problemas e apresentarem as suas produções/conclusões aos outros.

B – O 1º Ciclo do Ensino Básico

No que diz respeito aos conteúdos e competências do 1ª Ciclo do Ensino Básico, a RE poderá ser usada no ensino/aprendizagem ao nível das principais áreas, nomeadamente, a Matemática, o Estudo do Meio e as diversas Expressões (Plástica, Musical e até Dramática). A estas poder-se-á juntar o Português, também trabalhado em alguns estudos de Robótica, de forma direcionada ou transversal, sendo uma importante base para o desenvolvimento de muitas atividades neste âmbito.

Uma análise ao Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) permite identificar, para as diversas áreas curriculares, um conjunto de domínios de aplicação, experiências de aprendizagem e contribuições para o atingir das diferentes competências. Estas são abordadas de seguida, cingindo-se a análise às áreas de Matemática, Estudo do Meio de acordo com as Aprendizagens Essenciais (AE) referentes ao Ensino Básico que estão homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho.

Matemática

A ênfase na aprendizagem da Matemática no Ensino Básico não deverá estar na aquisição de conhecimentos ou no domínio de regras ou técnicas, mas antes na sua utilização para a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação. Neste sentido, a Robótica oferece um campo pleno de oportunidades.

Em seguida, identificam-se alguns aspetos, no âmbito das aprendizagens essenciais nos vários domínios da Matemática, para os quais a Robótica pode oferecer a sua contribuição:

- a) Promover a aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos.
- b) Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de reconhecer e valorizar o papel cultural e social desta ciência.

No que se refere aos temas e conteúdos de aprendizagem, a ação do professor no 1.º ciclo deve ser orientada por forma a que:

Números e Operações

Os alunos prossigam o desenvolvimento do sentido de número (iniciado informalmente no pré-escolar) e a compreensão dos números e das operações, bem como da fluência do cálculo mental e escrito.

Neste ciclo, são estudados os números naturais e o sistema de numeração decimal, bem como os números racionais não negativos na sua representação decimal, sendo também introduzida a representação na forma de fração, considerada nos seus múltiplos significados.

Geometria e Medida

Os alunos prossigam no desenvolvimento da capacidade de visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas, bem como na noção de grandeza e processos de medida.

Neste ciclo os alunos identificam, interpretam e descrevem relações espaciais, e descrevem, constroem e representam figuras planas e sólidos geométricos, identificando a sua posição no plano ou no espaço e as suas propriedades, e estabelecendo relações geométricas. É introduzido o estudo das grandezas: dinheiro, comprimento, área, massa, capacidade, volume e tempo e dos seus processos de medição. A noção de ângulo é

trabalhada intuitivamente sendo introduzidos diversos tipos de ângulos em polígonos (reto, agudo, obtuso, raso).

Organização e Tratamento de Dados

Os alunos desenvolvam a capacidade de compreender informação estatística representada de diversas formas.

Neste ciclo os alunos leem e interpretam dados organizados na forma de tabelas, gráficos e diagramas, e realizam estudos em que recolhem dados de natureza variada - qualitativos e quantitativos discretos, e organizam e representam a informação recolhida.

Resolução de Problemas, Raciocínio e Comunicação

Os alunos desenvolvam a capacidade de resolver problemas em situações que convocam a mobilização das aprendizagens nos diversos domínios, e de analisar as estratégias e os resultados obtidos.

Os alunos desenvolvam a capacidade de raciocinar matematicamente, bem como a capacidade de analisar os raciocínios de outros.

Os alunos desenvolvam a capacidade de comunicar em matemática, oralmente e por escrito, e de utilizar a linguagem matemática própria dos diversos conteúdos estudados na expressão e discussão das suas ideias, procedimentos e raciocínios.

Estudo do Meio

Na introdução ao documento sobre as Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio (2018), é referido que as mesmas visam desenvolver um conjunto de competências de diferentes áreas do saber, nomeadamente Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Química e Tecnologia.

Refere-se ainda que, considerando que o Estudo do Meio tem um vasto objeto de estudo, a sua abordagem alicerça-se em conceitos e métodos das várias disciplinas enunciadas, contribuindo para a compreensão progressiva da Sociedade, da Natureza e da Tecnologia, bem como das inter-relações entre estes domínios. Nesta perspetiva, organizaram-se as presentes AE, tendo por base as três áreas Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

A Robótica pode contribuir para que sejam atingidas algumas dessas aprendizagens, tais como:

- Identificar elementos naturais, sociais e tecnológicos do meio envolvente e suas inter-relações;
- Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais;

- Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida;
- Manipular, imaginar, criar ou transformar objetos técnicos simples;
- Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;
- Assumir atitudes e valores que promovam uma participação cívica de forma responsável, solidária e crítica;
- Utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento de pesquisas e na apresentação de trabalhos;
- Comunicar adequadamente as suas ideias, através da utilização de diferentes linguagens (oral, escrita, iconográfica, gráfica, matemática, cartográfica, etc.), fundamentando-as e argumentando face às ideias dos outros.

No mesmo documento sobre as AE do Estudo do Meio, é referido ainda que no processo de ensino, devem ser implementadas as ações estratégicas que melhor promovam o desenvolvimento das referidas AE. Neste sentido, revela-se importante:

- a) Centrar os processos de ensino nos alunos, enquanto agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento;
- b) Tomar como referência o conhecimento prévio dos alunos, os seus interesses e necessidades, valorizando situações do dia-a-dia e questões de âmbito local, enquanto instrumentos facilitadores da aprendizagem;
- c) Privilegiar atividades práticas como parte integrante e fundamental do processo de aprendizagem;
- d) Promover uma abordagem integradora dos conhecimentos, valorizando a compreensão e a interpretação dos processos naturais, sociais e tecnológicos, numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA);
- e) Valorizar a natureza da Ciência, dando continuidade ao desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas.

É referido ainda que a gestão do referido documento deve promover uma abordagem interdisciplinar, respeitando os temas e o respetivo desenvolvimento e ter em conta a atualidade dos assuntos, os interesses e as características dos alunos, ou ainda questões de âmbito local.

1.6 – Iniciação à Programação no 1º Ciclo do Ensino Básico

Em 2016, a Direção Geral de Educação, lançou as Linhas Orientadoras para a Robótica no 1º Ciclo do Ensino Básico, cujo Projeto de Iniciação à Programação, pretende que os alunos sejam capazes de:

“Pensar de forma crítica; Imaginar várias soluções para resolução do mesmo problema; Selecionar e planear a implementação da solução a escolhida; Construir, testar os resultados, apresentando-os caso a solução funcione ou redesenhar e melhorar a solução em caso de erro ou necessidade, pois se o robot não teve o desempenho esperado, o aluno pode ajustá-lo ou programá-lo e tentar de novo todo o processo.”

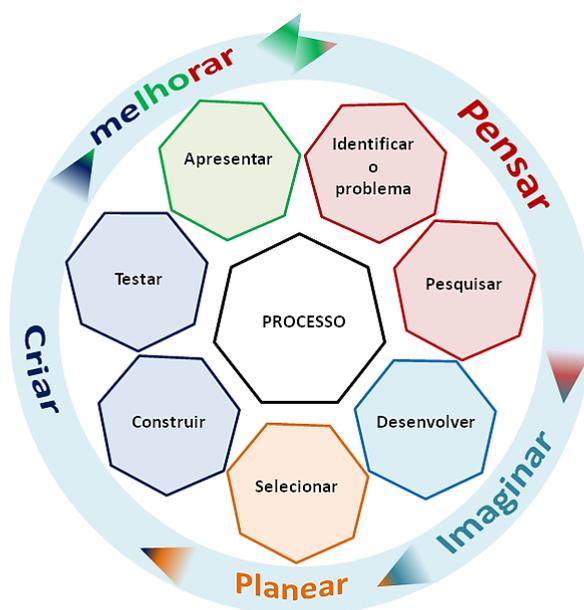


Figura 3 – Esquema conceptual do processo de desenvolvimento de projetos de robótica, utilizando metodologias ativas, em contexto educativo

Este projeto⁶ pretende ser um contributo para o desenvolvimento de capacidades associadas ao pensamento computacional, à literacia digital e fomentar competências transversais ao currículo. Os conceitos a ele associados devem reforçar não só o domínio da computação, mas também conceitos-chave noutros domínios de aprendizagem (leitura, escrita, matemática, ciências, expressões, música, arte, etc.).

A Direção-Geral da Educação, em conjunto com os seus parceiros (Associação Nacional de Professores de Informática (ANPRI), Centro de Competência TIC da Universidade de

⁶ <https://www.erte.dge.mec.pt/iniciacao-programacao-no-1o-ciclo-do-ensino-basico>

Évora (CCTIC UE), Centro de Competência TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal (CCTIC ESE Setúbal) e MICROSOFT), elaborou dois documentos orientadores para a implementação da iniciativa, as Linhas Orientadoras Gerais e as Linhas Orientadoras para a Robótica. Estes documentos pretendem ser um contributo e um instrumento de base para uma implementação diversificada, tendo em conta os projetos desenvolvidos nas escolas e de adequação aos recursos existentes.

Em 2017 é lançada a brochura “PROBÓTICA – Linhas Orientadoras” onde é referido que através desta iniciativa de desenvolvimento de atividades de Programação e Robótica no Ensino Básico se “procura contribuir para o desenvolvimento de capacidades e competências-chave transversais ao currículo. Deste modo, recorrendo a metodologias ativas de aprendizagem, alicerçadas em cenários de aprendizagem, pretende-se estimular as aprendizagens, tornando-as simultaneamente mais significativas, possibilitando assim que os alunos desenvolvam competências multidisciplinares, nomeadamente as que se encontram referidas nos referenciais de competências do séc. XXI” (Pedro, Piedade & Dorotea, 2017, p.5).

O mesmo documento refere que a construção dos padrões de desempenho, e a sua respetiva operacionalização, teve na sua génese a elaboração de estratégias e atividades que promovam competências ligadas aos domínios indicados, nomeadamente:

- Comunicação, através de estratégias que envolvam comunicação presencial e digital, escrita e falada;
- Colaboração, onde se focam capacidades desenvolvidas através da interação, discussão, diálogo e partilha;
- Criatividade, recorrendo a atividades colaborativas e individuais que promovam o desenvolvimento de pensamento crítico, fundamental para a reflexão e para a resolução de problemas;
- Pensamento crítico, ligado à capacidade de pensar e refletir sobre as diferentes situações, sendo essencial para a resolução de problemas (pp. 5, 6).

Face ao exposto ao longo de toda a revisão da literatura, afigura-se a importância da utilização da RE como uma ferramenta didática inovadora e motivacional para o desenvolvimento dos conhecimentos, capacidades e atitudes dos alunos do séc. XXI, independentemente do seu grau de ensino.

É com base nestes pressupostos que se desenvolve a presente investigação.

Capítulo II – Investigação

2.1 – Objeto de Estudo e Objetivos

Na Escola que se pretende para o século XXI, as competências a desenvolver nos alunos mudaram e com elas a aquisição do conhecimento na utilização da tecnologia educativa. A Escola tem de responder às exigências destes tempos de mudanças, proporcionando ambientes de aprendizagem favoráveis ao desenvolvimento de competências, à aquisição de múltiplas literacias e à capacidade de aprendizagem ao longo da vida.

Constantemente a Sociedade e o Mundo atual estão em evolução e por este motivo, é necessário que o professor crie e se atualize sobre as novas didáticas que envolvam as ferramentas digitais, nomeadamente, no que diz respeito à Robótica Educativa (RE).

É com base neste pressuposto que se desenvolve o presente estudo que assenta na temática da utilização da Robótica Educativa (RE) em contexto de Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Para a sua consecução foram definidos os seguintes objetivos gerais e específicos:

2.1.1 – Objetivos Gerais

O1 Analisar o contributo da utilização da Robótica Educativa, como recurso promotor do desenvolvimento de competências nas áreas das Ciências e Matemática, em contexto de Educação Pré-Escolar e de 1º Ciclo do Ensino Básico;

O2 Averiguar de que forma se pode delinear um Plano de Ação para Pré-Escolar e 1º Ciclo, com base na Robótica Educativa, que permita desenvolver as aprendizagens nas áreas das Ciências e Matemática.

2.1.2 – Objetivos Específicos

- 1- Perceber as potencialidades da Robótica Educativa, no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos;
- 2- Rever o quadro teórico sobre a robótica na Educação;
- 3- Conhecer as linhas orientadores do programa da Robótica Educativa em Portugal;
- 4- Observar as contribuições da robótica no processo de ensino-aprendizagem nas áreas das Ciências e Matemática;
- 5- Conhecer as várias abordagens da Robótica Educativa como recurso didático;

- 6- Utilizar a robótica (robôs) para desenvolver competências nos processos de ensino-aprendizagem nas áreas das Ciências e Matemática.

Partindo dos objetivos acima definidos, formulamos algumas questões a aprofundar através deste estudo, designadamente:

P1 Será que a utilização da robótica educativa poderá ser um recurso promotor do desenvolvimento de competências nas áreas das Ciências e da Matemática, em contexto de Educação Pré-Escolar e de 1º Ciclo do Ensino Básico?

P2 Será que a utilização da Robótica Educativa permitirá motivar os alunos do Pré-Escolar para o desenvolvimento das competências delineadas nas OCEPEs para as áreas de Conhecimento do Mundo e Matemática?

P3 De que forma poderá a Robótica Educativa desenvolver competências, relacionadas com as áreas de Estudo do Meio e Matemática, nos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico?

P4 Como se poderá utilizar a Robótica Educativa como uma ferramenta ao serviço do desenvolvimento das competências definidas no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória?

2.2 – Instrumentos de Recolha de Dados e Procedimentos

No âmbito da educação, existem diversas opções metodológicas que podem ser utilizadas, entre as quais a metodologia de investigação qualitativa, de modo a compreender e conhecer os fenómenos particulares da problemática em estudo.

A metodologia qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (2010, p. 47-48), trata-se do “método mais adequado para o trabalho de investigação em educação, pois manifesta mais interesse no processo do que no produto, sendo a recolha de dados feita no ambiente natural através de entrevistas, notas de campo, fotografias, entre outros”.

