

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM INFORMÁTICA
CAMPUS MACAPÁ

MELYSSA RAYANNE BARBOSA REIS
RAISSE VALÉRIA SAMPAIO SANTOS

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA DESPLUGADA COMO METODOLOGIA DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

MACAPÁ

2023

MELYSSA RAYANNE BARBOSA REIS
RAISSE VALÉRIA SAMPAIO SANTOS

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA DESPLUGADA COMO METODOLOGIA DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Informática do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para a conclusão do Curso.

Orientador: Me. Klessis Lopes Dias
Coorientador: Esp. Robério Monteiro Castelo

MACAPÁ

2023

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- R375u Reis, Melyssa Rayanne Barbosa
 Utilização da robótica desplugada como metodologia de aprendizagem no ensino fundamental II / Melyssa Rayanne Barbosa Reis, Raisse Valéria Sampaio Santos. - Macapá, 2023.
 34 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Licenciatura em Informática, 2023.
- Orientador: Klessis Lopes Dias.
 Coorientador: Robério Monteiro Castelo.
1. Metodologias ativas. 2. Robótica educacional. 3. Robótica desplugada. I. Santos, Raisse Valéria Sampaio. I. Dias, Klessis Lopes, orient. II. Castelo, Robério Monteiro, coorient. III. Título.
-

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MELYSSA RAYANNE BARBOSA REIS
RAISSE VALÉRIA SAMPAIO SANTOS

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA DESPLUGADA COMO METODOLOGIA
DE APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Informática do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP como requisito avaliativo para a conclusão do Curso.

Orientador: Me. Klessis Lopes Dias
Coorientador: Esp. Robério Monteiro Castelo

BANCA EXAMINADORA

Klessis Lopes Dias

Prof. Me. Klessis Lopes Dias (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Robério Monteiro Castelo

Prof. Esp. Robério Monteiro Castelo (Coorientador)
Escola Estadual Professora Risalva Freitas do Amaral - AP

 ADRIANA VALERIA BARRETO DE ARAUJO
Data: 22/01/2024 16:23:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Adriana Valéria Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Andrew Hemerson Galeno Rodrigues

Prof. Me. Andrew Hemerson Galeno Rodrigues
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 19/12 /2023.

Conceito/Nota: 9,5.

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas, familiares e amigos, que nos ajudaram no desenvolvimento deste trabalho, mesmo que indiretamente, com o apoio e paciência ao ouvir nossas dúvidas e incertezas.

Ao nosso orientador, professor Klessis, por não deixar de nos apoiar durante nosso trajeto de produção do Trabalho de conclusão de curso e de não nos deixar desistir da conclusão da defesa.

Ao professor Hilton Prado, pelo apoio na continuação do estudo, mesmo que as coisas parecessem não fazer sentido naquele momento, continuar a formação.

Ao nosso coorientador, professor Robério Castelo, que sempre foi um professor que inspira a todos que os conhece, nos incentivando sempre a nos ressignificar em quaisquer âmbitos escolares, gerando inclusão a todos.

E a minha amiga Olívia Layane, que em nenhum momento deixou de apoiar nas situações adversas.

E principalmente uma à outra que no decorrer desses cinco anos amadurecemos e nunca deixamos de nos apoiar.

Aos que aqui não foram citados de forma explícita, sabem quão grata somos por todo apoio.

RESUMO

O Pensamento Computacional como abordagem de ensino gera para o cenário educacional, uma ferramenta importante no processo de ensino - aprendizagem, que possibilita a inovação dos recursos já utilizados em sala de aula, com o intuito de promover o conhecimento de forma ativa, seguindo as necessidades e diversidades não só tecnológicas, mas também peculiares a cada estudante. O presente trabalho visa coletar dados bibliográficos da utilização de metodologias ativas com a aplicação da robótica educacional com ênfase na robótica desplugada na base escolar, a fim de identificar suas contribuições no cenário educacional. Para isso foi utilizado a metodologia de analisar dois trabalhos apresentados no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: A Robótica e o pensamento computacional na Educação: Uma proposta de avaliação da aprendizagem baseada em projetos (Ybarra e Soares, 2022) e Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica (brackmann, 2017). Os resultados apontam que a Robótica Desplugada (sem uso de computadores) têm se mostrado forte aliada como recurso metodológico e de interação educacional para os estudantes do ensino fundamental.

Palavras-Chave: metodologias ativas; robótica educacional; robótica desplugada; ensino; aprendizagem.

ABSTRACT

Computational Thinking as a teaching approach generates an important tool in the educational scenario in the teaching-learning process, which enables the innovation of resources already used in the classroom, with the aim of actively promoting knowledge, following the needs and diversities not only technological, but also peculiar to each student. The present work aims at bibliographical data on the use of active methodologies with the application of educational robotics with an emphasis on unplugged robotics at school level, in order to identify their contributions in the educational scenario. For this, the methodology was used to analyze two works presented at the Brazilian Symposium on Informatics in Education: Robotics and computational thinking in Education: A proposal for evaluating project-based learning (Ybarra and Soares, 2022) and Development of computational thinking through unplugged activities in basic education (brackmann, 2017). The results indicate that Unplugged Robotics (without the use of computers) has proven to be a strong ally as a methodological and educational interaction resource for elementary school students.

Keywords: active methodologies; educational robotics; unplugged robotics; teaching; learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	A Robótica Educacional (RE) no Brasil.	10
2.2	A Robótica Desplugada (RD).	12
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
4.1	A Robótica e o pensamento computacional na Educação: Uma proposta de avaliação da aprendizagem em projetos.	17
4.2	Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.	19
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS	23
	APÊNDICES	26
	APÊNDICE A – ATIVIDADE 1 Decomposição	26
	APÊNDICE B – ATIVIDADE 2- Tabuleiro	28
	APÊNDICE C - ATIVIDADE 3 - Crie seu Robô	33

1 INTRODUÇÃO

Assim que a palavra robô foi usada pela primeira vez na década de 1920, a robótica tornou-se um campo de conhecimento restrito a inventores, cientistas, matemáticos e engenheiros. Com o desenvolvimento de softwares mais amigáveis no fim dos anos 1960, essa área do conhecimento expandiu os limites da ciência experimental e aplicações tecnológicas e ampliou para a pedagogia e a educação.

Augusta Ada Byron King, atualmente conhecida como Ada Lovelace, escreveu o primeiro algoritmo para computar a sequência de Bernoulli, tornando-se a primeira pessoa e mulher a escrever um software, e essa descoberta fora um século antes do surgimento dos computadores eletrônicos como o ENIAC e Alan Turing conhecido como "pai da computação moderna", em suas pesquisas fez referência ao trabalho de Lovelace, que muito além de realizar os cálculos de polinômio, seria capaz de criar imagens receber os dados, processá-los, armazená-los e exibi-los.

Tais avanços agregaram mais conhecimentos na área da educação como: a metodologia Steam, o construtivismo, o construcionismo e a robótica desplugada todas em conjunto, estimulando a aprendizagem de forma ativa e criativa na construção de projetos, solução de problemas de forma colaborativa, colocando a "mão na massa". Tudo isso, de maneira que o aluno pudesse aplicar conceitos de matemática, arte, tecnologia, pensamento científico e engenharia.

Seymour Papert, apresentou seu modelo de emprego de tecnologia na educação, chamando-o de Construcionismo. Tal iniciativa, a de permitir às pessoas uma nova forma de aquisição de conhecimento, através da construção de artefatos, foi citada por Papert (1980) como sendo de intensa influência em sua própria formação.

O papel do professor é reconhecer em qual estágio a criança se encontra, compreendendo que as concepções da linguagem são diferentes dos adultos. Sendo primordial que o educador tenha esse olhar sobre tais acréscimos obtidos pela criança e a extrema importância e característica principal do construtivismo. Os alfabetizadores devem compreender cada singularidade da criança e respeitá-las como construção genuínas, tendo como base os indicadores de evolução e não de erros.

A robótica educacional é baseada na experimentação e na tentativa-erro que fundamenta novas bases para uma relação horizontal. O professor, nesse processo de aprendizagem atua como orientador, auxiliando o desenvolvimento e a colaboração, sempre vislumbrando a melhor forma de mediar o saber.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Robótica Educacional (RE) no Brasil.

O campo da robótica tem apresentado crescimento e desenvolvimento significativos no Brasil ao longo dos anos. com intuito de aprimorar e facilitar o trabalho do homem muitas máquinas passaram a ser criadas e introduzidas em diversas atividades, principalmente após a revolução industrial.

A Robótica surge em trabalhos significativos desde antes do século XX, com invenções automotoras criadas pelo homem. Textos abordam que essa ideia de máquinas automotoras já vem sendo trabalhada desde os antigos engenheiros gregos de Alexandria. Inclusive textos produzidos como Pneumática e Automata por Heron de Alexandria, que testemunham a existência de centenas de diferentes tipos de máquinas como maravilhas capazes de movimentos automatizados. (CRUZ, 2003, p.2)

Ainda que o surgimento da robótica e suas aplicações tenham iniciado na indústria automotiva e eletrônicos no Brasil, sua inserção no âmbito educacional foi de grande relevância, segundo CAMPOS “O papel docente no contexto das teorias de aprendizagem em ambientes que utilizam a robótica como recurso tecnológico é de oferecer oportunidades para os alunos engajarem-se em atividades de exploração ‘mão na massa’ e de prover ferramentas para que eles possam construir conhecimento no ambiente de sala de aula.”, agora também como ferramenta no ambiente escolar a robótica mostrou-se como forte recurso para novas possibilidades do desenvolvimento.

A robótica pode ser um forte aliada no processo de aquisição do conhecimento, pois possibilita uma aprendizagem ativa, dialogal e participativa, onde o aluno é o sujeito do seu processo de construção do conhecimento. Permite a união de vários recursos tecnológicos em situações de ensino-aprendizagem de uma forma lúdica e

interessante. (ZILLI, 2004 p.160)

Nesse contexto, verificamos que como metodologia ativa a RE é de grande importância. Conforme MARQUES (2021), muitas mudanças foram se mostrando necessárias no processo de ensino e aprendizagem, para tanto:

“Pesquisas são realizadas de forma a analisar e desenvolver metodologias ativas de aprendizagem em que alunos sejam independentes e envolvam-se efetivamente nas atividades efetuadas em sala de aula (PINTO *et al.*, 2012). Essas estratégias convidam o discente a se tornar um integrante ativo no exercício da aprendizagem, a desenvolver a maturidade cognitiva (AGLEN, 2015), a criatividade, o pensamento crítico e a construir seu próprio conhecimento (DEREVENSKAIA, 2014), promovendo um profundo e ativo aprendizado com o engajamento dos alunos (MCLEAN *et al.*, 2016).(MARQUES, 2021)”

Sendo assim, atualmente a Robótica educacional é fundamentada como a percepção "caixa preta", que é a construção e a programação de um robô, sendo tarefas bastante complexas para uma criança. Entretanto, essas dificuldades têm sido compreendidas muito mais pela deficiência no seu design do que pelo alcance cognitivo do aluno (BLIKSTEIN, 2013). É indiferente qual o caminho que tenha sido determinante para a metáfora da "caixa preta" ela se equipara com o paradigma da educação tradicional.