Relativamente ao método qualitativo, o presente estudo realizado, em contexto de Pré-Escolar, caracteriza-se pela descrição, baseado em estratégias próprias de investigação uma vez que se aplicou um projeto de intervenção para aferir os estudos realizados. Também abrange outras formas de investigação, entre as quais a observação direta e os registos a fim de averiguar processos explicativos em estudo, assim como analisá-los e obter resultados.

No que concerne à observação direta, este “é um procedimento útil para obter elementos sobre todas as áreas de desenvolvimento e informações que possam ser utilizadas para planejar e adequar materiais e atividades aos interesses e necessidades das crianças” (Parente, 2002, p. 180). Esta observação pode ser precisa, exata e significativa para o adulto, na medida em que a mesma é elaborada no decorrer dos acontecimentos. Deste modo, é através da observação direta, que o educador, ao recolher a informação, traduz dados em feedback, para que possa modificar “o ambiente e o programa, de forma a melhor responder às necessidades das crianças” (Parente, 2002, p. 180). Pode assumir diversos formatos que na Educação Pré-Escolar são frequentemente utilizados, tais como “descrições diárias, registos de incidentes críticos, registo contínuo, amostragem por intervalos de tempo, amostragem de acontecimentos, listas de verificação ou controlo, escalas de estimação, etc.” (Parente, 2002, p. 180).

Relativamente aos registos de incidentes críticos, estes são “breves relatos narrativos que descrevem um incidente ou comportamento considerado importante para ser observado e registado” (Parente, 2002, p. 181). Estes registos devem ser descrições breves e objetivas e permite que o adulto registre incidentes positivos, como também negativos do comportamento ou acontecimento previamente selecionado.

O trabalho será de carácter investigativo, tendo em conta que existe inicialmente a perceção de um problema, a caracterização de um diagnóstico que leva por consequência à determinação de um plano de trabalho concreto.

Em relação ao 1º Ciclo do Ensino Básico, o estudo passará apenas pela elaboração de um Plano de Ação, com base nos estudos efetuados, pensado para uma turma de 3º ano de escolaridade, uma vez que não foi possível colocá-lo em prática, devido ao confinamento geral, originado pela pandemia.

2.3 – Público-Alvo

O público alvo deste estudo incide em dois grupos de diferentes faixas etárias e valências. O primeiro grupo é de Educação Pré-Escolar, com idades entre os quatro e seis anos e o segundo grupo é de 1.º Ciclo do Ensino Básico que integra alunos entre os oito e os nove anos de idade.

➤ **Caracterização do Grupo do Pré-Escolar**

A Prática Profissional II, em contexto de Pré-Escolar, cuja intervenção decorreu no Estabelecimento de Ensino da rede pública da cidade de Beja, Centro Escolar de S. João Batista, foi desenvolvida junto de um grupo de crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos (idades contabilizadas até 31 de dezembro de 2019).

| | Meninos | Meninas | Totais |
|--------|---------|---------|--------|
| 3 anos | | | |
| 4 anos | | 1 | 1 |
| 5 anos | 5 | 6 | 11 |
| 6 anos | 4 | 5 | 9 |
| Totais | 9 | 12 | 21 |

Tabela 2 - Caracterização do grupo de crianças do pré-escolar

Tratava-se de um grupo heterogéneo constituído por 21 crianças sendo 13 do sexo feminino e 9 do sexo masculino.

Neste grupo, estava incluída uma criança com acentuadas limitações cognitivas e motoras que necessitava de cuidados de saúde específicos. Para esta criança era necessário adaptar os materiais e estratégias para que pudesse participar nas atividades da sala. A condição física e cognitiva desta criança foi sempre tomada em consideração aquando da preparação das atividades para o grupo/turma.

➤ **Caracterização do Grupo do 1ºCiclo do Ensino Básico**

A Prática Profissional III teve início numa turma de 3º ano, do Centro Escolar de S. João Batista, pertencente ao Agrupamento de Escolas nº 2 de Beja.

A turma do 3º ano era constituída por 26 alunos: 13 alunos do género feminino e 13 do género masculino, respeitando assim a norma da heterogeneidade. O grupo apresentava idades compreendidas entre os 8 e 9 anos.

Esta prática profissional decorreu apenas em ensino presencial entre 18 de fevereiro e 13 de março, uma vez que, a partir desta data, se entrou em confinamento geral, devido à pandemia do COVID-19.

Capítulo III – Intervenção e Discussão da Intervenção

3.1 – Plano de Ação em prática no Pré-Escolar

Na prática profissional realizada no Pré-Escolar, foi desenvolvido um conjunto de atividades relacionadas com a temática em estudo.

Com a implementação destas atividades pretendeu-se perceber as potencialidades da RE, no desenvolvimento das aprendizagens das crianças desta faixa etária

Da mesma forma, também se pretendeu dar resposta à questão levantada sobre se a utilização da RE permitiria motivar os alunos do Pré-escolar para o desenvolvimento das competências delineadas nas OCEPEs para as áreas de Conhecimento do Mundo e Matemática.

Ao longo do tempo em que decorreu o estágio, foram delineadas e desenvolvidas as seguintes atividades, relacionadas com a RE:

| <u>Atividades</u> | <u>Descrição</u> | <u>Notas</u> |
|---------------------|--|---|
| <u>1ª atividade</u> | Exploração e manipulação dos novos recursos tecnológicos: robôs | |
| <u>2ª atividade</u> | Utilização dos robôs numa atividade sobre a germinação e plantação de sementes | |
| <u>3ª atividade</u> | Início do projeto da “robótica” | - A partir da sugestão de uma criança da turma. |
| <u>4ª atividade</u> | Descobrir as semelhanças e as diferenças entre os robôs | - Cores - Painel de controlo - Dimensões (barras de cuisenaire e ábaco) |
| <u>5ª atividade</u> | Construção de folhas informativas sobre os robôs | |
| <u>6ª atividade</u> | Construção de robôs com material reciclado, de construção e massa de modelar | |
| <u>7ª atividade</u> | Ouvir uma história com o recurso do robô e construir | |

| <u>Atividades</u> | <u>Descrição</u> | <u>Notas</u> |
|------------------------------|--|---|
| | uma história com o recurso do robô | |
| <u>8ª atividade</u> | Diálogo com as crianças sobre os robôs no dia-a-dia | |
| <u>9ª atividade</u> | Realização de uma experiência com pilhas (energia-circuitos) | |
| <u>10ª atividade</u> | Construção do robô mascote com material reciclado | |
| <u>11ª atividade</u> | Visita à sala do futuro | |
| <u>12ª atividade</u> | Apresentação do projeto às crianças das outras turmas/salas | |
| <u>Avaliação</u> | Avaliação do projeto da “Robótica” | |
| <u>Atividade Transversal</u> | Robótica na matemática | - Sugestão de uma criança em utilizar o robô e o seu tapete com números com os cartões de operações matemáticas |

Tabela 3 - Atividades desenvolvidas no pré-escolar

1ª atividade – Exploração e manipulação dos novos recursos tecnológicos: robôs

- Conhecer os “Amigos Robóticos”:

- Robô DOC;
- Robô MIND DESIGNER;
- Registo.

- Saber manipular os robôs (botões do painel de controlo), num tabuleiro.

A primeira abordagem aos recursos robóticos aconteceu em dezembro, quase no final do 1º período letivo, com a temática dos presentes de Natal, em que o Pai Natal tinha enviado estes “amigos robóticos”, de modo a perceber como as crianças do Pré-Escolar iriam reagir com este tipo de recursos.

O objetivo desta atividade foi o de proporcionar às crianças a possibilidade de explorar livremente este recurso tecnológico, com o intuito de lhes desenvolver a curiosidade e o

interesse pela tecnologia, enquanto ferramenta educativa, proporcionando-lhes um ambiente de aprendizagem interessante e motivador (Zapata, Novales & Gusmán, 2004). No geral, o feedback foi positivo, as crianças mostraram muito interesse e capacidade de compreensão do seu modo de utilização, bem como da sua funcionalidade.

2ª atividade – Utilização dos robôs numa atividade sobre a germinação e plantação de sementes

- “Plantar as nossas sementes na terra”:

- Observar as sementes (raízes e folhas);
- Realizar o último registo das sementes;
- Colocar as plantas no vaso;
- Recordar as etapas do processo da germinação e plantação com o auxílio do robô DOC;
- Registrar ao mesmo tempo as etapas numa folha.

Depois da primeira abordagem, e aproveitando o facto do grupo estar no final de um projeto sobre a germinação e plantação das sementes, aproveitaram-se estes recursos didáticos para demonstrar como eles nos podem ajudar no processo de ensino/aprendizagem, no caso concreto, o relembrar das várias etapas/fases do processo de desenvolvimento (da germinação ao crescimento) das plantas. Deste modo juntou-se o interesse das crianças pelo lúdico com a aprendizagem através da RE.

Nesta atividade foi utilizado o robô DOC para percorrer um tapete com várias células onde algumas tinham imagens das várias fases, desde a germinação até à plantação das plantas, onde as crianças tinham de dar ordens/comandos ao robô para percorrer a sequência correta, mostrando os saberes previamente adquiridos ao longo do projeto anterior e aplicando-os na atividade de RE, como uma forma de consolidação das aprendizagens. Pudemos então colocar em prática e verificar a aplicabilidade da RE no desenvolvimento de atividades relacionadas com o Conhecimento do Mundo.

As crianças, desde logo, se mostraram muito entusiasmadas com esta nova forma de aplicar os conhecimentos adquiridos. Mostraram muita curiosidade e interesse na programação do robô para percorrer o itinerário correspondente às várias etapas do desenvolvimento das plantas mostrando que “a utilização das tecnologias na sala de aula favorece a criação de novas dinâmicas, de ambientes de trabalho que estimulam a análise e a crítica de ideias e de novas descobertas” (Papert, 1996).

Pôde-se constatar que a utilização do robô, como recurso didático, serviu para promover a transversalidade curricular, onde os diversos saberes permitiram encontrar a solução para o problema em que se estava a trabalhar (Zapata, Novales & Gusmán, 2004).

3ª atividade – Início do projeto da “Robótica”

- Início do Projeto da “Robótica”:

- Preenchimento do quadro de trabalho de projeto;
- Estabelecer regras de segurança na manipulação dos robôs;
- Pesquisa/explorar/manipular os robôs: COKO, DOC e MIND.

Como no decorrer da atividade/exploração anterior, houve uma criança que disse que gostaria de desenvolver um projeto com os robôs, tendo o resto da turma concordado com a ideia. Esse projeto começou no início do 2º período letivo.

Assim, deu-se início à atividade, com o preenchimento de uma tabela de “trabalho de projeto”, onde as crianças registaram: “o que já sabíamos, o que queremos saber, o que queremos fazer, onde iremos pesquisar e como iremos apresentá-lo”.

É de salientar que este grupo de crianças já se encontrava familiarizada com as dinâmicas de sala que lhes permitiam a idealização/execução de projetos.

No entanto, é de realçar que a introdução dos robôs nas dinâmicas de sala, veio potenciar a motivação das crianças, estimulando-lhes o interesse por diversas atividades que podem trazer vantagens pedagógicas relevantes no contexto de uma visão construtivista da aprendizagem (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

Com o interesse demonstrado, por parte das crianças, em desenvolverem um projeto relacionado com os robôs, pôde-se confirmar que este recurso didático poderá ser usado como apoio curricular para trabalhar temas de uma disciplina ou iniciativas sazonais, envolvendo os alunos em projetos (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

Além disso, tal como foi referido pelos mesmos autores, a RE permitiu proporcionar a interação em grupo, a aprendizagem da obtenção de consensos, o reconhecimento da afetividade através da argumentação e o aprender a trabalhar sem o controlo do professor. Foi bastante interessante verificar que esta ferramenta didática se adequou plenamente a esta faixa etária, permitindo perceber claramente, pelo entusiasmo das crianças e pelas ideias colocadas em prática, que se coaduna perfeitamente às dinâmicas/atividades do Pré-Escolar.

4ª atividade – Construção de folhas informativas sobre os robôs

Ao longo do tempo, em que decorreu o projeto de RE, foram realizadas várias atividades ao mesmo tempo, onde as crianças puderam escolher o que queriam fazer, tendo algumas construído folhas informativas sobre o robô que mais gostavam, de entre os três que foram dados a conhecer: (COKO, DOC e MIND). Nessas fichas informativas, registaram o nome, a cor, as dimensões (utilizando o cuisenaire e o ábaco), os seus botões/peças de comando e as suas características específicas que os permitia distinguir uns dos outros. Esta atividade permitiu observar como as crianças se conseguiram organizar, de acordo com as suas escolhas, procurando encontrar soluções para resolver a atividade pretendida.

5ª atividade – Construção de robôs com material reciclado, de construção e massa de modelar

- Apresentação das atividades:

- Construir robôs com os materiais de construção existentes na sala de aula e registar;
- Continuação da pesquisa: registar o nome, imagem, painel de controlo, cores, semelhanças e diferenças, etc.

Outra atividade que surgiu, dentro do projeto de RE, foi a construção de robôs com material reciclado, a partir de material de desperdício que existia na sala ou com massa de modelar. Este conjunto de atividades permitiu às crianças explorarem a manipulação de vários tipos de materiais, bem como o desenvolvimento da sua imaginação e criatividade, através da criação de novos “robôs” e/ou a reprodução daqueles que já conheciam.

Esta atividade veio corroborar a ideia preconizada por Ribeiro, Coutinho & Costa (2011), de que a RE permite ambientes com os recursos necessários para que o aluno interaja com os robôs e pelas suas próprias ações amplie o seu conhecimento e crie autonomia na aprendizagem.

6ª atividade – Exploração dos tapetes dos robôs

- Apresentação do tapete dos robôs DOC e MIND:

- Explicação de como se deslocam;
- Explicação das medidas com o recurso às barras de cuisenaire e da importância da forma “quadrado”.

Esta atividade foi desenvolvida após as crianças já terem tomado contacto com os robôs, explorado as suas características e observado o seu funcionamento, com o intuito de os preparar melhor para o desenvolvimento do seu projeto.

A partir desse conhecimento prévio, as crianças foram conhecer melhor o meio por onde os robôs se deslocam - os seus tapetes.