Segundo Resnick *at al* (2000) muito diferente desta perspectiva, as metodologias ativas requerem a transição para um design transparente, “caixa branca”, dos robôs, onde os usuários podem construir e desconstruir objetos, podem programar robôs e ter acesso profundo às estruturas dos artefatos por eles mesmos ao invés de apenas consumir tecnologias prontas. A metáfora da “caixa branca” para a construção e programação pode contribuir com o pensamento criativo e o engajamento dos alunos.

Dessa forma, o papel do professor passa a ser não mais o de ensinar, mas o de facilitador da aprendizagem, instigando a curiosidade do aluno (MORAN, 2000).

Concomitante a isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), têm como obrigatoriedade algumas competências a serem desenvolvidas no ensino fundamental como: a compreensão da computação; reconhecer o impacto dos artefatos computacionais; expressar e

partilhar informações; aplicar os princípios e técnicas da computação; avaliar soluções e os processos envolvidos; desenvolver projetos e agir de maneira singular e coletivamente sempre analisando os diferentes contextos, as diferenças sociais de maneira inclusiva.

Segundo PIAGET, criador da teoria Construtivista, considera quatro fatores essenciais para o desenvolvimento cognitivo da criança: biológico; as experiências e os exercícios; das interações sociais e da equilíbrio das ações. Afirmando que quando a criança interage com o mundo à sua volta, ela atua e muda a realidade que vivencia, assimilando a partir de ambientes sociais diferentes, oportunidades de se reestruturar de acordo com a realidade atual e reagir com mais equilíbrio ao novo.

Seymour Aubrey Papert, juntamente com outros pesquisadores, desenvolveram a linguagem de programação LOGO nesse ambiente, possibilitando que a criança, através de comandos de computador, controle uma tartaruga conforme o código informado. Essa tartaruga pode estar representada em uma tela de computador, traçando linhas no monitor permitindo desenhar figuras geométricas, ou em forma de um robô, que se movimenta pelo chão a partir dos comandos executados.

Programar um computador faz com que a criança adquira um sentimento de domínio sobre a máquina, além de estabelecer um íntimo contato com algumas ideias mais profundas da ciência, da matemática e possibilitar a construção de modelos intelectuais, tornando-os sujeitos ativos em todo o seu processo de aprendizagem.

Papert julgava imprescindível que as crianças entendessem a razão de ser do que é ensinado pela escola, pois, só assim o aprendizado se tornaria significativo, concreto e consequentemente efetivo.

2.2 A Robótica Desplugada (RD).

Os estudos e aplicações sobre Robótica Educacional (RE) são recentes se falando em desenvolvimento, isso se deve aos altos investimentos necessários para implementar tais recursos nas salas de aula, o que é visto como uma dificuldade para seu crescimento rápido, principalmente nas escolas públicas, ainda que a RE possua uma universalidade de aplicações em diversas áreas de ensino, como a matemática, física, química, geografia, artes, entre outras, revelando ser necessária às novas formas de ensino- aprendizagem. Destarte, não há

literatura suficiente para aprofundar esta pesquisa, portanto, aqui destacaremos estudos apresentados no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, como também alguns artigos publicados que representam a importância e urgência dessa realidade chegar mais rapidamente ao cenário brasileiro de ensino.

Sobre a Robótica Desplugada (RD) Conde et al. (2017) diz que as abordagens desplugadas são um conjunto de métodos nos quais os alunos desenvolvem habilidades e pensamento computacional sem usar tecnologia. Nesse fragmento observa-se diversas formas de se desenvolver o pensamento computacional como os métodos desplugados.

“A literatura nos mostra que a RE possibilita uma diversidade de ganhos pedagógicos, mas nem todas as escolas têm recursos para utilizá-la. Assim sendo, a Robótica Desplugada (RD) é considerada uma boa alternativa, pois tem um conceito semelhante à Computação Desplugada, pois é um método de ensino de conceitos e práticas de robótica sem necessidade de um robô físico (Conde et al. 2017). Nessa estratégia, geralmente são utilizadas dinâmicas coletivas que estimulam o pensamento computacional, abstração de conhecimento, raciocínio lógico, na maioria das vezes com materiais recicláveis ou até mesmo o próprio corpo.” (MARINHO, 2022)

O autor MARINHO (2022) ainda disserta que diversas pesquisas apontam que a utilização da RD além de ter baixo custo para as instituições têm se mostrado ser recurso indispensável para desenvolver habilidades de cognição, estimulando também os alunos à área da tecnologia.

Segundo MARQUES et al (2021) Não se pode negar que é necessário enfrentar um grande obstáculo pedagógico que são as tradicionais aulas expositivas, incorporando a aprendizagem ativa nas salas de aula e trazendo uma verdadeira mudança nas relações entre professor e aluno. Um questionamento que sempre deve ser feito é sobre quais práticas docentes são mais adequadas para atender às demandas na educação naquela ocasião e quais metodologias ativas podem contribuir para um aumento da eficiência e eficácia da aprendizagem (BARBOSA; MOURA, 2013). O pensamento computacional é apontado por BRACKMANN (2017) como:

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS) (BRACKMANN, 2017, p.33)

A introdução da robótica desplugada no ensino básico deve ser visto e pensado com interdisciplinaridade necessária para o avanço nos processos de ensino-aprendizagem, visto que o mundo está cada dia mais tecnológico e que as formas de aprendizagem têm mudado e avançado muito nos últimos anos, o pensamento crítico é primordial na formação de conhecimento.

Muitos tópicos importantes da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores. A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não-técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica 1 (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação. Trabalhar com objetos tangíveis do mundo real é um princípio central do construcionismo de Papert (Papert e Harel, 1991) (que se baseia no construtivismo). Assim, os princípios construtivistas sustentam as estratégias de usar abordagens mais cinestésicas e ativas no ensino da Computação em sala de aula. (BRACKMANN, 2017, p. 50)

A partir do momento que temos conhecimento dos efeitos esperados, pode-se definir o que é necessário para atingir os objetivos pretendidos e os métodos a serem adotados para alcançar as metas, assim como o que não deve ser feito (BRACKMANN, 2017).

A atividade denominada como cupcakes, desenvolve o pensamento computacional de forma ordenada utilizando a receita com analogia à programação que tem a lógica ordenada e um padrão a ser seguido, associando a algo que o aluno tem acesso no dia a dia de maneira.

Aplicando assim os quatros pilares da computação: decomposição; padronização; abstração; algoritmos e o pensamento algorítmico. Estes pilares são fundamentais para a compreensão e aplicação do pensamento computacional em diversas áreas, não apenas na programação, mas também na resolução de problemas em diferentes contextos. E assim, a Robótica Desplugada é uma coleção de atividades livres e acessíveis que trazem conceitos e

problemas do mundo da computação para a Educação Básica sem utilizar nenhum computador ou equipamento eletrônico. As atividades utilizam jogos, desafios e quebra-cabeças que usam materiais simples como lápis, papel, caneta e muito movimento.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo tem caráter bibliográfico através da análise de referenciais teóricos, livros e artigos sobre a robótica educacional que discutem a importância da aplicação da robótica para alunos do ensino fundamental visando aprimorar as habilidades desses alunos e incentivando a aplicação dos conhecimentos em sua vida.

Utilizamos da pesquisa tipo descritiva para aprofundarmos este trabalho uma vez que, recorreremos a análise e descrição do que os autores dos artigos e livros escolhidos para este estudo discorrem a respeito da temática e de sua aplicação no ensino. Para Andrade (2010):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p. 25).

Neste estudo focamos na análise da aplicação da robótica desplugada como metodologia de ensino a fim de evidenciarmos sua importância nas salas de aula para melhorar o desenvolvimento das habilidades cognitivas e sensoriais dos alunos. Swaid e Suid (2019) afirmam que o Pensamento computacional é uma habilidade que toda criança do século XXI deve ter, nesse sentido a comunidade científica trabalha para desenvolver e expandir esse conhecimento para que todos tenham a oportunidade de desenvolver suas habilidades cognitivas.

O objetivo do trabalho foi possível através da análise de trabalhos apresentados no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: A Robótica e o pensamento computacional na Educação: uma proposta de avaliação da aprendizagem baseada em projetos (Ybarra e Soares, 2022) e desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica (Brackmann, 2017), que mostraram nas pesquisas a relevância da introdução da Robótica Desplugada na educação básica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos projetos aqui destacados tem o objetivo de mostrar resultados que apresentam o crescente interesse de inserir a robótica já no ensino fundamental como metodologia de ensino, bem como propõem métodos que exercitam o pensamento computacional das crianças, a fim de capacitá-las à exploração de conhecimentos científicos.

4.1 A Robótica e o pensamento computacional na Educação: Uma proposta de avaliação da aprendizagem baseada em projetos (Ybarra e Soares, 2022).

Para os autores da pesquisa a aprendizagem criativa é um aspecto de relevância para ser analisado, dado que esse método de ensino não é realizado de forma linear, ou seja, ele busca estimular os alunos de maneira dinâmica a explorar ideias diferentes, aprender fazendo, resolver problemas, desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, a criatividade e a colaboração. Contrário da postura passiva convencional.

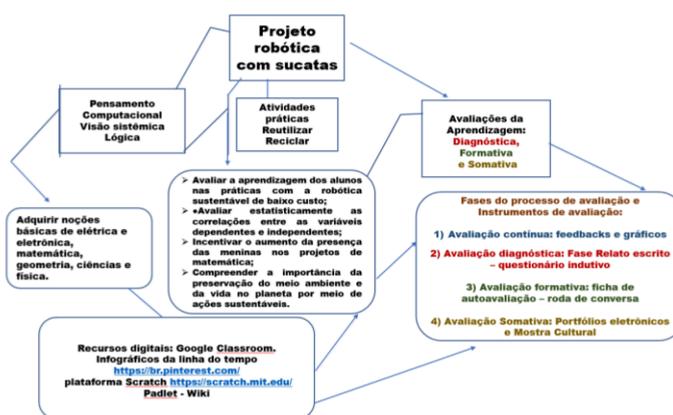
O artigo (Ybarra e Soares, 2022) tem como objetivo relatar a experiência do projeto de aplicação prática na educação básica, sendo sua proposta metodológica a avaliação da aprendizagem no decorrer da realização de aulas/oficinas, de modo que os alunos desenvolvem conhecimentos na criação de robôs e da robótica sustentável de baixo custo ou com sucatas, apresentando como principais resultados, uma sistematização para a autoaprendizagem e autoavaliação dos alunos em todo o processo de ensino e aprendizagem, fundamentada na teoria do Pensamento Computacional e na Aprendizagem Criativa.