Foi então explicado às crianças como eles se movimentam (diferentes deslocações e painel de controlo) e a importância da forma das células do tapete “quadrado”, uma vez que os robôs se deslocam, a cada ordem de comando, num comprimento de 15cm e cada rotação corresponde a um ângulo de 90° (em frente; para trás; quarto de volta, à direita ou à esquerda).

Nesta atividade, além da apresentação do tapete e das suas medidas, abordou-se também a forma (quadrados) e a orientação espacial. Puderam então trabalhar, de uma forma multidisciplinar, a orientação espacial, conceitos de Matemática (comprimentos, geometria e contagens), aliados à programação dos robôs, através das ordens de comando, realizadas através do seu painel de comandos.

As crianças tiveram muita curiosidade em perceber como funcionavam os robôs, assim como se procedia para os fazer deslocar ao longo das células do tapete. Mostraram facilidade em dar as ordens de comando aos robôs para os fazer percorrer determinado percurso o que veio comprovar que a introdução da RE, em crianças do Pré-Escolar, é viável e motivadora para as suas aprendizagens.

7ª atividade – Ouvir uma história com o recurso do robô e construir uma história com o recurso do robô.

- Apresentação da atividade “Conta-me uma história”:

- Ouvir a história “O presente especial do Roscas”, com recurso do robô DOC;
- Contarem uma história a partir de uma sequência de imagens.

Uma outra forma de desenvolver uma atividade com os robôs foi a de contar uma história sobre um robô “O Presente especial do Roscas”, utilizando o DOC como recurso para captar a atenção para a mesma. Esta foi uma outra forma de ouvir e contar histórias, mostrando assim às crianças que existem várias modalidades para se apresentar uma história. Basta ter imaginação e criatividade.

Após a apresentação da história, foi proposto às crianças que inventassem uma história, a partir de uma sequência de imagens, que foram previamente distribuídas pelas células do tapete. As crianças tiveram a oportunidade de decidir entre elas qual a sequência que

queriam dar à sua história, programaram o robô para percorrer o percurso da sequência da história e foram compondo a mesma.

Com esta atividade foi possível observar o interesse das crianças e como esta forma de abordar um conteúdo, com recurso a esta tecnologia, captou a sua atenção e interesse. O mesmo aconteceu na construção da história onde elas tiveram um papel ativo, quer na decisão da ordem da história, no controlo do robô para percorrer a suas várias etapas, como na imaginação para a construção da mesma.

Pudemos então comprovar, uma vez mais, que a RE se afigura como “um bom meio de descentralizar a aprendizagem ao possibilitar que a criança crie, recrie e construa o seu próprio conhecimento de uma forma partilhada permitindo que haja colaboração entre os diversos sujeitos de aprendizagem” (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

8ª atividade – Construção do robô mascote da turma

- Apresentação da atividade:

- Construir a mascote robô da turma.

Nesta atividade as crianças tiveram a oportunidade de dar asas à sua imaginação, tal como aconteceu na atividade individual de construção de robôs.

Nesta situação, houve uma diferença, pois tratou-se de trabalho em equipa. Enquanto nas outras construções foi um trabalho independente de cada criança, aqui foi um trabalho cooperativo/colaborativo entre todas as crianças com um objetivo em comum e onde tiveram que chegar a um consenso de ideias. As crianças tiveram a oportunidade de planear em conjunto a idealização da sua mascote robô para a turma, dando e aceitando as sugestões uns dos outros. Tiveram de verificar que materiais iriam ser necessários, como os iriam utilizar na montagem do robô e até tiveram de decidir, em conjunto, e por unanimidade, qual o nome a dar ao robô.

Esta atividade veio corroborar a ideia defendida por Gomes (2007), de que a RE estimula a criatividade dos alunos em virtude da sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica, além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos quanto ao ensino tradicional. Por outro lado, demos asas ao construcionismo defendido por Papert (1994), que se baseia na ideia de "aprender a aprender" e na importância de construir coisas no processo de aprendizagem que facilitem a construção de novos conhecimentos.

9ª atividade – Realização de uma experiência com pilhas (energia-circuitos)

- Experiência com “Pilhas”:

- Observar vários tipos de pilhas, de vários tamanhos;
- Ligar uma lâmpada com uma pilha;
- Abordagem ao “pilhão”;
- Diálogo e registro.

Esta atividade, como complemento ao projeto de sala sobre a RE, teve como objetivo levar as crianças a refletir sobre o porquê das coisas e como as mesmas funcionam, questionando-as e mostrando-lhes qual é a energia que permite aos robôs se movimentarem, neste caso, as pilhas.

Para se visualizar melhor essa relação de causa e efeito, criaram-se circuitos elétricos ligando uma lâmpada a uma pilha. Através desta atividade, as crianças ficaram com uma melhor percepção de como as coisas funcionam.

As crianças mostraram-se bastante curiosas e interessadas na realização da experiência. Foi uma ótima oportunidade para perceber o que faz os robôs se movimentarem, manipular e experienciar situações de aprendizagem real.

Esta atividade veio comprovar que a robótica educativa pode proporcionar ambientes educativos muito práticos de experimentação e de resolução de desafios (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

Numa perspectiva de Educação Ambiental, abordou-se também a importância de se colocarem as pilhas no pilhão a fim de evitar a poluição do Meio Ambiente. Uma vez mais, trabalharam-se conteúdos de uma forma transversal, abordando temas necessários para o desenvolvimento de competências nas crianças, necessárias para a sua vida diária.

10ª atividade – Diálogo com as crianças sobre os robôs no dia-a-dia

- Diálogo sobre a temática “Como os robôs nos podem ajudar?”.

No sentido de levar as crianças a refletir sobre o Meio que as rodeia e para dar mais sentido prático ao seu projeto sobre a RE, foi lançado o tema em questão que serviu para dialogar sobre o que as crianças já conheciam sobre robôs que se utilizam no seu cotidiano, nas suas casas, e comparar com os robôs que estavam a ser utilizados no projeto de sala.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, referem que os “recursos tecnológicos fazem hoje parte da vida de todas as crianças, tanto em momentos de lazer (brinquedos tecnológicos, computadores, tablets, smartphones, televisão, etc.), como no seu cotidiano (batedeira elétrica, aquecedor, secador de cabelo, códigos de barras, lanternas, etc.)” (Silva et al., 2016, p. 93).

Houve momento para discussão sobre a sua utilidade/finalidade, como eles nos podem ajudar e ainda foram questionados sobre o facto de, se eles fossem inventores, que robôs gostariam de construir e o seu propósito. Para o desenvolvimento desta atividade, teve-se em conta o facto de se constatar que o papel das tecnologias é importante na vida diária das crianças, dado que “exercem uma forte atração” (Silva et al., 2016, p. 93), por ser novidade e por alguns recursos terem formatos que apelam à atenção da mesma, no entanto, a criança deve ser apoiada por um adulto para “fazer uma “leitura crítica” dessa influência, a compreender as suas potencialidades e riscos e a saber defender-se deles” (Silva et al., 2016, p. 93), por isso é que o apoio do adulto é fundamental para o uso das tecnologias, na medida em que ajuda a criança na compreensão das potencialidades e riscos destas.

As crianças mostraram-se muito participativas em identificar os vários tipos de equipamentos domésticos que se identificavam como robôs e interessadas em dar a sua opinião sobre a sua utilidade e importância no dia-a-dia da sua família e ainda sobre os cuidados a ter com eles. Muitos também mostraram a sua criatividade e imaginação ao indicarem que tipo de robôs gostariam de inventar e para que serviriam.

11ª atividade – Visita à Sala do Futuro

- Visita à “Sala do Futuro” do Agrupamento de Escolas nº1 de Beja.

Para que as crianças tivessem a oportunidade de conhecer e experienciar outros recursos de RE, foi-lhes proporcionada a oportunidade de participarem numa visita à “Sala do Futuro” existente no Agrupamento de Escolas nº1 de Beja, onde puderam observar outros robôs diferentes dos apresentados no projeto em vigor.

Esta proposta de atividade teve como propósito proporcionar às crianças a ampliação dos seus conhecimentos, noutros contextos, permitindo que tivessem contacto com outros recursos tecnológicos diferentes daqueles com os quais já estavam familiarizadas. Mostraram-se muito entusiasmadas e admiraram-se com a diversidade de robôs presentes, assim como com as suas diferentes funcionalidades.

12ª atividade – Apresentação do Projeto às crianças das outras turmas/salas

- Apresentação do projeto da Robótica à turma.

Após as várias sessões em que decorreu o Projeto de RE, proposto pelos alunos, procedeu-se à apresentação do mesmo às crianças das outras turmas.

Esta atividade foi o culminar do trabalho desenvolvido pelas crianças, em que as mesmas propuseram apresentar o resultado do seu trabalho às crianças das outras salas.

Foi decidido também, proceder-se à gravação das apresentações para que pudessem ficar com o registo em CD na sua sala e dar a oportunidade às crianças que não pudessem assistir à apresentação, que o fizessem posteriormente.

As crianças envolveram-se na atividade de forma muito interessada e participativa, revelando capacidade de mostrar aos outros o que tinham aprendido, dando a conhecer as funcionalidades dos robôs ao mesmo tempo que apresentavam as várias atividades desenvolvidas de forma interdisciplinar. Esta última etapa do projeto veio corroborar o que nos dizem Ribeiro, Coutinho & Costa (2011), que a robótica proporciona a aprendizagem de conhecimentos através da prática, da experiência e de desafios, reunindo “todas as condições para proporcionar um conjunto de atividades interdisciplinares que promovem uma aprendizagem transversal” (p.441).

A complementar o registo vídeo, procedeu-se também à construção de um livro com todas as produções realizadas pelas crianças bem como o registo fotográfico de todo o processo deste trabalho de projeto sobre a RE que ficou na biblioteca da sala, para ser consultado sempre que o entenderem.

Avaliação – Avaliação do projeto da “Robótica”

Ao longo das várias sessões houve sempre momentos de observação e de reflexão com as crianças sobre o desenvolvimento das atividades, as suas dificuldades e progressos, para que pudessem se sentir seguras nas suas tarefas e compreendessem o processo de aprendizagem, encarando esses momentos como forma de avaliação formativa.

Fernandes (2017), citando Santos (2006), Kraemer (2005) e Queiroz (2010), refere que a avaliação do ensino-aprendizagem deve ocorrer antes, durante e depois do processo de aprendizagem, podendo se encaixar em três modalidades específicas diagnóstica, formativa e sumativa (p.15).

No final do projeto, procedeu-se também à avaliação do projeto em Assembleia de Turma, onde cada criança deu a sua opinião sobre o desenrolar das atividades, o que correu bem ou menos bem e o que poderia ser melhorado, assim como a sua autoavaliação sobre o seu desempenho e aprendizagens realizadas.

É importante ter-se presente que em atividades que envolvam a RE, além dos pontos específicos da RE, é possível analisar/avaliar também pontos como a colaboração, o

trabalho em equipa, a criatividade, o trabalho organizado, as habilidades manuais, entre outras competências (Fernandes 2017).

Atividade Transversal - Robótica na Matemática

Uma das crianças deu a sugestão de utilizar o robô e o seu tapete para distribuir cartões, existentes na sala, com operações matemáticas e outros com os números com os resultados dessas operações, para posteriormente programar o robô a fim de percorrer o itinerário desde a operação até ao respetivo resultado.

Esta proposta de atividade veio corroborar a ideia de que a RE pode ser utilizada como forma de incentivar as crianças em idade pré-escolar no desenvolvimento de atividades matemáticas.

É de salientar que, durante todo o projeto de RE, a matemática esteve sempre presente, quer na contagem das células, na observação da sua forma e medida, na orientação espacial necessária para programar os robôs a percorrerem os diferentes percursos.

Adaptação de Atividades - Para a criança com limitações cognitivas e motoras, que necessitava de cuidados de saúde específicos foi necessário adaptar os materiais e estratégias para que pudesse participar nas atividades da sala.

Para que a mesma pudesse beneficiar da exploração dos robôs, foi adquirido um robô que podia ser acionado por palmas ou sopro. Além disso, permitia gravar uma mensagem.

As outras crianças do grupo gostaram muito de preparar as atividades para a colega e quiseram gravar mensagens no robô para que a colega pudesse ouvir.

3.2 – Plano de Ação a ser desenvolvido no 1º Ciclo do Ensino Básico

Como já foi referido anteriormente, a Prática Profissional III, em contexto de sala do 1º Ciclo do Ensino Básico, teve início numa turma de 3º ano de escolaridade, mas foi inesperadamente interrompida devido ao confinamento geral, por causa da pandemia de COVID-19. Como tal, a implementação de um projeto de RE em contexto de 1º Ciclo não pôde ocorrer.

Procedeu-se então à criação de um Plano de Ação em RE, pensado para ser aplicado nessa turma de 3º ano de escolaridade.

Para o desenvolvimento das atividades relacionadas com a RE no 1º Ciclo, pensou-se na criação de uma Sequência Didática relacionada com a temática em questão.

De acordo com Nunes & Nunes (2019), “as Sequências, em geral, são usadas para introduzir novos saberes e podem ser planejadas para serem desenvolvidas em uma ou mais aulas, mas podem ter caráter de projeto e ter um alcance bem maior. [...] Trata-se de um processo que apresenta recursividade e interatividade, [...] em geral, apresentam fases por questão de ordem metodológica, mas não rígidas” (pp. 150, 151).

Os mesmos autores referem que:

“As Sequências organizam as disciplinas sobre um conjunto de atividades que visam fazer com que o aluno adquira certo número de saber-fazer e de saberes claramente identificados e previamente definidos; tendo como base os conhecimentos prévios dos discentes. Devem seguir um princípio de ordenação e finalidades, com objetivos precisos, planejadas em um tempo suficiente para que os aprendizes (de um determinado nível) possam realizá-las em uma ou mais aulas ou semana ou semestre, etc.” (Nunes & Nunes, 2019, p.152).

A Sequência Didática foi elaborada tendo em conta o Modelo Didático das Três Fases de uma Sequência Didática, preconizado por Noverraz (2016), citado por Nunes & Nunes (2019, p. 155):

Fase da Imersão e Familiarização Contextual: Trata-se de uma fase experiencial, com objetos e fenômenos, a fim de proporcionar a aquisição do saber-fazer para reativar ou desenvolver conhecimentos e habilidades necessárias futuramente.