O projeto foi realizado na educação básica no âmbito do ensino fundamental, com uma turma do 9^a ano, com 40 alunos participantes, divididos entre 25 meninas e 15 meninos. O trabalho foi executado na disciplina de matemática. A aplicação do projeto se estrutura em três momentos. Primeiramente, apresenta-se a ementa da disciplina de matemática aplicada no projeto. No segundo momento, desenvolve-se o planejamento da realização do projeto com sua fundamentação teórica do Pensamento Computacional e da Aprendizagem Criativa. No terceiro momento, apresenta-se um detalhamento sistemático para o planejamento da avaliação da aprendizagem. Conclui-se com as considerações finais (Ybarra e Soares, 2022).

Os materiais e recursos para a aula de Robótica, são utensílios utilizados do lixo retirados das ruas da cidade, como forma de mediar a construção de conhecimento sobre conteúdos curriculares, eletrônica e robótica. Foi proposto para os alunos leituras, pesquisas e vídeos de protótipos construídos com sucata. Com os materiais recolhidos, colocamos a mão na massa. Apresentam-se materiais como: tampinhas, palito de churrasco, canudo, elástico, bexiga e rolinho de papel. Discutimos uma linguagem de programação (Scratch) para o apoio na produção de jogos e animações, o funcionamento de uma plataforma para criação de protótipos (Arduíno), bem como se explicam os conceitos básicos de elétrica, circuitos (aberto e fechado) e noções da física. Os alunos realizaram animações utilizando a linguagem de programação Scratch vinculados aos conteúdos de Matemática, iniciaram as construções dos protótipos. Além dos utensílios reciclados, fios, componentes eletrônicos, também se recorre ao uso da Internet e computador, celular ou tablet. (Ybarra e Soares, 2022).

Apresenta-se o cenário do projeto por meio da Aprendizagem na elaboração colaborativa de robótica com materiais recicláveis, na disciplina de matemática, de acordo com a Figura 1. (Ybarra e Soares, 2022).

Figura 1- Mapa conceitual do projeto Robótica com sucatas



Fonte: Ybarra e Soares (2022).

Como resultado, demonstra-se que a aprendizagem criativa permite que o estudante construa seu conhecimento, a partir de uma experimentação concreta e ativa, ou seja, na

prática. Esse movimento de aprendizados, com erros e acertos, acontece dentro da construção cognitiva, assim se desenvolve a aprendizagem criativa. As metodologias ativas auxiliam que o aluno se reconheça em seu contexto histórico e cultural, seja comunicativo e criativo, bem como desenvolva o raciocínio analítico-crítico. Considerou-se relevante a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, de modo a se ver como protagonista de todo o processo, desenvolvendo além desta competência, as habilidades de comunicação, coletividade, socioemocionais e o despertar responsável para construção de inovação e tecnologia (Ybarra e Soares, 2022).

4.2 Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica (Brackmann, 2017).

No artigo de (BRACKMANN, 2017) a proposta usou de um método específico para exercitar o pensamento computacional e foi através da computação off-line (sem o uso de máquinas ou aparatos eletrônicos), também conhecida como computação desplugada (RD).

Este estudo foca na análise da aplicação da RD como metodologia de ensino para estudantes da educação primária que estão inseridos em regiões, escolas onde não há computadores, dispositivos eletrônicos, Internet e até mesmo energia elétrica.

A pesquisa foi realizada através de uma abordagem Quase-Experimental em escolas Espanholas e Brasileiras, tendo como objetivo apresentar dados estatísticos que apontam uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes que tiveram atividades de Pensamento Computacional Desplugado em ambos os países.

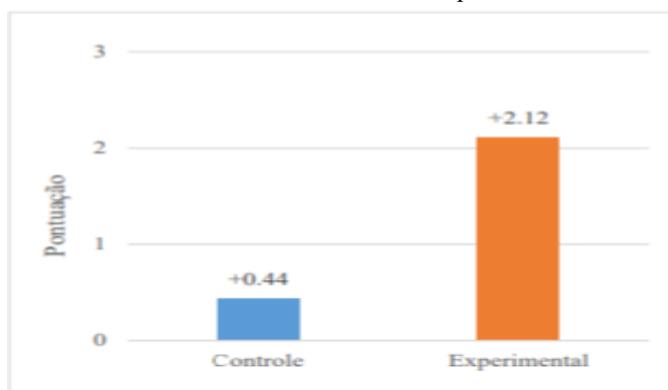
As crianças que participaram das pesquisas possuem entre 10 e 11 anos de idade, e estão situadas no nível de escolaridade do ensino fundamental, entre as turmas de quinto e sexto anos do ensino fundamental. A aplicação das atividades na Espanha e no Brasil foram as mesmas para que os resultados da pesquisa trouxessem dados sólidos para serem comparados posteriormente, optou-se por desenvolver duas atividades inspiradas em materiais criados por BBC Learning (2015), sendo a primeira focada na decomposição de problemas corriqueiros e a segunda na tentativa de encontrar trajetórias em um tabuleiro entre diferentes pontos (personagens). Um melhor detalhamento de cada atividade é apresentado nos Quadros 13 e 14

e foram entregues em papel (desplugado) para cada criança. As versões integrais das atividades estão localizadas no apêndice indicado em cada quadro. (BRACKMANN, 2017).

Como resultado, adquirido por meio de registros de respostas dos alunos para que, posteriormente, pudessem ser analisadas estatisticamente. Notou-se que os alunos tiveram um efeito positivo em relação ao Pensamento Computacional e foi possível desenvolver principalmente as aptidões cognitivas de planejamento, lógica, abstração e autocorreção de erros por meio da Robótica desplugada conforme BRACKMANN, 2017.

As demonstrações gráficas que apresentam a melhoria significativa dos grupos experimentais encontram-se em Gráfico 1 e Gráfico 2, que comprovam a eficácia das aulas experimentais que foram aplicadas às atividades desplugadas que desenvolvem o pensamento computacional.

Gráfico 1 - Título: Gráfico comparativo dos resultados (total)



Fonte: Brackmann (2017).

Diante dos trabalhos analisados, podemos afirmar que até o momento, não há uma metodologia de ensino e disponibilidade de material para aplicação da robótica desplugada nas escolas e nem para sanar as dúvidas dos educandos. Porém, os projetos aqui destacados apresentam uma quantidade significativa de benefícios na aplicação da robótica, do desenvolvimento do pensamento computacional e da aprendizagem criativa, o que nos leva a crer também na viabilidade da utilização desses métodos.

Desta forma esta pesquisa tem como objetivo propor a robótica desplugada como método de ensino no nível de escolaridade do ensino fundamental II, utilizando exclusivamente atividades desplugadas (sem o uso de computadores), criação de robô com sucata , além de conceitos fundamentais sobre robótica e pensamentos computacionais. Despertando nos alunos o interesse pela robótica; aprender fazendo, resolver problemas e desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, a criatividade e a colaboração. As propostas das atividades foram criadas a partir dos projetos de Brackmann,2019; disponíveis no site Computacional: Educação em Computação e estão localizadas no apêndice deste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pode-se observar que a robótica, o pensamento computacional e aprendizagem criativa são promissoras como ferramentas didáticas no âmbito educacional. Nas revisões bibliográficas apresentam as discussões sobre o uso de tecnologias, hardware e softwares a fim de se alcançar melhores resultados de aprendizagem são destacados como aliados no processo de ensino-aprendizagem desde o ensino fundamental por estimularem o pensamento e o conhecimento científico.

As pesquisas estudadas além de direcionarem o uso da robótica em sala de aula, mostraram a satisfação desses alunos com a metodologia utilizada, principalmente por permitirem à eles a própria construção do conhecimento de forma interativa com o processo.

Ademais, considera-se a relevância deste trabalho para que as escolas de ensino fundamental II considerem adaptar a Robótica Desplugada (RD) em seus planos de ensino, principalmente aquelas que estão situadas em regiões/escolas onde não há computadores/dispositivos eletrônicos, Internet e até mesmo energia elétrica, para que os alunos consigam desenvolver o pensamento computacional e aplicar como base para a interdisciplinaridade, a fim de desenvolver o cognitivo, as habilidades dos estudantes e principalmente a autonomia desses.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

ARTES, S. Moran. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. www.academia.edu, [s.d.]. Disponível em: https://www.academia.edu/34812432/MORAN_Novas_Tecnologias_e_Mediacao_Pedagogi?uc-g-sw=10222269. Acesso em: 22 dez. 2023.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. **Computers & Education**, abril de 2012. DOI:10.1016/j.compedu.2011.10.006

BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BOCHING, C. (Org). **FabLabs**: of machines, makers and inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013, p. 1-21.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Computacional**: educação em Computação. 2023. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/> Acesso em: 22 dez. 2023.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **AlgoCards**. 2019. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/> Acesso em: 22 dez. 2023.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplgadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara**, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: E-ISSN: 1982-5587. Acesso em: 16 nov. 2023.

CONDE M. Á.; FERNANDEZ Llamas C.; RODRIGUEZ, Sedano F.; GUERRERO, Higuera Á. M.; MATELLÁN, Olivera V.; GARCÍA, Peñalvo F. J. (2017). Promoting computational thinking in K - 12 students by applying unplugged methods and robotics. In J. M. Dodero, M. S. I. Sáiz, & I. R. Rube (Eds.), **Proceedings of the Fifth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2017)**. Cádiz, Spain: ACM.

MARINHO, Francisco Gabriel; BARRETO, Raimundo. Lições aprendidas usando Robótica Desplugada, Linguagens Baseadas em Blocos e Simulador Robótico 3D. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) 2022, Manaus. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 718-729. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225250>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MARINHO, Francisco Gabriel Teixeira. **UpRobotics**: Robótica Educacional Utilizando Linguagem Visual Baseada em Blocos. Dissertação apresentada ao Programa de

Pós-Graduação em Informática, da Universidade Federal do Amazonas. Manaus - 2022. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8809#preview-link2> . Acesso em: 29 nov. 2023.

MARQUES, Humberto Rodrigues. et al. **Inovação no Ensino: Uma Revisão Sistemática das Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem** [SciELO - Scientific Electronic Library Online]. SciELO, 2021 [citado 10/12/2021]. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>. Acesso em: 14 dez. 2023.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas**. Basic Books, 1980.

POLIANA MASSA, N.; SARAMAGO DE OLIVEIRA, G. **O Construcionismo de Seymour Papert e os Computadores na Educação**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2820/1766>. Acesso em: 14 dez. 2023.

PAPERT, S.; HAREL, I. **Constructionism: research reports and essays, 1985-1990**. Norwood, N.J: Ablex Pub. Corp, 1991.

REVISTA Educação Pública. **O Construtivismo de Jean Piaget**. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/12/o-construtivismo-e-jean-piaget>. Acesso em: 29 nov. 2023.