Fase da Conceitualização e Descontextualização: A fase central na sequência. Nela o professor dá tarefas aos alunos que criam necessidades cognitivas: projetos de realização, projetos de comunicação, situações-problemas. O professor coloca os alunos em situações que lhes permitirão formular questões. Diante da tarefa, os alunos fazem conjecturas, buscam informações, experimentam, desenvolvem estratégias, desenvolvem modelos.

Fase de Reinvestimento: A última fase da sequência é a que dá ao aluno a oportunidade de praticar e testar o conhecimento construído em contextos novos ou até expandidos. Nessa fase, as competências desenvolvidas nas fases anteriores devem ser mobilizadas é o momento que suscita a avaliação formativa. Aqui o docente certifica-se da apropriação do saber, visto que o aluno se encontra frente a novos problemas e desafios.

Por sua vez, Rickenmann (1998), citado por Nunes & Nunes (2019, p. 156), enfatiza que o modelo de uma sequência deve contemplar:

Um tema que indique aos alunos um domínio de aplicação dos conhecimentos que permita o trabalho nesse domínio; um objetivo bem definido para atividade; o saber a ensinar; instruções para a definição do quadro e das regras da atividade e a avaliação com a identificação dos saberes a ensinar e suas articulações com os objetivos da atividade,

para determinar no curso da atividade o estado de progresso do aluno em relação aos seus próprios objetivos.

Com base nestes pressupostos, foi elaborada a seguinte Sequência Didática, cujos planos de aula se encontram em apêndices, em que se propõe trabalhar conteúdos das Áreas de Estudo do Meio e de Matemática, recorrendo-se ao uso dos Robôs MIND e DOC, como ferramenta didática, tal como nos diz Benitti et al (2009), que entendem a Robótica Pedagógica como uma ferramenta que pode proporcionar ao aluno a criatividade, autonomia, o aperfeiçoamento do raciocínio, a capacidade de trabalhar em grupo visando o alcance de um objetivo comum.

| <u>Título</u> | <u>Pensar, Aprender e Brincar com Robôs</u> |
|---|--|
| Fase da Imersão e Familiarização Contextual | Atividade 1 - À Descoberta dos Robôs Objetivos - Familiarizar com as funcionalidades dos Robôs. |
| Fase da Conceitualização e Descontextualização | Atividade 2 - Itinerários Objetivos - Adquirir competências de orientação espacial. Atividade 3 - Simetrias Objetivos - Desenvolver competências de observação da presença da Matemática no meio envolvente; - Desenvolver competências de resolução de problemas; - Compreender as noções de simetria. Atividade 4 - Transformações e Metamorfoses Objetivos - Saber pesquisar e selecionar informação para transformar em conhecimento; - Saber trabalhar em grupo; - Desenvolver competências de resolução de problemas; - Compreender as noções de orientação temporal; - Desenvolver competências comunicativas. |
| Fase de Reinvestimento | Atividade 5 - Jogo da Glória Objetivos - Saber cooperar com os outros; - Desenvolver competências de resolução de problemas; |

| <u>Título</u> | <u>Pensar, Aprender e Brincar com Robôs</u> |
|----------------------|--|
| | - Saber aplicar conhecimentos adquiridos; - Desenvolver competências comunicativas. |

Tabela 4 – Sequência didática das atividades propostas

A **primeira atividade** “**À Descoberta dos Robôs**” foi planeada com o intuito de apresentar à turma os vários Robôs (DOC e MIND) para que os alunos explorassem as suas funcionalidades e potencialidades.

Era importante que os alunos tivessem a oportunidade de explorar os robôs no sentido de lhes proporcionar o desenvolvimento do interesse e curiosidade sobre este recurso didático que lhes permitirá, tal como é referido por Oliveira (2004), citado por Marques & Ramos (2017, p. 193), ser utilizado como «um recurso pedagógico», ou seja, como um meio para estimular a aprendizagem dos diversos conteúdos e competências em vários níveis de ensino”.

Esta primeira abordagem será importante para a motivação dos alunos no desenvolvimento de atividades com recurso à RE, tal como já foi referido por Ribeiro, Coutinho & Costa (2011, pp.441-442) que apontam a RE, como uma ferramenta pedagógica apetecível para o desenvolvimento da motivação e entusiasmo dos alunos, uma vez a manipulação desta ferramenta tecnológica demonstra um grande poder para motivar e envolver os alunos nas atividades, estimulando a sua curiosidade natural.

Em relação à **segunda atividade** proposta sobre “**Itinerários**”, em que o principal objetivo será levar os alunos a adquirir competências de orientação espacial, com recurso à RE, pretende-se trabalhar conteúdos de uma forma interdisciplinar, relacionando conteúdos de Estudo do Meio (deslocações das pessoas, para o trabalho ou para passear, e sobre as migrações de certos animais) e de Matemática (Itinerários em grelhas quadriculadas e direções no espaço), partindo das próprias vivências dos alunos, no que concerne às suas deslocações diárias para a escola-casa.

O desenvolvimento de atividades de forma interdisciplinar encontra-se preconizado nos normativos legais que visam a promoção de uma Escola Inclusiva, promotora de melhores aprendizagens para todos os alunos, como é o caso do Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho que refere no ponto 1 do seu Artigo 21.º, no que concerne às Dinâmicas pedagógicas, que “nas dinâmicas de trabalho pedagógico deve desenvolver -se trabalho

de natureza interdisciplinar e de articulação disciplinar” (p.2935). Já na alínea i) do seu artº 4º, onde estão definidos os seus Princípios orientadores, era referido que se deve proceder à “valorização da gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo, designadamente através do desenvolvimento de projetos que aglutinem aprendizagens das diferentes disciplinas” (p.2931).

No que concerne à **terceira atividade** sobre “**Simetrias**” cujos objetivos serão compreender as noções de simetria através do desenvolvimento de competências de observação da presença da Matemática no meio envolvente e no desenvolvimento de competências de resolução de problemas, pretende-se que os alunos sejam capazes de desenvolver a capacidade de observação de elementos naturais ou edificados que apresentem simetria.

Em relação à simetria, Lopes, Alves e Ferreira (2015, p.559) referem o seguinte:

“pode-se dizer que a identificamos em muitas coisas concretas à nossa volta. Na natureza, também a percebemos, mas não se pode ter certeza se as formas naturais se fizeram simétricas ou se simplesmente nossos olhos, viciados em matemática, reconhecem nelas tal característica. As asas de uma bela borboleta são simétricas ou atribui-se simetria matemática a algo que é naturalmente belo?”

Esta abordagem matemática, partindo da observação do real, para identificar elementos matemáticos, quer na Natureza assim como nos objetos que utilizamos no nosso dia-a-dia, torna a aprendizagem mais enriquecedora e motivante para os alunos. Boavida (2008, p.38) refere que “ligar a Matemática à vida real permite realçar a sua importância no desenvolvimento da sociedade atual, quer do ponto de vista científico, quer social”. Por seu turno, Lopes, Alves e Ferreira (2015, p.552), referem que o professor de matemática deve recontextualizar o conteúdo ensinado, tentando relacioná-lo a situações que sejam mais compreensíveis aos alunos. Por conseguinte, considero que procurar estratégias didáticas que tornem o ensino/aprendizagem da matemática o mais aliciante e compreensível para os alunos, através de abordagens relacionadas com os seus interesses ou que façam parte do seu quotidiano, irá tornar esta área cativante e enriquecedora.

O tema das simetrias, por ser uma atividade em que o aluno pode criar/explorar figuras variadas, será do interesse dos alunos. No entanto este conteúdo deve ser bem explorado pois nem todos têm facilidade na sua execução por terem dificuldade no sentido espacial e, como tal, não conseguirem completar figuras simétricas.

O sentido espacial terá um papel fundamental no raciocínio geométrico, estando o seu desenvolvimento dependente das atividades propostas ao aluno. O sentido espacial adquire-se gradualmente a partir das interações da criança com os objetos e o meio físico

em que se movimenta, nomeadamente, através do envolvimento ativo em atividades espaciais concretas envolvendo três componentes fundamentais: a visualização espacial, as figuras geométricas e a orientação espacial (Breda, Serrazina, Menezes, Sousa & Oliveira, 2011).

Cabe então ao professor proporcionar atividades para que, de forma gradual, os alunos consigam adquirir as competências necessárias para conseguirem orientar-se espacialmente, no sentido de representarem simetrias por rotação. A RE poderá ser uma ótima ferramenta pedagógica para estimular o sentido de orientação, através da experimentação e do planeamento de resolução de problemas para a programação do robô para desenhar figuras simétricas, registando os respetivos comandos em cartões, com a finalidade de trocarem esses cartões com os restantes grupos, a fim de realizarem as tarefas propostas.

Como tal, a RE poderá promover a transversalidade curricular, onde os alunos usam os diversos saberes para encontrar a solução para o problema em que trabalham, tal como referem Zapata, Novales & Gusmán (2004).

Em relação à **quarta atividade** proposta, subordinada ao tema “**Transformações e Metamorfoses**”, pretende-se com a mesma, levar os alunos a atingir os objetivos de saberem pesquisar e selecionar informação para transformar em conhecimento; saberem trabalhar em grupo; desenvolverem competências de resolução de problemas; compreenderem as noções de orientação temporal e ainda desenvolver competências comunicativas.

Os alunos conseguem transformar a informação em conhecimento quando pensam e refletem sobre os factos, investigam e associam o conhecimento prévio, relacionando-o para o desenvolver, tal como Libâneo (2008) afirma:

“A informação é necessária, mas por si só ela não propicia o saber. A informação é um caminho de acesso ao conhecimento, é um instrumento de aquisição de conhecimento, mas ela precisa ser analisada e interpretada pelo conhecimento, que possibilita a filtragem e a crítica da informação, de modo que ela não exerça o domínio sobre a consciência e a ação das pessoas (p. 49).”

Nesse sentido, na escola atual, tanto o professor como o aluno têm o desafio de transformar a informação em conhecimento na escola, eles são os responsáveis por uma educação cada vez mais de qualidade que possibilitem mudanças e transformações, promovidas pelos sujeitos em sociedade. A RE poderá contribuir para ajudar nessa transformação, criando ambientes de aprendizagem interessantes e motivadores e

colocando o professor como facilitador da aprendizagem e o aluno como construtor ativo dessa mesma aprendizagem, tal como nos referem Zapata, Novales & Gusmán (2004).

Essa transformação da informação em conhecimento será mais apelativa se os alunos tiverem à disposição recursos didáticos que lhes permitam ser inovadores e criativos, como é o caso da RE. Permitirá ainda que os alunos trabalhem de uma forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo uma aprendizagem baseada na resolução de problemas ou a aprendizagem com base em projetos (Gura & King, 2007).

A metodologia de resolução de problemas, é-nos proposto pelo ME (2001), referindo que “os problemas são situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução” (p.68). Por seu turno, Boavida (2008), refere que “importa que os problemas sejam, realmente, compreensíveis pelo aluno apesar de a solução não ser imediatamente atingível; sejam intrinsecamente motivantes e intelectualmente estimulantes; possam ter mais do que um processo de resolução e possam integrar vários temas” (p.16).

O conceito de problema pode ser considerado, quer a nível cognitivo, como a nível afetivo. A nível cognitivo Polya (1995) associa o conceito de problema a uma ação que não é imediatamente atingível, a nível afetivo, Borralho (1990) salienta que um problema também deve suscitar curiosidade e desejo para o resolver. Nesse âmbito, é de considerar que um problema deve aliar estas duas vertentes, com o objetivo de promover a aprendizagem de novos conceitos, transformando-a em conhecimento.

Finalmente, no que concerne à **quinta atividade**, pretende-se desenvolver um “**Jogo da Glória**”, cujo principal objetivo será levar os alunos a saber aplicar os conhecimentos adquiridos; saber cooperar com os outros; desenvolver competências de resolução de problemas e ainda, desenvolver competências comunicativas.

Os alunos irão construir um Jogo da Glória com perguntas sobre os vários conteúdos trabalhados ao longo da Sequência Didática, utilizando os Robôs e os seus tapetes, para desenvolver a atividade.

Este momento, além de permitir que os alunos revejam as aprendizagens já realizadas, de forma cooperativa, para poderem desenvolver a atividade, irá proporcionar a interação entre os elementos do grupo para, dialogarem, procurarem as resoluções dos problemas e planearem as atividades. Para tal, é necessário dar-lhes o tempo necessário para que possam construir o conhecimento. Papert (1982) refere alguns aspetos que devem ser respeitados em contextos de aprendizagem construcionistas, de entre os quais se destaca

o dar tempo para a resolução de problemas e falar uns com os outros. Dar tempo porque o aluno precisa de perceber o problema, desenvolver uma conjectura, testá-la e repensá-la se necessário. Falar, para permitir o debate/discussão e a oportunidade de apresentar dúvidas. A robótica educativa pode proporcionar ambientes deste tipo porque promove contextos muito práticos de experimentação e resolução de desafios (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

Praticamente em quase todas as atividades de RE, os alunos trabalham em conjunto de forma colaborativa com um objetivo comum. Para tal, envolvem-se na resolução de problemas, o que implica a discussão em grupo das melhores estratégias a desenvolver. Todo este processo implica um esforço interessante de comunicação e de trabalho de grupo. De acordo com Castilho (2002), para que um trabalho tenha sucesso é necessário que se reúnam as ideias dos diferentes elementos, que se aceitem sugestões dos demais elementos, que se analisem as questões em conjunto, que se dividam as tarefas e que se trabalhe em parceria.

A RE proporciona uma interação em grupo que por sua vez promove uma interdependência positiva, onde cada aluno se preocupa com o desenvolvimento do trabalho do grupo e de si próprio, o desenvolvimento dos níveis de segurança, em que todos os membros partilham da responsabilidade, a aprendizagem da obtenção de consensos, o reconhecimento da afetividade através da argumentação e o aprender a trabalhar sem o controlo do professor (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011, p.442).

Esta atividade, sendo a última fase da sequência didática, será onde os alunos terão oportunidade de praticar e testar os conhecimentos adquiridos ao longo das várias atividades tanto no que diz respeito aos conteúdos referentes às várias disciplinas envolvidas, como referente às competências relacionadas com o domínio da RE. Nesta fase, as competências desenvolvidas pelos alunos nas fases anteriores serão mobilizadas, sendo este um momento de avaliação formativa.

Tal como já foi referido anteriormente por Rickenmann (1998), citado por Nunes & Nunes (2019, p. 156), uma sequência didática deve contemplar, entre outros elementos, a avaliação com a identificação dos saberes a ensinar e suas articulações com os objetivos da atividade, para determinar no curso da atividade o estado de progresso do aluno em relação aos seus próprios objetivos.

O ato de avaliar é benéfico e inevitável durante o processo de ensino. Benéfico por permitir uma análise do nível de aprendizagem dos alunos, e inevitável porque é essencial

ao professor, ao estar em sala de aula, reconhecer os conhecimentos dos alunos, com base em determinados critérios.

De acordo com Boggino (2009), citado por Fernandes (2017, p.14), através da avaliação é possível que os educadores identifiquem as teorias e hipóteses propostas pelos alunos na resolução dos problemas apresentados a eles e, a partir daí, identifiquem o entendimento dos alunos acerca dos saberes a eles apresentados. Avaliar só fará sentido se tiver como principal objetivo buscar novos caminhos para a aprendizagem.

No que diz respeito a atividades relacionadas com a RE, será necessário perceber o que avaliar e como avaliar. Nas aulas de RE, de acordo com Fernandes (2017), deve-se ter cuidado em relação à avaliação do desempenho dos alunos. Por se tratar de tecnologias consideravelmente modernas, o uso de técnicas de avaliação tradicionais, podem não se aplicar corretamente neste caso. Refere ainda o facto de, ao buscar sistemas utilizados em aulas de RE, não encontrarmos técnicas de avaliação focadas para a RE, levando em consideração as suas particularidades.

No entanto, esta autora encontrou no trabalho de Frangou et al. (2008), a descrição de uma metodologia, para aplicação nas aulas de RE, dividida em cinco estágios: estágio inicial, onde é feito o estudo de um problema, estágio de exploração, com a introdução de novas tecnologias ou conhecimentos, estágio de investigação, para análise do problema proposto, estágio de criação, onde os alunos propõem soluções para o problema apresentado, e por fim o estágio de avaliação.

Neste último estágio, os alunos são avaliados a partir de uma apresentação do seu trabalho seguida de feedbacks dados pelo professor e pelos outros alunos da sala. Este tipo de avaliação é atrativa aos alunos, podendo resultar em novas ideias e perspectivas de desenvolvimento (Fernandes, 2017, pp. 24,25).

No presente trabalho, pretende-se avaliar os alunos ao longo de todo o processo, através de uma avaliação formativa, estabelecendo-se um feedback constante entre o docente e os alunos, no sentido de os levar a melhorar a sua prestação, quer na aquisição de conhecimentos relacionados com as diferentes disciplinas em estudo, quer no desenvolvimento de competências relacionadas com a RE.

Nas Linhas Orientadoras para a Robótica no 1º Ciclo do Ensino Básico (2016), também é referido que a avaliação *“deve centrar-se no processo e não no produto final, deve ser o reflexo de um trabalho contínuo, um conjunto de momentos de avaliação que não servirão para quantificar o aluno, mas para proporcionar momentos onde lhe é dada*

oportunidade para verificar se os objetivos estão a ser atingidos e para melhorar e aperfeiçoar o seu trabalho” (p. 13).

Para a avaliação do referido Projeto, utilizam a pirâmide de Miller de forma a exemplificar uma sugestão de avaliação, no qual se pretende que o aluno aprenda fazendo. “Quanto mais o aluno se aproxima do topo da pirâmide (faz) maior é a evidência de aprendizagem”. Sugerem ainda que “se fomentem momentos de discussão e reflexão, entre os alunos, recorrendo por exemplo a murais, na sala ou digitais, mas também a criação de alguns instrumentos de registo de avaliação e recolha de evidências” (p.13).

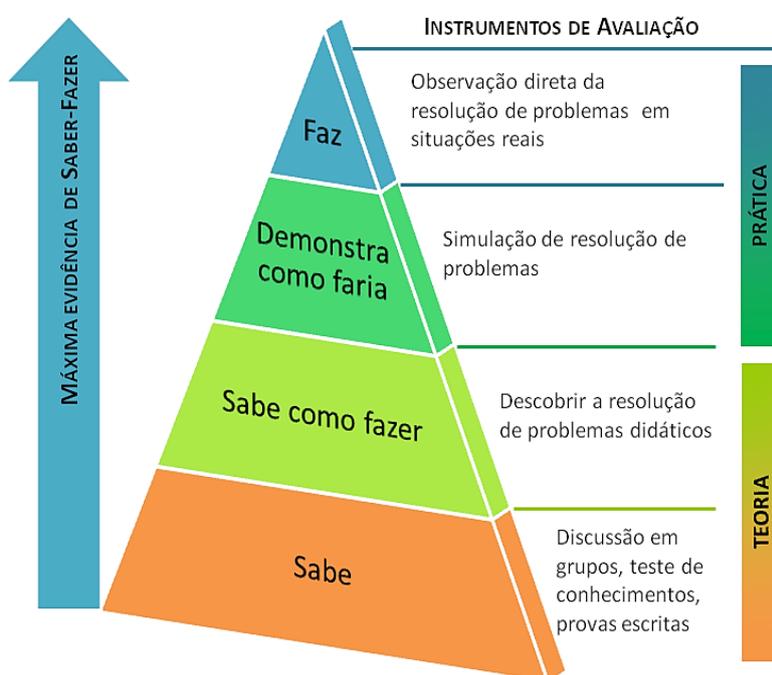


Figura 4 – Pirâmide de Miller (nível de integração de saberes)

Considerações Finais

Ao terminar este estudo, sobre a importância da RE no desenvolvimento de competências em alunos do Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico, em relação às Áreas das Ciências e Matemática, urge tecer algumas considerações sobre o mesmo.

Entre as diversas características atribuídas à RE, é de salientar a sua adequação a uma aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos cujos desafios criados promovem o raciocínio e o pensamento crítico de uma forma ativa, elevando também os níveis de interesse e motivação dos alunos por matérias por vezes complexas (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011).

Estes autores⁷ referem ainda que a RE pode dar um especial contributo ao desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem levando o aluno a questionar, pensar e procurar soluções e permitindo-lhe que seja capaz de criar interações com o mundo envolvente e conseqüentemente desenvolva a capacidade de formular e de equacionar problemas.

Além do mais, a RE permite que sejam implementados um conjunto de pressupostos pedagógicos inovadores conseqüentes com as teorias de aprendizagem mais atuais.

São já vários os estudos que nos dão conta de algumas experiências da utilização de robôs na sala de aula do Ensino Básico, tais como:

Ribeiro (2006) debruçou-se sobre o estudo qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico com o RobôCarochinha, cujo objetivo visava “*abordar o desenvolvimento de um projeto de Robótica envolvendo a construção e a programação de robôs Lego Mindstorms por alunos do 1º ciclo*” (p. 7). Neste estudo, foram trabalhadas competências ao nível da Matemática, das Ciências, da Língua Portuguesa e das Expressões Dramática, Musical, Plástica e Tecnológica.

Oliveira (2007) deteve-se na robótica para a aprendizagem da matemática ao desenvolver um estudo que teve como objetivo central “*descrever, analisar e compreender como é que os alunos aprendem matemática tendo os robôs como elementos mediadores entre o aluno e a Matemática*” (p. 3)

De acordo com este autor, o uso dos robôs “*possibilitou que os alunos aprendessem de forma significativa o conceito de função e reformulassem a percepção que tinham de*

⁷ Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011.

outros, como o caso da proporcionalidade direta e da constante de proporcionalidade direta” (p. 172)

Ribeiro, Coutinho & Costa (2011) realizaram um estudo para provar que as sessões de “*RE podem ser usadas para trabalhar a resolução de problemas relacionados com as operações de multiplicação e divisão na área da Matemática para alunos do 4º ano do Ensino Básico*” (p.440).

A Direção Geral de Educação, em 2016, lançou uma brochura com as Linhas Orientadoras para a Robótica no 1º Ciclo do Ensino Básico, cujo projeto pretendia permitir tornar os conceitos ligados à programação e pensamento computacional tangíveis, ou seja, fora do espaço do ecrã do computador (p. 3).

No entanto, em relação à Educação Pré-Escolar não se encontram muitos estudos publicados em Portugal, à exceção do Kids Media Lab⁸ - Tecnologias e Aprendizagem de Programação em Idade Pré-Escolar, um Projeto de Pós-doutoramento na área da Tecnologia Educativa, desenvolvido na Universidade do Minho (2016-2018) por Maribel Santos Miranda-Pinto.

Com essa investigação, a autora pretendeu consolidar conhecimento sobre as teorias de aprendizagem, através da introdução da programação de forma lúdica e criativa nas atividades no jardim de Infância (Pinto & Osório, 2015, p.432).

A mesma investigadora coordenou com o Professor António Osório o projeto de investigação "Laboratório de Tecnologias e Aprendizagem de Programação para o Pré-Escolar e 1.º Ciclo de Ensino Básico em Portugal"⁹, com a participação de várias instituições de ensino superior, nacionais e internacionais (2018-2021), financiado pela FCT. Este Laboratório irá estudar as necessidades formativas dos educadores de infância e professores do 1.º Ciclo de Ensino Básico, no que diz respeito às tecnologias, à programação e à robótica.

A Universidade de Aveiro¹⁰ associou-se posteriormente ao projeto KML II (Kids Media Lab II). Trata-se de um projeto complementar ao TangIn, estando ambos focados na aprendizagem da programação. No final do projeto a Universidade de Aveiro ficará equipada para fazer formação na área do ensino da programação na Educação de Infância e no 1º Ciclo. No contexto do trabalho a desenvolver, está prevista a publicação de artigos sobre os estudos de caso realizados.

⁸ <https://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/>

⁹ <https://www.nonio.uminho.pt/kml2/sobre/>

¹⁰ <https://blogs.ua.pt/cidttf/?p=20770>

Face ao exposto anteriormente, pôde-se constatar, com o presente estudo, que as crianças do Pré-Escolar onde se desenvolveu o projeto de RE, em contexto de Prática Profissional II - Educação Pré-Escolar, aderiram muito bem às atividades desenvolvidas, utilizando os robôs como recursos didáticos inovadores e motivadores, quer no desenvolvimento de atividades relacionadas com as áreas do Conhecimento do Mundo e Matemática, quer em outras áreas de conteúdo, trabalhadas de forma interdisciplinar.

De acordo com Pinto & Osório (2015), a utilização das tecnologias com crianças em idade Pré-Escolar, começa a ser uma realidade cada vez mais reconhecida e, atendendo a que elas se encontram num estágio de desenvolvimento pré operacional, associado ao jogo do faz de conta, à criatividade, à imaginação, ao pensamento e ao domínio da linguagem, as tecnologias podem assumir um carácter lúdico nas atividades em contexto educativo.

A criança em idade Pré-Escolar encontra-se numa fase particular do seu desenvolvimento. De acordo com a Lei Quadro da Educação Pré-Escolar (1997), estão estabelecidos diversos objetivos para a educação Pré-Escolar, entre os quais:

- Promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática numa perspetiva de educação e cidadania;
- Desenvolver a expressão e a comunicação através da utilização de linguagens múltiplas como meios de relação, de informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo;
- Despertar a curiosidade e o pensamento crítico (pp. 671, 672).

Por seu turno, Rodrigues & Felício (2019), citados por Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011, referem as vantagens destes ambientes de aprendizagem e consideram que: “O desenvolvimento de atividades com robôs torna tudo melhor para os intervenientes na sala de aula: as crianças estão mais motivadas e interessadas; os professores estão mais felizes com o interesse mostrado pelos alunos” (p. 110).

Ribeiro, Coutinho & Costa (2011, p.1501), referem ainda que a RE se afigura como “um bom meio de descentralizar a aprendizagem ao possibilitar que a criança crie, recree e construa o seu próprio conhecimento de uma forma partilhada permitindo que haja colaboração entre os diversos sujeitos de aprendizagem”. As tecnologias em geral e, no caso concreto da RE, deverão ser usadas para que os alunos explorem o conhecimento de uma forma lúdica, tendo a possibilidade de experimentar uma nova ferramenta que lhes permita resolver desafios e problemas reais. Com esta ferramenta os alunos podem obter uma aprendizagem mais enriquecedora e de uma maneira mais criativa.

De acordo com a revisão da literatura e os resultados observados ao longo do desenvolvimento do Plano de Ação colocado em prática em contexto de Pré-Escolar, poderemos concluir que as atividades de RE são viáveis e bastante interessantes para o desenvolvimento das aprendizagens das crianças. As mesmas mostraram-se sempre bastante envolvidas e empenhadas nas várias etapas do projeto.

Podemos então confirmar que a questão levantada neste estudo sobre se a utilização da Robótica Educativa permitiria motivar os alunos do Pré-Escolar para o desenvolvimento das competências delineadas nas OCEPEs para as áreas de Conhecimento do Mundo e Matemática se confirma positivamente.

Seria bastante importante que este género de atividades, fossem replicadas noutras salas deste nível de ensino e se generalizasse a nível nacional, projetos de RE em contexto de Pré-Escolar. Para tal, seria interessante desenvolver um estudo mais abrangente sobre a importância da RE no desenvolvimento de competências em crianças do Pré-Escolar.

No que concerne ao Plano de Ação, idealizado para ser desenvolvido em contexto de 1º Ciclo do Ensino Básico, o mesmo foi delineado, tendo em conta a literatura consultada, o Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico e as competências a serem adquiridas pelos alunos do 3º ano de escolaridade, de acordo com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

Este Plano de Ação para o 1º Ciclo do Ensino Básico não pôde ser colocado em prática, devido ao confinamento originado pela pandemia, tornando-se na principal limitação deste estudo.

Apesar de não ter havido oportunidade de o colocar em prática e de comprovar a questão levantada neste estudo sobre de que forma poderia a Robótica Educativa desenvolver competências, relacionadas com as áreas de Estudo do Meio e Matemática, nos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e ainda como se poderia utilizar a Robótica Educativa como uma ferramenta ao serviço do desenvolvimento das competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, podemos, no entanto, afirmar que todas as atividades que foram delineadas tiveram em atenção estes pressupostos assim como em atingir os objetivos propostos com o presente estudo.

Apesar de se ter definido como prioridade trabalhar a RE nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio, pode-se verificar que seria muito mais enriquecedor desenvolver atividades que envolvessem outras áreas de forma interdisciplinar, como foi o caso do Português e das Expressões.

Será importante que os professores, ao utilizarem os robôs em sala de aula, estes sejam sempre aplicados em atividades relacionadas com as diferentes áreas disciplinares para que possam ser uma ferramenta educativa ao serviço do desenvolvimento das competências preconizadas no Perfil dos Alunos.

A presente investigação veio corroborar a ideia de que a RE permite estabelecer um ambiente de aprendizagem rico, interdisciplinar, capaz de contribuir para o desenvolvimento da criatividade, do pensamento investigativo, do raciocínio lógico e da coordenação motora.

Como sugestão para estudos futuros, seria importante desenvolver um estudo sobre as necessidades de formação dos docentes para utilizarem a RE, como um recurso didático de apoio ao desenvolvimento das várias Áreas do Currículo. Este estudo permitiria desenvolver uma brochura e/ou plataforma de apoio aos docentes sobre esta temática, com sugestões de atividades práticas e que, pouco a pouco, iam sendo enriquecidas com a partilha de atividades e de experiências de boas práticas.

Em suma, podemos constatar que a utilização da RE, poderá ser um recurso promotor do desenvolvimento de competências nas áreas das Ciências e da Matemática, em contexto de Educação Pré-Escolar e de 1º Ciclo do Ensino Básico, bem como das outras Áreas de Conteúdo.

Referências

- Abecedário da Educação. 2019. “*A Robótica como Ferramenta Educativa e Inclusiva*”. Disponível em: <https://www.abecedariodaeducacao.pt>
- Almeida, M. A. 2007. *Possibilidades da robótica educacional para a educação Matemática*. Curitiba, Paraná.
- Benitti, F. B. V., Vahldick, A., Urban, D. L.; Krueger, M. L.; Halma, A. 2009. Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados (PP. 1811-1820). In *Anais do WIE (Workshop de Informática na Escola) 2009*.
- Boavida, A. M. R. (coord.). 2008. *A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (2010). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borrhalho, A. 1990. *Aspectos metacognitivos na resolução de problemas de Matemática: proposta de um programa de intervenção*. Lisboa: APM.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L. Sousa, H., & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Castilho, M. I. 2002. *Robótica na Educação: com que objetivos?*. Monografia de especialização, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- César, D. R. 2009. *Potencialidades e Limites da Robótica Pedagógica Livre no Processo de (Re)Construção de Conceitos Científico-Tecnológicos a Partir do Desenvolvimento de Artefactos Robóticos*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia. Salvador.
- D'Abreu, J. V. V., Ramos, J. J. G. Mirisola, L. G. B., Bernardi, N. 2012. Robótica Educativa/Pedagógica na Era Digital. In *ATAS do II CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO. TicEDUCA2012. PP. 2449 – 2465*. Lisboa, 30 novembro – 2 dezembro 2012.
- Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho. *Diário da República n.º 129/2018, Série I*. Lisboa: Ministério da Educação. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl_55_2018_afc.pdf

- Dicionário Universal de Língua Portuguesa 1999. Lisboa: Texto Editora.
- Direção Geral de Educação. 2016. *Iniciação à Programação no 1º Ciclo do Ensino Básico - Linhas Orientadoras*. Disponível em: https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/linhas_orientadoras_para_a_robotica.pdf
- Fernandes C. C. 2017. *Uma Metodologia de Avaliação Automática para Aulas de Robótica Educacional*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Gomes, M. C. 2007. Reciclagem cibernética e inclusão digital: uma experiência em informática na educação. In: *LAGO, Clênio (Org.). Reescrevendo a Educação*. Chapecó: Sinproeste.
- Gura, M., King, K. P. (Eds). 2007. *Classroom robotics. Case stories of 21st century instruction for millennial students*. Charlotte, NC: Information Age.
- Libâneo, J. C. 2008. *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. 5. ed. revista e ampliada. Goiânia: Editora MF livros.
- Liguori, L. (1997). As novas tecnologias da informação e da comunicação no campo dos velhos problemas e desafios educacionais. In Litwin, E. (Org.), *Tecnologia educacional – política, histórias e propostas* (pp. 78-97). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Lopes, L. S., Alves, G. L. P., Ferreira, A. L. 2015. A Simetria nas Aulas de Matemática: uma proposta investigativa. *Educação & Realidade*, V. 40, n. 2, p. 549-572, abr./jun. 2015. Porto Alegre.
- Marques, J., Ramos, V. 2017. Robótica educativa em Portugal – Estado da Arte. In *Revista De Estudios E Investigación En Psicología Y Educación* (PP.193-197) eISSN: 2386-7418, 2017, Vol. Extr., No. 13. New York: Basic Books.
- Martins, G. d'O. (Coord.). 2017. *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE). Editorial do Ministério da Educação e Ciência.
- Mill, D., César, D. 2012. *Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento*. *PERSPECTIVA*, Florianópolis, v. 27, n. 1, 217-248, jan./jun. 2009. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p217/12299>.

Ministério da Educação. 1997. Lei nº 5/97 de 10 de fevereiro - Lei Quadro da Educação Pré-Escolar. In *Diário da República - I Série - A - Nº 34 - 10-2-1997* (pp. 670-673).

Ministério da Educação. 2001. *Currículo Nacional para o Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Direção Geral da Educação.

Miranda-Pinto, M. S., Osório, A. J. 2015. Kids Media Lab: Tecnologias e a Aprendizagem da Programação em Idade Pré-escolar. In *Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIE'15)*. 25 a 27 de novembro de 2015. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.

Nunes, R. S., Nunes, J. M. V. 2019. Modelos Constitutivos de Sequências Didáticas: enfoque na Teoria das Situações Didáticas. *Revista Exitus*. Santarém/PA/Brasil. Vol. 9, Nº 1, p. 148 - 174, Jan/Mar 2019.

Nunes, S. C., Santos, R. P. 2013. *O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom*. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

Oliveira, R. 2007. *A Robótica na Aprendizagem da Matemática: um estudo com alunos do 8º ano de Escolaridade*. Dissertação de Mestrado em Matemática para o Ensino, não publicada, Universidade da Madeira, Madeira.

Papert, S. 1980. *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. 2nd Edition.

Papert, S. 1982. *Mindstorms*. New York: Basic Books, Inc. Disponível em: <http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf>

Papert, S. 1986. *Logo: Computadores e Educação*. 2º ed. São Paulo: Editora Brasiliense.

Papert, S. 1994. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Papert, S. 1996. *Computers in the classroom: agents of change*. *The Washington Post Education Review*.

- Parente, C. (2002). Observação: Um percurso de formação, prática e reflexão. In Oliveira-Formosinho, J. *A Supervisão na formação de professores: da sala à escola*. (pp. 166-212). Porto: Porto Editora.
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J. e Dorotea, N. 2017. *PROBÓTICA – Programação e Robótica no Ensino Básico – Linhas Orientadores*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Peralta, D. A., Guimarães, E. C. 2018. *A robótica na escola como postura pedagógica interdisciplinar: o futuro chegou para a Educação Básica?* Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE V. 26, Nº 1 – 2018 (PP. 30-50).
- Pereira, A. S. G. 2017. *A Robótica no Ensino e Aprendizagem de Programação*. Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Informática. Instituto Universitário de Lisboa.
- Polya, G. 1995. *A arte de resolver problemas - Um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ribeiro, C. 2006. *RobôCarochinha : um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico* (Dissertação de Mestrado em Educação, área de Tecnologia Educativa apresentada ao Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga: Universidade do Minho.
- Ribeiro, C., Coutinho, C., Costa, M. F. 2011. A robótica educativa como ferramenta educativa na resolução de problemas de matemática no Ensino Básico. *Atas da 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 440-445*. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55613592.pdf>
- Schwab, K., Davis, N. 2019. *Moldando a quarta revolução industrial*. Editora Levoir.
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L. & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Zanetti, H. A. P. 2014. *Análise semiótica do uso de Robótica Pedagógica no ensino de Programação de Computadores*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Faculdade Campo Limpo Paulista. Brasil.
- Zapata, N., Novales, M., Guzmán, J. 2004. La robótica educativa como herramienta de apoyo pedagógico. Concepción: Universidad de Concepción.

Anexos e/ou Apêndices

1. Plano de Ação – Planos Semanais do Pré-Escolar

Plano Semanal

Semana 8 – 03/12/2019-06/12/2019

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|------------------------------|--|--|--|
| Conhecimento do Mundo | <ul style="list-style-type: none">- Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente.- Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu cotidiano, com cuidado e segurança. | <ul style="list-style-type: none">- Manipulação de novos recursos tecnológicos: robôs. | <ul style="list-style-type: none">- Demonstra curiosidade e interesse pelo que a rodeia, observando e colocando questões que evidenciam o seu desejo de saber mais.- Fala sobre recursos tecnológicos existentes no seu meio, revelando algum conhecimento sobre a sua utilidade (robôs). |

Plano Semanal

Semana 9 – 10/12/2019-13/11/2019

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|------------------------------|---|---|--|
| Matemática | <ul style="list-style-type: none">- Localizar objetos, utilizando conceitos de orientação. | <ul style="list-style-type: none">- Saber manipular os robôs (botões do painel de controlo), num tabuleiro.- Utilizar formas geométricas na construção das árvores de natal e/ou para os convites para festa de natal. | <ul style="list-style-type: none">- Identificações posições relativas (frente, trás, esquerda, direita).- Consegue seguir um percurso que lhe é descrito oralmente. |
| Conhecimento do Mundo | <ul style="list-style-type: none">- Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente.- Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança. | <ul style="list-style-type: none">- Manipulação de novos recursos tecnológicos: robôs. | <ul style="list-style-type: none">- Fala sobre recursos tecnológicos existentes no seu meio, revelando algum conhecimento sobre a sua utilidade (robôs). |

Plano Semanal

Semana 11 – 07/01/2020-10/01/2020

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|---|--|--|--|
| Formação Pessoal e Social | <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir a capacidade de fazer escolhas, tomar decisões e assumir responsabilidades. - Ser capaz de participar nas decisões sobre o seu processo de aprendizagem. - Desenvolver o respeito pelo outro e pelas suas opiniões, numa atitude de partilha. | <ul style="list-style-type: none"> - Início do trabalho de projeto da “Robótica”. - Estabelecer regras de segurança no manuseamento dos robôs. - Referir o robô que mais gosta. - Manipular/explorar os robôs COKO, DOC e MIND. - Mostrar os seus trabalhos ao grupo. | <ul style="list-style-type: none"> - Manifesta os seus gostos e preferências (robôs). - Conhece os materiais disponíveis (robôs), a sua localização e se apropria progressivamente da sua utilização, servindo-se deles com cuidado e arrumando-os quando já não precisa. - Escolhe as atividades que pretende realizar, adquirindo maior autonomia na seleção de recursos. - Encarrega das tarefas que pretende realizar, executando-as de forma cada vez mais autónoma. - Expressa as suas opiniões e preferências. |
| Educação Artística Artes Visuais | <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver capacidades expressivas e criativas através de | <ul style="list-style-type: none"> - Desenhar os robôs. | <ul style="list-style-type: none"> - Tem prazer em explorar e utilizar, nas suas produções, |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|---|---|--|--|
| | <p>experimentações e produções artísticas (pintura, desenho e escultura).</p> <p>- Emitir opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças.</p> | <p>- Construir robôs e registrar em desenho.</p> <p>- Construir robôs com massa de modelar.</p> <p>- Mostrar os trabalhos desenvolvidos pelas crianças.</p> | <p>modalidades diversificadas de expressão visual (pintura, desenho e escultura).</p> <p>- Emite opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças.</p> |
| Linguagem Oral e Abordagem à Escrita | <p>- Compreender mensagens orais em situações diversas de comunicação.</p> <p>- Tomar consciência gradual sobre diferentes segmentos orais que constituem as palavras.</p> <p>- Usar a leitura e escrita com diferentes funcionalidades nas atividades.</p> <p>- Reconhecer letras e aperceber-se da sua organização em palavras.</p> | <p>- Diálogo sobre os robôs: semelhanças e diferenças.</p> <p>- Escrever o nome dos robôs com o tabuleiro de letras.</p> <p>- Ouvir a história “O presente especial dos Roscas”, com o auxílio do robô DOC.</p> <p>- Construir uma história através de uma sequência de imagens.</p> | <p>- Relata acontecimentos, mostrando clareza e sequência dos acontecimentos.</p> <p>- Escreve, convencionalmente ou não, palavras, nas suas brincadeiras e explorações.</p> <p>- Identifica letras, conseguindo reproduzi-las de modo cada vez mais aproximado nas suas tentativas de escrita e sabe o nome de algumas delas.</p> |
| Matemática | <p>- Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (contagens, desenhos e escrita de números).</p> <p>- Resolver problemas do quotidiano que envolvam</p> | <p>- Saber manipular os robôs (botões do painel de controlo).</p> <p>- Desenhar formas geométricas e composições com o robô MIND.</p> | <p>- Usa correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto.</p> |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|------------------------------|---|--|--|
| | <p>pequenas quantidades, com recurso à adição e subtração.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localizar objetos, utilizando conceitos de orientação. - Reconhecer e operar com formas geométricas e figuras. - Compreender que os objetos têm atributos mensuráveis que permitem compará-los e ordená-los. | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a importância da forma “quadrada” nos tabuleiros dos robôs. - Medir a altura e comprimento dos robôs com as barras de cuisenaire. | <ul style="list-style-type: none"> - Usa os termos “mais do que” e “menos do que” na comparação de quantidades. - Começa a relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de um grupo de objetos. - Identificações posições relativas (frente, trás, esquerda, direita). - Consegue seguir um percurso que lhe é descrito oralmente. - Reconhece formas geométricas presentes nas suas produções. - Compara a altura e comprimento dos robôs, indicando algumas características de medida. |
| Conhecimento do Mundo | <ul style="list-style-type: none"> - Apropriar-se do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas: questionar, colocar hipóteses, prever, experimentar e registar. | <ul style="list-style-type: none"> - Conclusões e registo escrito da experiência. - Manipulação de novos recursos tecnológicos: robôs. - Construir robôs. | <ul style="list-style-type: none"> - Demonstra curiosidade e interesse pelo que a rodeia, observando e colocando questões que evidenciam o seu desejo de saber mais. |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|--------------------------|--|-------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente e explicar as suas funções e vantagens. - Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu cotidiano, com cuidado e segurança. | | <ul style="list-style-type: none"> - Encontra explicações provisórias para dar resposta às questões colocadas. - Fala sobre recursos tecnológicos existentes no seu meio, revelando algum conhecimento sobre a sua utilidade (robôs). - Conhece e respeita algumas normas de segurança na utilização dos robôs. - Imagina e cria robôs. |

Plano Semanal

Semana 12 – 14/01/2020-17/01/2020

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|---|--|--|---|
| Formação Pessoal e Social | <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir a capacidade de fazer escolhas, tomar decisões e assumir responsabilidades. - Ser capaz de participar nas decisões sobre o seu processo de aprendizagem. - Desenvolver o respeito pelo outro e pelas suas opiniões, numa atitude de partilha. | <ul style="list-style-type: none"> - Manipular/explorar os robôs COKO, DOC e MIND. - Mostrar os seus trabalhos ao grupo. | <ul style="list-style-type: none"> - Demonstra prazer nas suas produções e progressos. - Conhece os materiais disponíveis (robôs), a sua localização e se apropria progressivamente da sua utilização, servindo-se deles com cuidado e arrumando-os quando já não precisa. - Escolhe as atividades que pretende realizar, adquirindo maior autonomia na seleção de recursos. - Encarrega das tarefas que pretende realizar, executando-as de forma cada vez mais autónoma. - Expressa as suas opiniões e preferências. |
| Educação Artística Artes Visuais | <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver capacidades expressivas e criativas através de | <ul style="list-style-type: none"> - Desenhar os robôs. | <ul style="list-style-type: none"> - Tem prazer em explorar e utilizar, nas suas produções, |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|--|---|---|---|
| | <p>experimentações e produções artísticas (pintura, desenho, escultura e recorte e colagem).</p> <p>- Emitir opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças.</p> | <p>- Construir robôs e registrar em desenho.</p> <p>- Construir o robô mascote.</p> <p>- Construir robôs com material reciclado.</p> <p>- Construir robôs com massa de modelar.</p> <p>- Mostrar os trabalhos desenvolvidos pelas crianças.</p> | <p>modalidades diversificadas de expressão visual (pintura, desenho, escultura e recorte e colagem).</p> <p>- Representa e recria plasticamente, utilizando material reciclado.</p> <p>- Emite opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças.</p> |
| <p>Educação Artística Música</p> | <p>- Interpretar com intencionalidade expressivo-musical: canção.</p> <p>- Elaborar improvisações musicais tendo em conta diferentes estímulos.</p> | <p>- Aprender a letra da canção “Olha o robô”.</p> <p>- Imitar sons de robôs.</p> | <p>- Inventa ambientes sonoros a partir de canção e sequências de movimentos, selecionando e organizando fontes sonoras diversificadas (voz).</p> <p>- Canta canção com controlo progressivo de melodia, da estrutura rítmica e da respiração.</p> |
| <p>Educação Artística Dança</p> | <p>- Desenvolver o sentido rítmico e de relação do corpo com o espaço e com os outros.</p> | <p>- Inventar gestos/movimentos de uma coreografia para a canção “Olha o robô”.</p> <p>- Imitar movimentos de robôs.</p> | <p>- Cria e recria movimentos a partir de temática (robótica).</p> |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|---|--|--|--|
| Linguagem Oral e Abordagem à Escrita | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender mensagens orais em situações diversas de comunicação. - Tomar consciência gradual sobre diferentes segmentos orais que constituem as palavras. - Usar a leitura e escrita com diferentes funcionalidades nas atividades. - Reconhecer letras e aperceber-se da sua organização em palavras. | <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre a importância dos robôs. - Aprender a letra da canção “Olha o robô”. - Escrever o nome dos robôs com o tabuleiro de letras. - Inventar uma história com os robôs. - Treinar a apresentação do projeto da robótica. | <ul style="list-style-type: none"> - Relata acontecimentos, mostrando clareza e sequência dos acontecimentos. - Escreve, convencionalmente ou não, palavras, nas suas brincadeiras e explorações. - Identifica letras, conseguindo reproduzi-las de modo cada vez mais aproximado nas suas tentativas de escrita e sabe o nome de algumas delas. - Canta, reproduzindo de forma cada vez mais correta a letra da canção. |
| Matemática | <ul style="list-style-type: none"> - Localizar objetos, utilizando conceitos de orientação. - Localizar objetos, utilizando conceitos de orientação. - Reconhecer e operar com formas geométricas e figuras. | <ul style="list-style-type: none"> - Saber manipular os robôs (botões do painel de controlo). - Desenhar formas geométricas e composições com o robô MIND. | <ul style="list-style-type: none"> - Identificações posições relativas (frente, trás, esquerda, direita). - Consegue seguir um percurso que lhe é descrito oralmente. - Representa percursos, através de desenhos e recorrendo a representações de marcos importantes. |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|------------------------------|---|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Identificações posições relativas (frente, trás, esquerda, direita). - Reconhece formas geométricas presentes nas suas produções. |
| Conhecimento do Mundo | <ul style="list-style-type: none"> - Apropriar-se do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas: questionar, colocar hipóteses, prever, experimentar e registrar. - Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente e explicar as suas funções e vantagens. - Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança. | <ul style="list-style-type: none"> - Experiência com pilhas: construir um circuito, ligando uma pilha a uma lâmpada. - Conclusões e registo escrito da experiência. - Manipulação de novos recursos tecnológicos: robôs. - Visita à Sala do Futuro: conhecer novos robôs. | <ul style="list-style-type: none"> - Demonstra curiosidade e interesse pelo que a rodeia, observando e colocando questões que evidenciam o seu desejo de saber mais. - Encontra explicações provisórias para dar resposta às questões colocadas. - Fala sobre recursos tecnológicos existentes no seu meio, revelando algum conhecimento sobre a sua utilidade (robôs). - Conhece e respeita algumas normas de segurança na utilização dos robôs, pilhas e lâmpadas. |

Plano Semanal

Semana 13 – 21/01/2020-24/01/2020

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|----------------------------------|--|--|--|
| Formação Pessoal e Social | <ul style="list-style-type: none">- Adquirir a capacidade de fazer escolhas, tomar decisões e assumir responsabilidades.- Ser capaz de participar nas decisões sobre o seu processo de aprendizagem.- Desenvolver o respeito pelo outro e pelas suas opiniões, numa atitude de partilha. | <ul style="list-style-type: none">- Início do trabalho de projeto da “Robótica”.- Estabelecer regras de segurança no manuseamento dos robôs.- Referir o robô que mais gosta.- Manipular/explorar os robôs COKO, DOC e MIND.- Mostrar os seus trabalhos ao grupo. | <ul style="list-style-type: none">- Demonstra prazer nas suas produções e progressos.- Manifesta os seus gostos e preferências (robôs).- Conhece os materiais disponíveis (robôs), a sua localização e se apropria progressivamente da sua utilização, servindo-se deles com cuidado e arrumando-os quando já não precisa.- Escolhe as atividades que pretende realizar, adquirindo maior autonomia na seleção de recursos.- Encarrega das tarefas que pretende realizar, executando-as de forma cada vez mais autónoma.- Expressa as suas opiniões e preferências. |

| <u>Áreas de Conteúdo</u> | <u>Aprendizagens a Promover</u> | <u>Atividades</u> | <u>Avaliação</u> |
|---|--|---|--|
| Educação Artística Artes Visuais | <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver capacidades expressivas e criativas através de experimentações e produções artísticas (pintura, desenho e recorte e colagem). - Emitir opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças. | <ul style="list-style-type: none"> - Construir robôs com material reciclado. - Mostrar os trabalhos desenvolvidos pelas crianças. | <ul style="list-style-type: none"> - Tem prazer em explorar e utilizar, nas suas produções, modalidades diversificadas de expressão visual (pintura, desenho e recorte e colagem). - Representa e recria plasticamente, utilizando material reciclado. - Emite opiniões sobre os seus trabalhos e os das outras crianças. |
| Linguagem Oral e Abordagem à Escrita | <ul style="list-style-type: none"> - Usar a linguagem oral em contexto, conseguindo comunicar eficazmente de modo adequado. | <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do projeto da robótica às crianças das outras salas. | <ul style="list-style-type: none"> - Relata acontecimentos, mostrando clareza e sequência dos acontecimentos. |
| Conhecimento do Mundo | <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança. | <ul style="list-style-type: none"> - Manipulação de novos recursos tecnológicos: robôs. - Construir robôs. | <ul style="list-style-type: none"> - Fala sobre recursos tecnológicos existentes no seu meio, revelando algum conhecimento sobre a sua utilidade (robôs). - Imagina e cria robôs. |

2. Plano de Ação – Planificações do 1º Ciclo do 3º Ano de Escolaridade



ATIVIDADE 1 – Matemática / Português / Robótica Educativa

Ano de escolaridade: 3º ano

Tempo:

1 sessão de 50 min

1. Domínios de referência / Conteúdos:

- **Matemática**

GM3 - Localização e Orientação no Espaço

- **Português**

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

2. Aprendizagens e descritores de desempenho

Aprendizagens Essenciais – 3º Ano

- **Matemática**

Geometria e Medida

Localização e Orientação no Espaço

- Desenhar e descrever a posição de objetos, recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.

Resolução de Problemas

- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

Raciocínio Matemático

- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.

Comunicação Matemática

- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.

- **Português**

Oralidade

Compreensão

- Interpretar o essencial de discursos orais sobre temas conhecidos.
- Identificar, organizar e registrar informação relevante em função dos objetivos de escuta.
- Fazer inferências, esclarecer dúvidas, identificar diferentes intencionalidades comunicativas.

Expressão

- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras.
- Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos.

Escrita

- Escrever textos de géneros variados, adequados a várias finalidades como descrever e informar.

Descritores de Desempenho

● Matemática

GM3 - Localização e Orientação no Espaço

- Itinerários em grelhas quadriculadas.
- Segmentos de reta paralelos e perpendiculares em grelhas quadriculadas.
- Direções perpendiculares e quartos de volta.
- Direções horizontais e verticais.
- Coordenadas em grelhas quadriculadas.

● Português

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

- Textos de características: expositivas/informativas e descritivas.

3. Descrição da(s) atividade(s) / Estratégias:

À Descoberta dos Robôs

Apresentar à turma os vários Robôs (DOC e MIND) para que os alunos explorem as suas funcionalidades e potencialidades.

- O docente fará uma breve demonstração para o grande grupo, para referir os cuidados a ter no seu manuseamento.
- Definição das regras de manuseamento dos robôs e seu registo.
- Distribuídos em pequenos grupos, os alunos irão ler as instruções de funcionamento de

cada robô, antes de os experimentarem.

- Exploração, em grupo, dos vários comandos de cada robô, assim como dos tapetes que cada um possui.
- Exploração livre das possibilidades de desenho do robô MIND, utilizando ou não a App no tablet.
- Registo escrito da experiência vivida, das conclusões obtidas, assim como de sugestões de atividades a realizar futuramente.

4. Avaliação:

Modalidade: avaliação formativa.

Parâmetros: participação e empenho; discussão e comparação de ideias/opiniões; respeito pelas opiniões dos outros; iniciativa e criatividade.

5. Recursos:

- Robôs: DOC e MIND;
- Tapetes;
- Manuais de instrução;
- Tablet;
- Caderno e lápis/caneta.

ATIVIDADE 2

ÁREAS DE CONTEÚDO - Estudo do Meio / Matemática / Robótica Educativa

Ano de escolaridade: 3º ano

Tempo:

6 sessões de 50 minutos, realizadas ao longo de duas semanas.

1. Domínios de referência / Conteúdos:

- **Matemática**

GM3 - Localização e Orientação no Espaço

- **Estudo do Meio**

Bloco 4 - À Descoberta das Inter-relações entre Espaços

2. Aprendizagens e descritores de desempenho

Aprendizagens Essenciais – 3º Ano

- **Matemática**

Geometria e Medida

Localização e orientação no espaço

- Desenhar e descrever a posição de objetos, recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.

Resolução de problemas

- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

Raciocínio matemático

- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.

Comunicação matemática

- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.

- **Estudo do Meio**

Sociedade / Natureza / Tecnologia

- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

- Manusear operadores tecnológicos de acordo com as suas funções, princípios e relações.

- Utilizar informações e simbologias como linguagem específica da tecnologia.

Descritores de Desempenho

- **Matemática**

GM3 - Localização e orientação no espaço

- Itinerários em grelhas quadriculadas.
- Segmentos de reta paralelos e perpendiculares em grelhas quadriculadas;
- Direções perpendiculares e quartos de volta;
- Direções horizontais e verticais;
- Coordenadas em grelhas quadriculadas.

- **Estudo do Meio**

Bloco 4 - À Descoberta das Inter-relações entre Espaços

1 - Os seus Itinerários

- Descrever itinerários diários.
- Localizar os pontos de partida e de chegada.
- Traçar os itinerários em plantas ou mapas.

3. Descrição da(s) atividade(s) / Estratégias:

Itinerários

1º A partir do tema de Estudo do Meio sobre as deslocações das pessoas, para o trabalho ou para passear, e sobre as migrações de certos animais, levar os alunos a perceber o conceito de itinerários.

2º Diálogo com os alunos sobre o percurso que realizam diariamente de casa para a escola e vice-versa.

3º Pedir-lhes que descrevam esse percurso com recurso ao mapa da cidade.

4º Apresentar itinerários traçados em folhas com quadrículas para levar os alunos a adquirirem a noção de (volta; meia volta; quarto de volta; em frente; para a direita; para a esquerda).

5º Realizar uma saída pela cidade para observação e registo de vários locais e elementos de interesse da cidade.

Nota: Será pedido aos alunos que registem (câmara/telemóvel/desenho) objetos, estruturas ou elementos da natureza que apresentem simetrias.

6º Apresentar um tapete da robótica (tendo como fundo o mapa da cidade) com várias casas assinaladas com locais da cidade para levar os alunos a programar os robôs DOC e MIND (utilizando os conceitos de volta; meia volta; quarto de volta, em frente; para a direita; para

a esquerda) de forma a, a partir do ponto de partida, passarem pelos pontos assinalados ou indicados pelo docente e chegarem ao ponto de chegada.

7º Dispor os alunos em pequenos grupos. Cada grupo irá escolher um local da cidade, pesquisar sobre o mesmo e de seguida irá definir num cartão, através do desenho dos comandos, um percurso para o robô ir do ponto de partida até à célula onde se encontra esse determinado local da cidade.

Realização do jogo: cada grupo/equipa retira um cartão com as setas de comando desenhadas, programa o computador e coloca-o em marcha até chegar à casa do local da cidade correspondente. O grupo que pesquisou sobre esse local, fará uma das perguntas e os alunos em jogo decidem entre si a resposta a dar. As respostas certas ou erradas serão assinaladas num quadro/tabela onde estão registadas todas as equipas.

Cada ronda de jogadas terminará quando todas as equipas tiverem jogado. O jogo desenrola-se em cinco rondas. Ganha a equipa que tiver mais respostas certas.

4. Avaliação:

Modalidade: avaliação formativa.

Parâmetros: participação e empenho; discussão e comparação de ideias/opiniões; respeito pelas opiniões dos outros; iniciativa e criatividade.

5. Recursos:

- Folhas quadriculadas e lápis;
- Câmara/telemóvel/caderno;
- Robôs: DOC e MIND;
- Tapete (mapa da cidade);
- Cartões.

ATIVIDADE 3

ÁREAS DE CONTEÚDO - Estudo do Meio / Matemática / Expressões / Robótica Educativa

Ano de escolaridade: 3º ano

Tempo:

3 sessões de 50 minutos, ao longo de uma semana.

1. Domínios de referência / Conteúdos:

- **Matemática**

GM3 - Figuras Geométricas

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

- **Expressão e Educação Plástica**

Bloco 3 - Exploração de Técnicas Diversas de Expressão

2. Aprendizagens e descritores de desempenho

Aprendizagens Essenciais – 3º Ano

- **Matemática**

Geometria e Medida

Localização e orientação no espaço

- Desenhar e descrever a posição de objetos, recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.

Resolução de problemas

- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

Raciocínio matemático

- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.

Comunicação matemática

- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.

- **Estudo do Meio**

Sociedade / Natureza / Tecnologia

- Compreender as características dos seres vivos, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.
- Reconhecer que os seres vivos se reproduzem e que os seus descendentes apresentam características semelhantes aos progenitores, mas também diferem em algumas delas.
- Reconhecer as diferentes etapas da vida das plantas e dos animais, a partir da realização de atividades experimentais.
- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.
- Manusear operadores tecnológicos de acordo com as suas funções, princípios e relações.
- Utilizar informações e simbologias como linguagem específica da tecnologia.

- **Expressão e Educação Plástica**

Experimentação e Criação

- Escolher técnicas e materiais de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas.
- Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos.

Descritores de Desempenho

- **Matemática**

GM3 - Figuras Geométricas

- Construção de figuras com eixo de simetria.
- Identificação de eixos de simetria em figuras planas.

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

1 - Os Seres Vivos do Ambiente Próximo

- Comparar e classificar plantas segundo alguns critérios, tais como: forma da folha e forma da raiz.
- Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.

- **Expressão e Educação Plástica**

Bloco 3 - Exploração de Técnicas Diversas de Expressão

- Cartazes: fazer composições com fim comunicativo.

3. Descrição da(s) atividade(s) / Estratégias:

Simetrias

A partir de algumas das imagens recolhidas pelos alunos, durante a saída de campo pela cidade, pedir aos alunos para traçarem os seus respetivos eixos de simetria.

Relacionado com o tema de Estudo do Meio sobre animais e plantas, levar os alunos à observação e a refletir sobre a existência de simetrias em elementos da Natureza, tais como: em animais, plantas, folhas, etc.

1º Após essa observação, os alunos irão visualizar o robô MIND a desenhar figuras simétricas, em folhas brancas, para identificarem os seus eixos de simetria.

2º A pares, irão desenhar as setas de comando, em cartões, que descrevem o percurso que o robô realizou ao desenhar a figura. De seguida, irão comparar com as produções dos colegas para confirmar os passos (setas de comando) executados e tirar conclusões.

3º Em pequeno grupo, a partir de meias figuras, desenhadas em papel de quadrícula grande, com o respetivo eixo simetria já traçado, os alunos irão programar o robô para desenhar a outra parte da simetria. A seguir, irão programar o robô para concluir a figura e confirmar o percurso programado.

4º Posteriormente, irão programar o robô para desenhar figuras simétricas, registando os respetivos comandos em cartões, com a finalidade de trocarem esses cartões com os restantes grupos, a fim de realizarem as tarefas propostas.

5º Realização de uma composição artística (painel) em que utilizarão as figuras realizadas com a ajuda do robô.

4. Avaliação:

Modalidade: avaliação formativa.

Parâmetros: participação e empenho; discussão e comparação de ideias/opiniões; respeito pelas opiniões dos outros; iniciativa e criatividade.

5. Recursos:

- Imagens;
- Robô: MIND;
- Folhas brancas (painel);
- Cartões.

ATIVIDADE 4

ÁREAS DE CONTEÚDO - Estudo do Meio / Português / Robótica Educativa

Ano de escolaridade: 3º ano

Tempo:

6 sessões de 50 minutos, realizadas ao longo de duas semanas.

1. Domínios de referência / Conteúdos:

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

- **Português**

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

2. Aprendizagens e descritores de desempenho

Aprendizagens Essenciais – 3º Ano

- **Estudo do Meio**

Sociedade / Natureza / Tecnologia

- Compreender as características dos seres vivos, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.
- Reconhecer que os seres vivos se reproduzem e que os seus descendentes apresentam características semelhantes aos progenitores, mas também diferem em algumas delas.
- Reconhecer as diferentes etapas da vida das plantas e dos animais, a partir da realização de atividades experimentais.
- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.
- Manusear operadores tecnológicos de acordo com as suas funções, princípios e relações.
- Utilizar informações e simbologias como linguagem específica da tecnologia.

- **Português**

Oralidade

Compreensão

- Interpretar o essencial de discursos orais sobre temas conhecidos.
- Identificar, organizar e registar informação relevante em função dos objetivos de escuta.

- Fazer inferências, esclarecer dúvidas, identificar diferentes intencionalidades comunicativas.

Expressão

- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras.
- Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos.

Escrita

- Escrever textos de gêneros variados, adequados a várias finalidades como descrever e informar.

Descritores de Desempenho

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

1 - Os Seres Vivos do Ambiente Próximo

- Comparar e classificar plantas segundo alguns critérios, tais como: cor da flor, forma da folha, folha caduca ou persistente e forma da raiz.
- Realizar experiências e observar formas de reprodução das plantas (germinação das sementes).
- Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.
- Identificar alguns fatores do ambiente que condicionam a vida das plantas e dos animais (água, ar, luz, temperatura, solo).

- **Português**

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

- Textos de características: expositivas/informativas e descritivas.

3. Descrição da(s) atividade(s) / Estratégias:

Transformações e Metamorfoses

No tema de Estudo do Meio à Descoberta do Ambiente Natural - Animais e Plantas, levar os alunos a observar e reconhecer as transformações que os seres vivos sofrem ao longo das estações ou ao longo do tempo de vida.

Dividir a turma em grupos e atribuir a cada um uma das tarefas de pesquisa:

1º Realizar a experiência da germinação do feijão e de outras sementes para observação das diferentes fases da germinação. Realizar registros em texto e em desenho ou fotos.

2º Pesquisar/observar as diferentes fases de crescimento de algumas plantas (p.ex: feijoeiro, morangueiro, oliveira, amendoeira, etc.)

3º Pesquisar/observar as transformações/metamorfozes por que passam alguns animais (p.ex: rã, sapo, lagarta, escaravelho, etc.) e registrar as pesquisas em texto e em desenho ou fotos.

4º Pesquisar e comparar a transformação ocorrida ao longo das várias estações em duas árvores abundantes na região: oliveira e amendoeira (folha caduca e persistente). Registrar as pesquisas e conclusões em texto e em desenho ou registro fotográfico.

- Cada grupo irá elaborar, num tapete de robótica, utilizando um dos robôs, DOC ou MIND, à sua escolha, um percurso para apresentar as sequências temporais relacionadas com as suas pesquisas, utilizando para as células os desenhos ou fotos realizadas.

Para fazerem a apresentação, ao grande grupo, do seu trabalho terão de programar o robô para que passe pelas diferentes estações (células) e explicar aos colegas o seu trabalho.

Para finalizar, será dada a oportunidade aos diferentes grupos para colocarem questões e registarem as conclusões.

4. Avaliação:

Modalidade: avaliação formativa.

Parâmetros: participação e empenho; discussão e comparação de ideias/opiniões; respeito pelas opiniões dos outros; iniciativa e criatividade.

5. Recursos:

- Sementes, plantas e insetos;
- Caderno e lápis;
- Papel cenário;
- Material de desenho;
- Cartões.

ATIVIDADE 5

ÁREAS DE CONTEÚDO - Matemática / Estudo do Meio / Português / Robótica Educativa

Ano de escolaridade: 3º ano

Tempo:

3 sessões de 50 minutos, realizadas ao longo de uma semana.

1. Domínios de referência / Conteúdos:

- **Matemática**

GM3 - Localização e Orientação no Espaço

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

- **Português**

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

2. Aprendizagens e descritores de desempenho

Aprendizagens Essenciais – 3º Ano

- **Matemática**

Geometria e Medida

Localização e orientação no espaço

- Desenhar e descrever a posição de polígonos (triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos) recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.

Resolução de problemas

- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.

Raciocínio matemático

- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.

Comunicação matemática

- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade.

- **Estudo do Meio**

Sociedade / Natureza / Tecnologia

- Compreender as características dos seres vivos, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.
- Reconhecer que os seres vivos se reproduzem e que os seus descendentes apresentam características semelhantes aos progenitores, mas também diferem em algumas delas.
- Reconhecer as diferentes etapas da vida das plantas e dos animais, a partir da realização de atividades experimentais.
- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.
- Manusear operadores tecnológicos de acordo com as suas funções, princípios e relações.
- Utilizar informações e simbologias como linguagem específica da tecnologia.

- **Português**

Oralidade

Compreensão

- Interpretar o essencial de discursos orais sobre temas conhecidos.
- Identificar, organizar e registar informação relevante em função dos objetivos de escuta.
- Fazer inferências, esclarecer dúvidas, identificar diferentes intencionalidades comunicativas.

Expressão

- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras.
- Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos.

Escrita

- Escrever textos de géneros variados, adequados a várias finalidades como descrever e informar.

Descritores de Desempenho

- **Matemática**

GM3 - Localização e Orientação no Espaço

- Itinerários em grelhas quadriculadas.
- Segmentos de reta paralelos e perpendiculares em grelhas quadriculadas.
- Direções perpendiculares e quartos de volta.

- Direções horizontais e verticais.
- Coordenadas em grelhas quadriculadas.

- **Estudo do Meio**

Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural

1 - Os Seres Vivos do Ambiente Próximo

- Comparar e classificar plantas segundo alguns critérios, tais como: cor da flor, forma da folha, folha caduca ou persistente e forma da raiz.
- Realizar experiências e observar formas de reprodução das plantas (germinação das sementes).
- Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.
- Identificar alguns fatores do ambiente que condicionam a vida das plantas e dos animais (água, ar, luz, temperatura, solo).

- **Português**

LE3 - Compreensão e Produção de Texto

- Textos de características: expositivas/informativas e descritivas.

3. Descrição da(s) atividade(s) / Estratégias:

Jogo da Glória - (atividade Final de consolidação de Conhecimentos)

NOTA - Os alunos irão construir um Jogo da Glória com perguntas sobre os vários conteúdos trabalhados ao longo da Sequência Didática, utilizando os Robôs e os seus tapetes, para desenvolver a atividade.

1º Os alunos, organizados por quatro grupos, irão aplicar a informação recolhida anteriormente para elaborar as perguntas a colocar no jogo.

2º Esses mesmos grupos irão criar cartões/células para o tapete do robô, desenhando ou utilizando imagens referente à sua pesquisa. Formularão cinco perguntas diferentes sobre esse tema, que serão registadas em cinco cartões de pergunta.

3ª Distribuição das células com os desenhos dos diferentes temas pelos quadrados do tapete do robô.

4º Cada grupo planeia, em cartões, através do desenho dos comandos, os percursos para o robô ir do ponto de partida até às células onde se encontram os desenhos/imagens das suas pesquisas.

5º Realização do jogo: cada grupo/equipa retira um cartão com as setas de comando desenhadas, programa o computador e coloca-o em marcha até chegar à célula

correspondente. O grupo que pesquisou sobre esse tema, fará uma das perguntas e os alunos em jogo decidem entre si a resposta a dar. As respostas certas ou erradas serão assinaladas num quadro/tabela onde estão registadas todas as equipas.

Cada ronda de jogadas terminará quando todas as equipas tiverem jogado. O jogo desenrola-se em cinco rondas. Ganha a equipa que tiver mais respostas certas.

Nota: Este jogo desenrola-se em quatro estações (uma para cada tapete) estando metade do grupo que organizou o jogo a dinamizá-lo e a outra metade em jogo nas outras estações.

Após a conclusão do Projeto, pedir aos alunos para fazerem um registo escrito da experiência vivida, das conclusões obtidas, assim como da avaliação do mesmo.

4. Avaliação:

Modalidade: avaliação formativa.

Parâmetros: participação e empenho; respeito pelas opiniões dos outros; iniciativa e criatividade.

5. Recursos:

- Robôs: DOC e MIND;
- Tapetes;
- Cartões;
- Caderno e lápis.