RESNICK, M., BERG, R.; EISENBERG, M. Beyond black boxes: bringing transparency and aesthetics back to scientific investigation. **Journal of the Learning Sciences**, v. 9, n. 1, 2000, p. 7-30.

TERRA. **Ada Lovelace: relembre a primeira pessoa a escrever um algoritmo neste dia do Programador**. Pravalder,2022. Disponível em: [Ada Lovelace: relembre a primeira pessoa a escrever um algoritmo neste dia do Programador | PRAVALER](https://pravalder.com.br/ada-lovelace-relembre-a-primeira-pessoa-a-escrever-um-algoritmo-neste-dia-do-programador/). Acesso em: 29 nov. 2023.
SWAID, S. e Suid, T. (2019), **Computational thinking education: Who let the dog out?**,in 2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), IEEE, pp. 788–792.

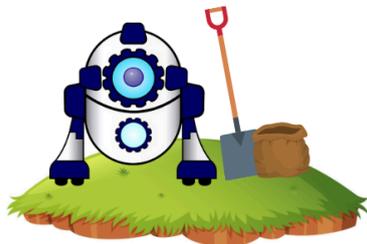
YBARRA, Luis Antonio Ccopa; SOARES, Marisa. **A robótica e o pensamento computacional na educação: Uma proposta de avaliação da aprendizagem baseada em projetos**. Dialogia, São Paulo, n. 40, 2022, p. 1-26, e21524. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/40.2022.21524>. Acesso em: 19 dez. 2023.

ZILLI, Silvana de Rocio. **A Robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A: ATIVIDADE 1 Decomposição

PLANTAR UMA ÁRVORE



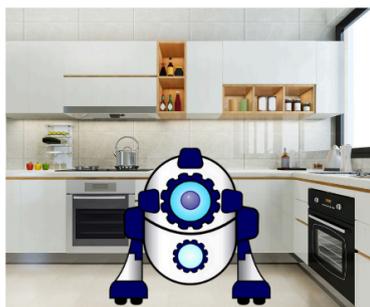
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

PESCAR UM PEIXE



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

PREPARAR CAFÉ DA MANHÃ



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

INSTRUÇÕES

- Entregar uma folha para cada estudante
- Pedir aos estudantes para escrever nas linhas laterais das situações os passos necessários para sua conclusão, decompondo um problema grande em diversos

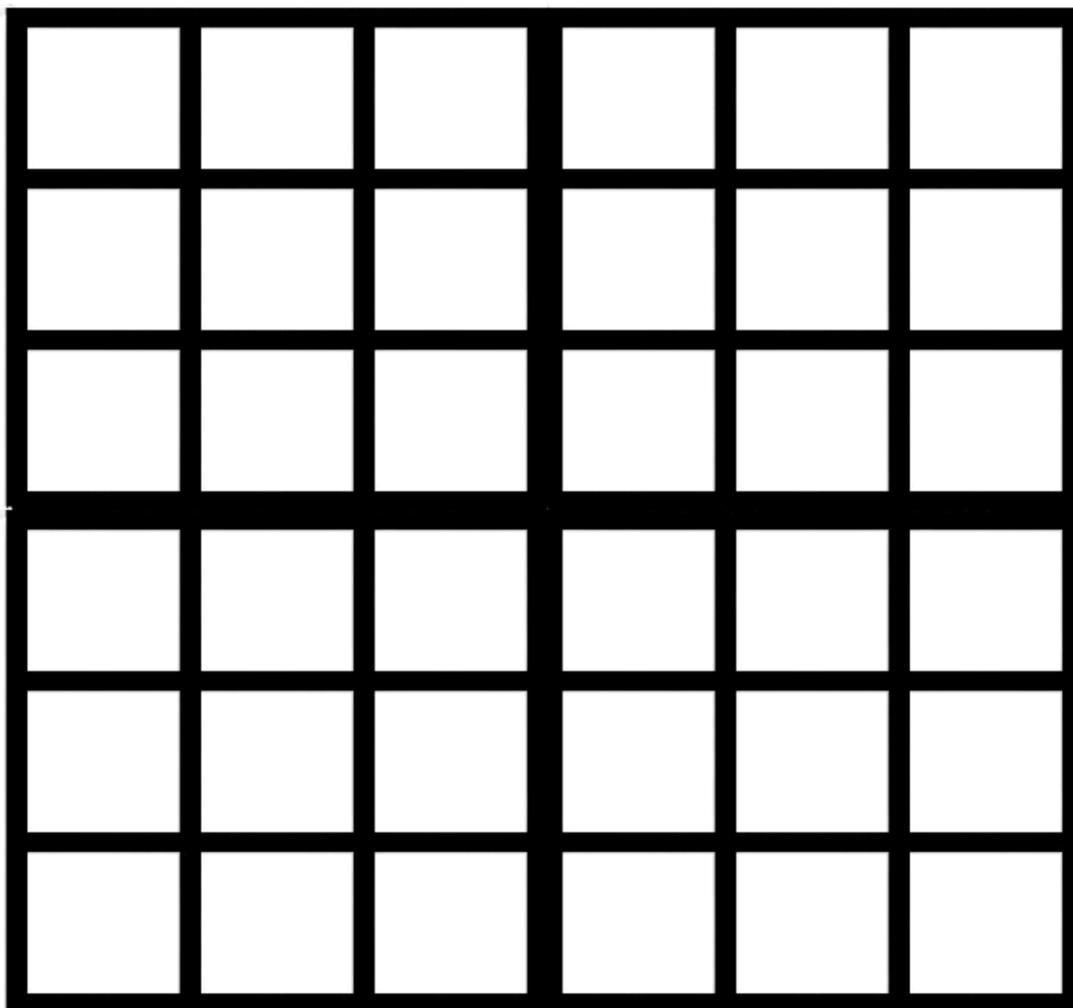
menores. Após os estudantes terminarem, faz-se a correção oral, inserindo alguns possíveis equívocos, como por exemplo: colocar uma semente na terra antes de cavar um buraco, esquecer de tapar o buraco, etc.

Material necessário:

- Uma folha com imagens de atividades cotidianas diversas
- Um lápis e uma borracha

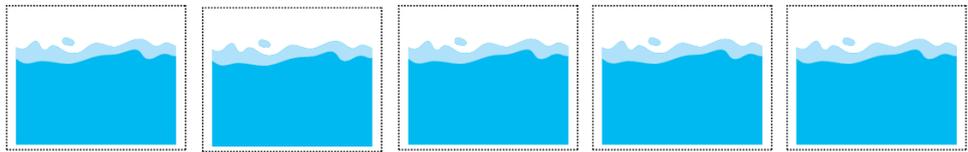
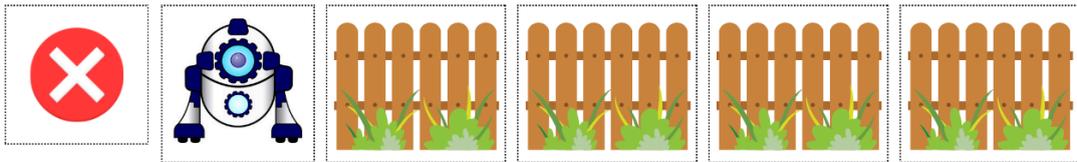
Objetivo: Exercitar prioritariamente os pilares de Abstração, Decomposição e Algoritmos através da criação de uma lista de instruções necessárias para atingir seus objetivos comuns do cotidiano.

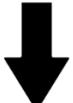
APÊNDICE B: ATIVIDADE 2- Tabuleiro



Área de Programação

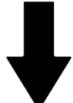
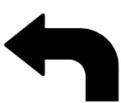
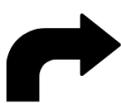


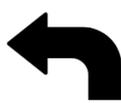


					
Siga em frente	Para trás	Gire à esquerda	Gire à direita	Meia volta	Repita

					
Siga em frente	Para trás	Gire à esquerda	Gire à direita	Meia volta	Repita

					
Siga em frente	Para trás	Gire à esquerda	Gire à direita	Meia volta	Repita

					
Siga em frente	Para trás	Gire à esquerda	Gire à direita	Meia volta	Repita

					
Siga em frente	Para trás	Gire à esquerda	Gire à direita	Meia volta	Repita


Curinga


Curinga

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	6	7	8	9	0

- Entregar as folhas para cada estudante, serão utilizadas as cartas abaixo para esta atividade.
A função de cada carta será explicada posteriormente:



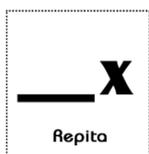
O personagem anda uma casa para frente na direção em que está apontando.



O personagem muda a direção para sua direita



O personagem muda a direção para sua esquerda



Número de vezes para repetir ação



Se houver um obstáculo diretamente em sua frente, ele é derrubado e o mesmo é removido do tabuleiro.



Não se pode passar por cima e nem serem destruídas

- Pedir aos estudantes para formar grupos (duplas)
- Escolher um dos tabuleiros pré-definidos ou criar um novo tabuleiro;
- Decidir qual dos dois jogadores será o mestre e o jogador;
- O mestre seleciona as peças que irão compor o desafio e as posiciona no tabuleiro, explanando quais são as condições para resolver o desafio;
- O jogador então posiciona a primeira instrução na mesa, utilizando as cartas para atingir os objetivos definidos pelo mestre (para frente, gire à esquerda, etc.);
- O mestre executa a carta, manipulando as peças no tabuleiro;

- O jogador então adiciona mais uma carta ao seu algoritmo em uma linha horizontal de sequência, da esquerda para a direita, formando um longo programa em uma única linha de comandos até que se resolva o desafio.
- Após cada adesão de carta, o jogador deve permitir que o mestre execute o comando.

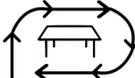
Material necessário:

- Folha de papel a4 com imagens do tabuleiro e peças;
- Tesoura.

Objetivo: Exercitar prioritariamente os pilares de Abstração, Decomposição e Algoritmos através da criação de uma lista de instruções necessárias para atingir seus objetivos.

OUTRAS SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Você pode utilizar as cartas para uma diversidade de atividades, listamos aqui apenas alguns pequenos exemplos:

- **Fazer a volta em uma mesa;** 

- **Realizar um trajeto em uma sala para ligar uma lâmpada;**



- Simular o funcionamento de um robô.



APÊNDICE C: ATIVIDADE 3 - Crie seu Robô



Os Robôs estão cada vez mais presentes no nosso dia-a-dia. Alguns desempenham tarefas domésticas, como é o caso dos aspiradores de pó e cortadores de grama robóticos, outros são como assistentes pessoais (Siri, Google e Alexa).

Você pode imaginar que outros tipos de Robôs existirão no futuro?

Como eles seriam? Invente e explique abaixo quais matérias podem ser utilizadas para sua construção (Papelão, garrafa pet e etc) .

Nome do Robô:	
Descrição:	Desenho: