

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
Rede de Saberes Articulando Ciências, Criatividade e Imaginação – Rede SACCI
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

GILBERTO COLVERO DE OLIVEIRA

**BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA
TRABALHAR MOTRICIDADE E ROBÓTICA COM CRIANÇAS**

Santa Maria
2025

GILBERTO COLVERO DE OLIVEIRA

**BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA
TRABALHAR MOTRICIDADE E ROBÓTICA COM CRIANÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*
Especialização Ensino de Ciências e
Tecnologias da Rede de Saberes Articulado
Ciência, Criatividade e Imaginação – Rede
SACCI, como requisito parcial para obtenção
do título de Especialista em Ensino de Ciências
e Tecnologias – Ênfase Robótica.

Orientador: Prof. Dr. Robinson Figueiredo de
Camargo

Coorientador: Prof. Dr. Márcio André
Rodrigues Martins

**Santa Maria
2025**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

O048b Oliveira, Gilberto Colvero de
Braço Pescador Robótico Como Estratégia Pedagógica Para
Trabalhar Motricidade e Robótica Com Crianças / Gilberto
Colvero de Oliveira.
35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--
Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS, 2025.
"Orientação: Robinson Figueiredo de Camargo".
"Co-orientação: Márcio André Rodrigues Martins".

1. Robótica. 2. Motricidade Fina. 3. Educação Infantil.
4. Braço Pescador. I. Título.

GILBERTO COLVERO DE OLIVEIRA

**BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA
TRABALHAR MOTRICIDADE E ROBÓTICA COM CRIANÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*
Especialização Ensino de Ciências e
Tecnologias da Rede de Saberes Articulando
Ciência, Criatividade e Imaginação – Rede
SACCI, como requisito parcial para obtenção
do título de Especialista em Ensino de Ciências
e Tecnologias – Ênfase Robótica.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 31 de outubro de 2025.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Robinson Figueiredo de Camargo
Orientador – UFSM

Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins
Coorientador – UNIPAMPA

Profa. Dra. Márcia Von Fruhaüf Firme
UNIPAMPA

Prof. Dr. Mauro Fonseca Rodrigues
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ROBINSON FIGUEIREDO DE CAMARGO, PESSOAL VOLUNTÁRIO**, em 31/10/2025, às 10:10, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIO ANDRE RODRIGUES MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/10/2025, às 10:10, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/10/2025, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURO FONSECA RODRIGUES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/10/2025, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1871893** e o código CRC **4757FC97**.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Robinson Figueiredo de Camargo pela orientação e pelo apoio para que eu realizasse o curso de Especialização no Ensino de Ciências e Tecnologias.

Ao Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins pela coorientação neste trabalho.

Às professoras regentes das turmas participantes da pesquisa, pela disponibilidade e dedicação na aplicação do projeto nas escolas, Profa Cibele Rodrigues e Profa. Patrícia Brondani Pivetta.

Aos professores da banca, Dra. Márcia Von Fruhaüf Firme e Dr. Mauro Fonseca Rodrigues pela avaliação e sugestões.

Aos professores do curso de Especialização, minha gratidão pela forma de conduzir o curso em todas as etapas.

A todos os colegas do curso de Especialização pelo convívio e pelos momentos de amizade.

A todos os colegas do NTEM de Santa Maria pelo apoio e incentivo.

A todos os familiares pelo apoio de sempre.

“A busca é pela garantia da aprendizagem da criança de maneira lúdica no processo de apreensão cognitiva tomando o objeto tecnológico como meio de interação.”

Leliana Santos de Sousa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	8
1.2 JUSTIFICATIVA.....	8
1.3 OBJETIVOS.....	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 MOTRICIDADE FINA UTILIZANDO O BRAÇO PESCADOR	13
2.2 O BRINCAR.....	14
2.3 A ROBÓTICA	15
2.4 O BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO	15
3.1 ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO	16
3.2 METODOLOGIA EMPREGADA PARA A REALIZAÇÃO DA PESCA.....	17
3.3 APLICAÇÕES DO PROJETO.....	18
3.4 COLETA DOS RESULTADOS	18
3.4.1 Relato de experiência: Escola 1 (Profa. 1)	18
3.4.2 Apresentação do objeto de pesquisa às crianças	18
3.4.3 Sugestões de usos pedagógicos do objeto	19
3.4.4 Conclusão dos relatos: Escola 1 (Profa. 1).....	21
3.4.5 Relato de experiência: Escola 2 (Profa. 2)	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
4.1 VANTAGENS DO PROJETO	26
4.2 DESVANTAGENS DO PROJETO.....	27
REFERÊNCIAS	28
GLOSSÁRIO.....	30
APÊNDICE - PROCESSO DE CRIAÇÃO DO BRAÇO	32

BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA TRABALHAR MOTRICIDADE E ROBÓTICA COM CRIANÇAS

ROBOTIC FISHING ARM AS A PEDAGOGICAL STRATEGY FOR DEVELOPING MOTOR SKILLS AND ROBOTICS WITH CHILDREN

Gilberto Colvero de Oliveira
 Prof. Dr. Robinson Figueiredo de Camargo
 Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins

RESUMO

O ensino precisa evoluir de uma prática em que os alunos são agentes passivos, para outra que os tornem participantes ativos na construção do seu conhecimento. As práticas lúdicas, por serem mais atrativas, facilitam o aprendizado. Assim, a robótica educacional, no desenvolvimento de projetos com aplicação pedagógica, promove o aprendizado de conteúdos de diversas áreas, de forma lúdica, através da experimentação. Este TCC teve como objetivo o desenvolvimento de um Braço Pescador Robótico que utiliza componentes tecnológicos relacionadas à robótica educacional para promover um maior engajamento dos estudantes, desenvolvendo especificamente a motricidade fina de mãos e dedos. Neste sentido, está sendo utilizado em duas escolas da rede municipal de Santa Maria, RS. As escolas de ensino fundamental foram escolhidas para utilizá-lo em diferentes aplicações, com base no currículo e planejamento das professoras. Em uma escola, turma de 1º ano, em outra, pré-escola, 1º e 2º anos. No desenvolvimento das experiências com os alunos, criaram-se possibilidades de utilização do Braço Pescador Robótico, no aprendizado de diferentes conteúdos. As atividades desenvolvidas nas escolas demonstraram que o projeto pode ser aplicado para o desenvolvimento de diversas habilidades relacionadas à coordenação motora fina.

Palavras-chave: Braço Pescador Robótico; motricidade fina; mãos e dedos, pré-escola, ensino fundamental.

ABSTRACT

Teaching needs to evolve from a practice where students are passive agents to one that makes them active participants in the construction of their own knowledge. Playful activities, being more attractive, facilitate learning. Thus, educational robotics, in the development of projects with pedagogical application, promotes the learning of content from various areas in a playful way, through experimentation. This final project aimed to develop a robotic fishing arm that uses technological components related to educational robotics to promote greater student engagement, specifically developing fine motor skills of the hands and fingers. In this sense, it is being used in two schools in the municipal school system of Santa Maria-RS. Elementary schools were chosen to use it in different applications, based on the curriculum and lesson plans of the teachers. In one school, it was used in a 1st-grade class, and in another, in preschool, 1st, and 2nd grade classes. In developing experiences with students, new possibilities were created for using the Robotic Fishing Arm in learning different subjects. The activities developed in schools demonstrated that the project can be applied to the development of various skills related to fine motor coordination.

Keywords: Robotic fishing arm; fine motor skills; hands and fingers, preschool, elementary school.

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A utilização do produto “Braço Pescador Robótico”, pode ajudar no desenvolvimento da coordenação motora fina e no aprendizado dos alunos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental?

1.2 JUSTIFICATIVA

Em termos de motricidade fina, relacionada a dedos e mãos consideramos a partir da pesquisa realizada, que o produto pode ser um bom experimento para o desenvolvimento destas habilidades.

O Braço Pescador Robótico pode promover também o aprendizado de conteúdos de diversas áreas, através da experimentação como o reconhecimento de cores, sentido de rotação, sequências, padrões, algoritmos etc.

O projeto aplicado envolve aprendizados e desenvolvimentos realizados durante o curso de especialização em Ensino de Ciências e Tecnologias, destacando conteúdos da ênfase Robótica, que possibilitaram o aperfeiçoamento do projeto, melhorando suas aplicações, promovendo o aprendizado de conteúdos de diversas áreas, através da experimentação.

1.3 OBJETIVOS

O desenvolvimento de um Braço Pescador Robótico com aplicação pedagógica:

- No desenvolvimento da coordenação motora fina;
- Na identificação de possíveis aplicações para o aprendizado de conteúdos curriculares;
- Aplicar a experiência em duas escolas da Rede Municipal de Santa Maria;
- Verificar a receptividade dos alunos em relação à nova tecnologia. Se o projeto é uma ferramenta lúdica e pedagogicamente viável.

A proposta desenvolvida com o Braço Pescador Robótico nas escolas, não contempla a avaliação quantitativa de resultados sobre o progresso dos estudantes referente à coordenação motora fina, bilateral e ou visomotora, o que envolveria mais tempo e inclusive a avaliação de profissionais da saúde, psicopedagogos, educadores especiais e físicos.

1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Os termos robô e robótica são contemporâneos e utilizamos no cotidiano, muitas vezes de forma indiscriminada, como exemplo: kit de robótica, aula de robótica, professor de robótica, clube de robótica etc. Cabe aqui apresentar as definições certas para o uso correto dos termos:

O precursor do termo robô foi Karel Čapek, novelista e escritor de uma peça teatral na Tchecoslováquia, que usou pela primeira vez, em 1920, a palavra “robota”(serviço compulsório, atividade forçada) originando a palavra “robot” em inglês e traduzida para o português como “robô” (Carrara, 2015, p. 1).

[...] Isaac Asimov, um escritor de ficção científica incrivelmente produtivo, foi o primeiro a usar o termo robótica, com base no termo robô de Čapek. [...], foi ele quem oficialmente deu o nome à grande e crescente área da ciência e tecnologia [...] (Matarić, 2014).

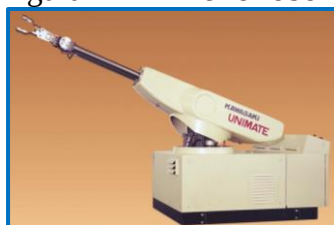
Qual o significado de Robótica? “A robótica é um campo interdisciplinar que combina mecânica, eletrônica, computação, inteligência artificial e controle automático para projetar, construir e operar robôs” (Kalatec, 2025).

Sobre a origem dos robôs industriais e braços robóticos:

A ideia de se construir robôs começou a tomar força no início do século XX com a necessidade de aumentar a produtividade e a melhoria da qualidade dos produtos. É nesta época que o robô industrial encontrou suas primeiras aplicações, o pai da robótica industrial foi George Devol (1912-2011). Devol criou o primeiro robô industrial, denominado Unimate, o qual foi instalado na fábrica da Ford Motor Company de Trenton (Nova Jérsei) em 1961. Devido aos inúmeros recursos que os sistemas de microcomputadores nos oferecem, a robótica atravessa uma época de contínuo crescimento que permitirá, em um curto espaço de tempo, o desenvolvimento de robôs inteligentes fazendo assim a ficção do homem antigo se tornar a realidade do homem moderno (Wikipedia, 2025).

O produto desenvolvido nesta pesquisa (Braço Pescador Robótico) tem duas semelhanças com o primeiro robô industrial, o Unimate. As tecnologias envolvem movimentos horizontais e verticais, na realização das tarefas. O robô industrial tem mais graus de liberdade com a garra e o movimento telescópico do braço (Figura 1).

Figura 1 – Primeiro robô industrial, 1961.



Fonte: Site Worldkings (2021)

A robótica é parte da engenharia que envolve tecnologias com circuitos eletrônicos, programação e sistemas mecânicos, com o objetivo de tornar mais eficiente o trabalho humano. Com o desenvolvimento das tecnologias envolvidas, as aplicações da robótica se ampliaram

para diversas áreas como na indústria e na automação, onde realizam o trabalho pesado nas linhas de montagem.

A educação também tem se beneficiado com o desenvolvimento das tecnologias. A robótica educacional, originada na década de 1960, com as ideias do matemático Seymour Papert, no Massachusetts Institute of Technology, com a criação da linguagem LOGO e construção de robôs programáveis para crianças. Na década de 1980, as escolas, principalmente nos Estados Unidos, iniciaram a utilização de computadores no ensino da programação (RBECT, 2020, p. 346).

Em termos de educação para o desenvolvimento da motricidade, o uso da brincadeira braço pescador em atividades lúdicas é uma estratégia eficaz para estimular a motricidade fina em crianças, especialmente na educação infantil. A brincadeira consiste em oferecer às crianças uma vara de pescar (pode ser feita de materiais simples, como palito, barbante e um ímã ou velcro na ponta) para "pescar" objetos pequenos, como peixinhos de papel, tampinhas ou figuras com cliques metálicos (Canal GCarola, 2021), conforme mostra a Figura 2.

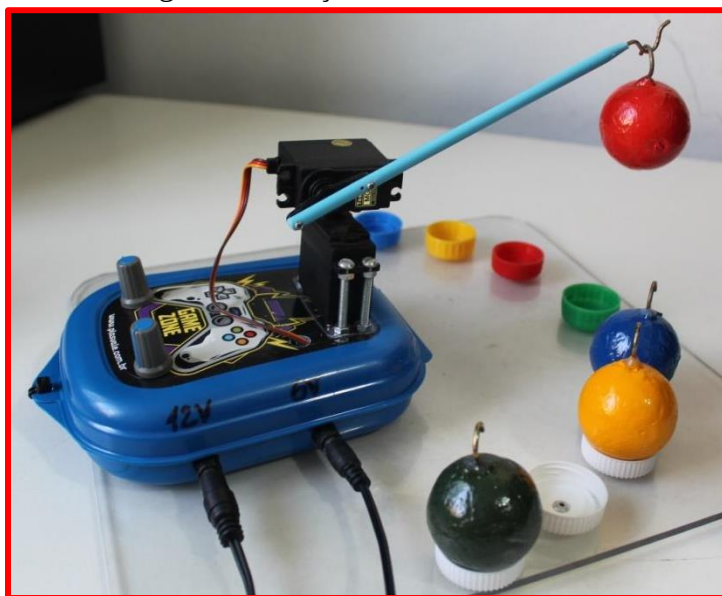
Figura 2 – Vara de pescar artesanal.



Fonte: Canal GCarola Jogos Didáticos

No sentido de unir a robótica educacional e a brincadeira do braço pescador, neste trabalho foi desenvolvido um novo projeto intitulado Braço Pescador Robótico, utilizando o aprendizado na área das tecnologias, com a programação de microcontroladores e uso de componentes eletrônicos e materiais recicláveis, a fim de desenvolver um produto pedagógico que busca atingir o ensino das crianças de forma lúdica e atraí-las com utilização das tecnologias (Figura 3).

Figura 3 – Braço Pescador Robótico



Fonte: Autor (2025)

1.5 TEMA

O tema da pesquisa deste TCC é a utilização de um Braço Pescador Robótico, como ferramenta no aprendizado e na melhoria da coordenação motora fina dos alunos da rede municipal de ensino de Santa Maria, RS. Duas escolas foram selecionadas: EMEF Dom Luiz Victor Sartori com turmas A e B da pré-escola e de 1º e 2º anos do ensino fundamental e EMEF Lívia Menna Barreto, com a turma de 1º ano. Deu-se liberdade para as duas professoras regentes planejar a aplicação do Braço Pescador Robótico, em função dos conteúdos curriculares.

As professoras serão identificadas como Profa. 1, da escola Dom Luiz Victor Sartori e Profa. 2, da escola Lívia Menna Barreto.

Juntamente com o Braço Pescador Robótico, as professoras receberam as seguintes orientações:

- 1 - Sobre a conexão correta das duas fontes de energia (12 V e 6 V), necessárias para alimentar o pescador;
- 2 - O giro dos botões para a movimentação do braço pescador nos sentidos horizontal e vertical;
- 3 - O posicionamento das bolinhas coloridas para facilitar a pesca com o gancho do braço;
- 4 - A posição de estacionamento do braço, antes de desligar a energia;

Receberam também um anexo impresso com as habilidades da BNCC, possíveis de

serem trabalhadas aplicando o projeto.

A rede municipal de educação de Santa Maria, já conta com o Documento Orientador Curricular – Computação, seguindo a Computação - Complemento a BNCC. O documento foi elaborado com intuito de orientar a organização curricular para o ensino da computação e, pensado a partir de uma estrutura acessível, especialmente para os profissionais que não possuem formação inicial na área.

Com relação à Educação Infantil, “A Computação permite explorar e vivenciar experiências, sempre movidas pela ludicidade por meio da interação com seus pares. [...] e devem considerar as seguintes premissas:”

1. Desenvolver o reconhecimento e a identificação de padrões, construindo conjunto de objetos com base em diferentes critérios como: quantidade, forma, tamanho, cor e comportamento; 2. Vivenciar e identificar diferentes formas de interação mediadas por artefatos computacionais; 3. Criar e testar algoritmos brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo de maneira individual ou em grupo; 4. Solucionar problemas decompondo-os em partes menores, identificando passos, etapas ou ciclos que se repetem e que podem ser generalizadas ou reutilizadas para outros problemas (DOC-Computação Santa Maria, 2025, p. 30).

Como exemplo, considerando habilidades do 1º ano, no Eixo Pensamento Computacional, no Objeto do Conhecimento: Organização de objetos tem a Habilidade Santa Maria **(EF01CO01/SM1)**: “Reconhecer e agrupar padrões por semelhança (exemplo: figuras geométricas, objetos da mesma cor e/ou tamanho, organizar personagens por gênero)” (DOC-Computação Santa Maria, 2025, p. 41).

As professoras das turmas expressaram que o Braço Pescador Robótico possibilita o desenvolvimento da coordenação motora fina, considerando que para a movimentação do mesmo na ação da pescaria, as crianças utilizam as mãos e dedos em pequenos movimentos nas diversas direções, com mínima força e controle variável. Nesse sentido, existem tarefas cotidianas que são indicadores do progresso da coordenação motora fina, como segurar e usar o lápis, cortar papel com tesoura, abotoar e desabotoar roupas, manipular pequenos objetos como montar blocos, encaixar peças, alimentar-se sozinha com talheres, e outras atividades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Tainara Brites, coordenação motora “[...] é a capacidade que nosso corpo tem de coordenar os movimentos. Essa coordenação ocorre através da integração entre o cérebro, músculos e articulações.” E, coordenação motora fina “[...] relaciona-se com habilidades mais delicadas, como desenhar, pintar e manusear objetos pequenos. Nesse caso, observa-se um

envolvimento de pequenos músculos. Em geral, essa coordenação envolve principalmente os membros superiores, em especial as mãos” (Habilistar, 2025).

“A Motricidade fina refere-se à atividade manual, guiada por meio da visão, ou seja, coordenação visuomanual, com emprego de força mínima, a fim de atingir uma resposta precisa à tarefa” (Filho, 2010, p. 16 *apud* Silva, 2018).

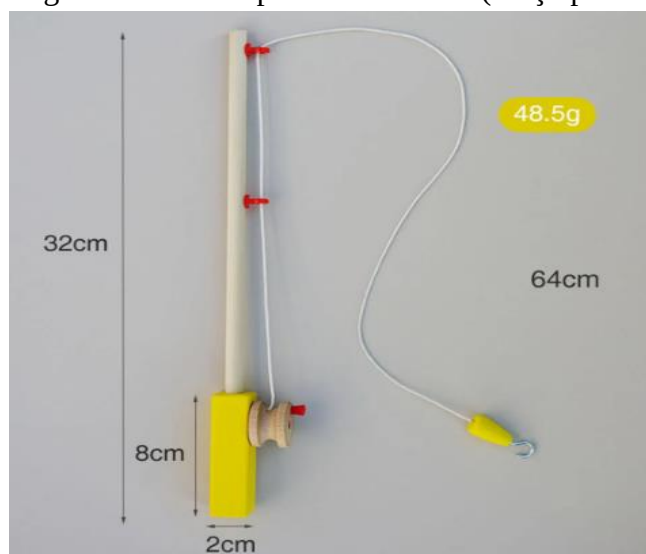
Segundo Borges e Rubio (2013, p. 16 *apud* Silva, 2018): “A motricidade fina desenvolve-se com base na percepção, organização e representação espaço-temporal que possibilita um aumento progressivo da dominância lateral e do controle dos movimentos manipulativos. Essas habilidades são de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo, iniciação à leitura e a escrita, desta forma, permite a aquisição de diversas competências escolares”

No nível profissional, temos o exemplo dos cirurgiões dentistas, para quem a coordenação motora fina é fundamental na realização dos procedimentos de forma precisa. Bem como, nas cirurgias robotizadas que acontecem atualmente, onde o médico especialista está em local remoto em relação ao equipamento robótico que realiza o procedimento.

2.1 MOTRICIDADE FINA UTILIZANDO O BRAÇO PESCADOR

O braço pescador é uma vara de pescar e pode ser comprado ou confeccionado de forma artesanal com um palito, utilizando em sua extremidade materiais para pescar objetos, como velcro, ímã ou gancho (Figura 4).

Figura 4 –Vara de pescar comercial (braço pescador).



Fonte: Mercado Livre

Segundo a professora Diig, a pescaria é uma “Brincadeira sensorial, envolvendo motricidade e concentração [...], podem realizar contagens e aprender cores durante a brincadeira.” (Canal Profe. Diig, 2025).

O braço pescador envolve a coordenação motora com a manipulação direta da vara de pescar. As festas juninas têm como uma de suas atrações, a pescaria; onde as crianças são desafiadas a pescar um peixe numerado, usando uma vara. O pescado vai contemplar com a premiação correspondente. Para as crianças trata-se de uma brincadeira, uma atividade lúdica com uma recompensa, onde simultaneamente, elas estão desenvolvendo habilidades motoras.

2.2 O BRINCAR

Acredito que brincar é o trabalho das crianças e leva a um aprendizado mais fácil, alegre e lúdico. No cerne deste projeto está essa convicção. “O brincar representa um fator determinante para o desenvolvimento motor” (Papalia; Olds; Feldman, 2013, p. 351 *apud* Silva, 2018).

Brincar de forma livre e prazerosa permite que a criança seja conduzida a uma esfera imaginária, um mundo de faz de conta consciente, porém capaz de reproduzir as relações que observa em seu cotidiano, vivenciando simbolicamente diferentes papéis, exercitando sua capacidade de generalizar e abstrair (Melo; Valle, 2005, p. 45 *apud* Silva, 2018).

A brincadeira proporciona à criança um contato com sentimentos de alegria, sucesso, realizações de seus desejos, bem como o sentimento de frustração. Esse jogo de emoções a ajuda a estruturar sua personalidade e a lidar com angústias (Rolim *et al.*, 2008, *apud* Silva, 2018).

Na visão de Piaget (1996), é pela brincadeira e pela imitação que se dará o desenvolvimento natural, cognitivo e social da criança, que participa de processos de acomodação, na forma de assimilação. Para o autor, a brincadeira é concebida como conteúdo da inteligência, tida como conduta livre, espontânea, que a criança expressa por vontade própria e pelo prazer que proporciona (Ujiie, 2007 *apud* Silva, 2018).

Em seu livro Jardim de infância para a vida toda, Resnick cita a expressão de alguns autores sobre o brincar (2020, p. 119):

“Brincar é o trabalho da infância” (Jean Piaget).

“Por meio da brincadeira, mais do que qualquer outra atividade, as crianças atingem o domínio do mundo externo” (Bruno Bettelheim).

“Ao brincar, a criança assume papéis e aceita as regras próprias da brincadeira, executando, imaginariamente, tarefa para as quais ainda não está apta ou não sente como agradáveis na realidade” (Lev Vygotsky).

“Brinquedos e jogos são o prelúdio das ideias sérias” (Charles Eames).

“Nós não deixamos de brincar porque envelhecemos, envelhecemos porque deixamos de brincar” (George Bernard Shaw).

Papert (1994, p. 12), referindo-se ao uso das tecnologias pelas crianças: “Estes brinquedos, habilitando as crianças a testarem ideias sobre como trabalhar dentro de regras e estruturas preestabelecidas de um modo como poucos outros brinquedos são capazes de fazer, provaram ser capazes de ensinar os estudantes [...]”

2.3 A ROBÓTICA

Dentre as inúmeras aplicações, a robótica também tem sido utilizada de forma terapêutica, para auxiliar no processo de recuperação de movimentos e reabilitação de pacientes. Em seu artigo Controle de um Braço Robótico para Reabilitação Motora, Weizenmann *et al.*, comenta que: “A aplicação de robôs na medicina vem tornando-se cada vez mais recomendado, sendo utilizado em diversas circunstâncias como: cirurgias robóticas, laparoscopia robotizada, nano robôs em auxílio de microcirurgias e na fisioterapia de reabilitação” (2022, p. 157).

A introdução de equipamentos robóticos para auxiliar o fisioterapeuta no processo de recuperação pode ter uma grande importância, no sentido em que os movimentos podem ser otimizados e repetidos de igual forma. A atuação automatizada do equipamento robótico, sem presença permanente do terapeuta, permite que o mesmo faça o acompanhamento de vários pacientes (Weizenmann; Ramirez, 2022, p. 157).

2.4 O BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO

O Braço Pescador Robótico utiliza dois potenciômetros que acionam os dois servos que movimentam o braço, através da programação. Este tem uma aplicação mais específica na coordenação motora fina dos dedos, mãos e movimento de pinça (trípode), conforme Figura 5.

Figura 5 – Movimento de pinça.



Fonte: Instagram (2025)

Diferentemente do braço pescador, também chamado de “vara de pescar”, que envolve a movimentação dos músculos do braço, antebraço e ombros, possibilitando o desenvolvimento da coordenação motora ampla (práxia global), que é a base para a coordenação motora fina.

Assim, o Braço Pescador Robótico contribui, pois complementa o desenvolvimento da coordenação iniciada pelo braço pescador analógico.

3 METODOLOGIA

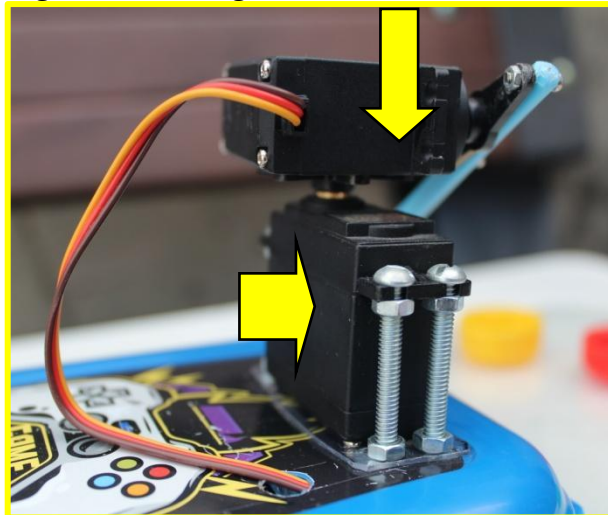
Da metodologia destacamos os seguintes passos:

3.1 ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO BRAÇO PESCADOR ROBÓTICO

O projeto do Braço Pescador Robótico foi montado com componentes eletrônicos e elementos reaproveitados. A base consiste de uma sanduicheira, onde estão embarcados os circuitos e a placa de prototipagem eletrônica Arduino com microcontrolador ATmega 328P.

Na parte superior, estão montados dois servomotores, que são os dispositivos que realizam o movimento do braço pescador. A figura 6 apresenta a posição de montagem dos dois servomotores MG995 (180°).

Figura 6 – Montagem dos servomotores



Fonte: Autor (2025)

Para a manipulação, dois botões (Knob) que acionam os potenciômetros para a movimentação vertical e horizontal dos servomotores (Figura 7).

Figura 7 - Botões (Knob) para a movimentação dos servos

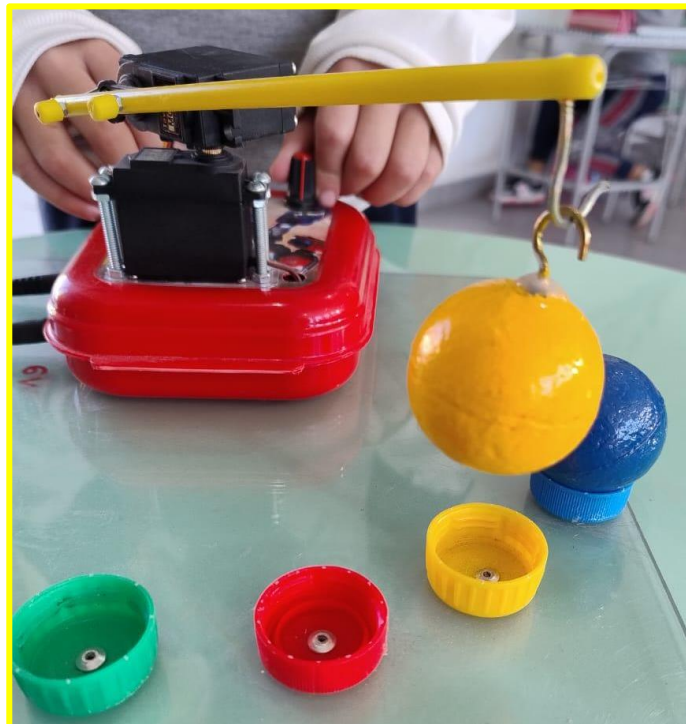


Fonte: Autor (2025).

3.2 METODOLOGIA EMPREGADA PARA A REALIZAÇÃO DA PESCA

Como primeiro objetivo, o aluno deve pescar a bolinha colorida, movimentar até a tampinha da mesma cor e largar, para pescar a próxima bolinha (Figura 8).

Figura 8 – Pesca das bolinhas de isopor



Fonte: Professora 1 (2025)

3.3 APLICAÇÕES DO PROJETO

O planejamento das professoras partiu da ideia de utilizar o kit como motivador na abordagem de diferentes conteúdos do currículo da pré-escola, 1º, 2º anos do ensino fundamental, onde todas as atividades envolvem a coordenação motora fina, a atenção e o raciocínio.

3.4 COLETA DOS RESULTADOS

A Profa. 1, coordenadora de anos iniciais, educação infantil, na EMEF Dom Luiz Victor Sartori e regente de turmas realizou atividades utilizando o braço pescador robótico com os alunos da pré-escola e do 1º e 2º anos do ensino fundamental.

3.4.1 Relato de experiência: Escola 1 (Profa. 1)

O presente relato dispõe acerca de experimentações realizadas com o dispositivo robótico criado e desenvolvido pelo professor Gilberto Oliveira, aqui denominado “robô pescador robótico” o objetivo do texto a seguir é contribuir com a pesquisa do professor, trazendo observações que ampliam a utilização pedagógica do artefato robótico “robô pescador”.

As experimentações se deram em turmas de pré-escola nível A e B, turmas de 1º e 2º anos do ensino fundamental da escola municipal Dom Luiz Victor Sartori, em Santa Maria. As observações ocorreram durante parte do segundo semestre do ano de 2024 e início de 2025.

3.4.2 Apresentação do objeto de pesquisa às crianças

O “robô pescador robótico” foi apresentado para crianças da pré-escola nível A (4 anos) e B (5 anos) dentro de uma caixa de plástico transparente, a dinâmica sugeria que os alunos descobrissem o que era o objeto através da percepção visual, a maioria dos alunos relacionou o objeto a pescaria, pois havíamos feito uma brincadeira algumas semanas antes em que os alunos deveriam pescar as formas geométricas, alguns alunos sugeriram que era uma máquina ou um jogo. Durante a primeira interação solicitei que eles dessem um nome ao objeto, eles escolheram através de votação o nome “robô pescador robótico”.

Após o momento inicial, sugeri que eles brincassem com o “robô pescador robótico”, eles conseguiram manipular com algumas tentativas a maioria atingiu o objetivo inicial que era o pareamento de 2 cores. Logo após os alunos puderam manipular livremente o “robô

pescador”, enquanto isso as possibilidades de uso eram analisadas.

Na turma de 1º ano (6 anos) e 2º ano (7 anos) as crianças receberam o “robô pescador robótico” dentro de uma caixa de papelão fechada, fui dando dicas do que eles encontrariam dentro daquela caixa como: -tem fios, -possui bateria, -possui peças metálicas e plásticas. As principais sugestões foram máquina de cortar cabelo, playstation e ventilador, quando puderam abrir a caixa os principais palpites mudaram para guindaste e vara de pesca de brinquedo. Perguntei para que servia e as respostas foram: para brincar, para levantar coisas, para ajudar e para pescar. As turmas puderam brincar livremente com o “robô pescador” e descobriram por conta o objetivo primário de pareamento de cores.

3.4.3 Sugestões de usos pedagógicos do objeto

Com a estrutura atual:

Pareamento de cores: As crianças realizam o pareamento de cores, deslocando cada bolinha à tampinha de cor igual. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a **coordenação motora bilateral** e a **coordenação óculo-motora ou visomotora**, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as **funções executivas**.

Confecção de cores secundárias: As crianças devem unir duas cores diferentes (uma presente nas bolinhas e outra nas tampinhas) e falar que cor formamos ao misturar as duas. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, a linguagem, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Ordenação e sequência de cores: As crianças devem organizar as cores numa sequência previamente estabelecida seguindo a ordem dada (ex: vermelha, verde, azul e amarelo). Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Pescando a resposta: As crianças devem pescar as cores que correspondem a uma

resposta de perguntas previamente selecionadas (ex: vermelha corresponde a resposta A, verde corresponde à resposta B). Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Pareamento guiado: As crianças devem se organizar em duplas, um membro será vendido e assume a manipulação do “robô pescador robótico” e o outro membro fica com a responsabilidade de guiar o colega nas atividades de pareamento de cor. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a solução de problemas, a tomada de decisões e as funções executivas.

Este pareamento contempla o desenvolvimento da Habilidade Santa Maria (EF01CO02/SM1), dentro do Objeto de Conhecimento: Conceituação de algoritmos: “Entender que as atividades e tarefas cotidianas exigem uma sequência de passos a ser seguida e, entender o que acontece caso os passos não sejam seguidos corretamente.”

Com modificações na estrutura:

Ordenação de sequências de tamanho: As crianças devem organizar as peças seguindo a ordem de menor para maior ou ao contrário. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Ordem alfabética: As crianças devem organizar as bolinhas com figuras coladas conforme a ordem alfabética do nome das imagens. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Cálculo mental: As crianças devem levar as bolinhas com as continhas coladas na superfície até os resultados colados nas tampinhas. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora,

com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

Ordenação da quantidade de sílabas: As crianças devem organizar as bolinhas segundo a quantidade de sílabas da palavra colada na bolinha, ordenando de acordo com o número de sílabas escrito na tampinha. Com relação às habilidades motoras essa atividade trabalha a coordenação motora bilateral e a coordenação óculo-motora ou visomotora, com relação às habilidades cognitivas a atividade trabalha a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento crítico, a tomada de decisões e as funções executivas.

3.4.4 Conclusão dos relatos: Escola 1 (Profa. 1)

O ‘robô pescador robótico’ possui várias funcionalidades que permitem ampliar, favorecer ou até mesmo desenvolver novas habilidades essenciais na educação infantil e anos iniciais, existem inúmeras possibilidades de uso, esperamos poder contribuir com a aplicação e ampliação do projeto em nossa escola. (Profa. 1 - Coordenadora de anos iniciais e educação infantil e professora titular do 1º ano da escola Dom Luiz Victor Sartori.).

3.4.5 Relato de experiência: Escola 2 (Profa. 2)

A Profa. 2, regente na EMEF Lívia Menna Barreto, da rede municipal de Santa Maria, realizou atividades com os alunos do 1º ano do ensino fundamental.

Primeiro realizou um “Desafio de Robótica”. Os alunos deveriam pescar as bolinhas coloridas e colocar nas tampinhas correspondentes (Figura 9).

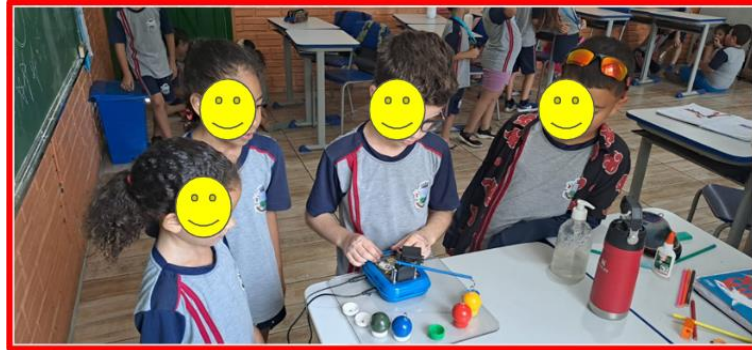
Figura 9 – Desafio do pareamento com as bolinhas



Fonte: Professora 2 (2024)

A professora planejou uma atividade relativa ao estudo das horas, utilizando o movimento do braço como referência para demonstrar o sentido horário e anti-horário. Analisando os movimentos, estudaram a passagem do tempo e a leitura das horas (Figura 10).

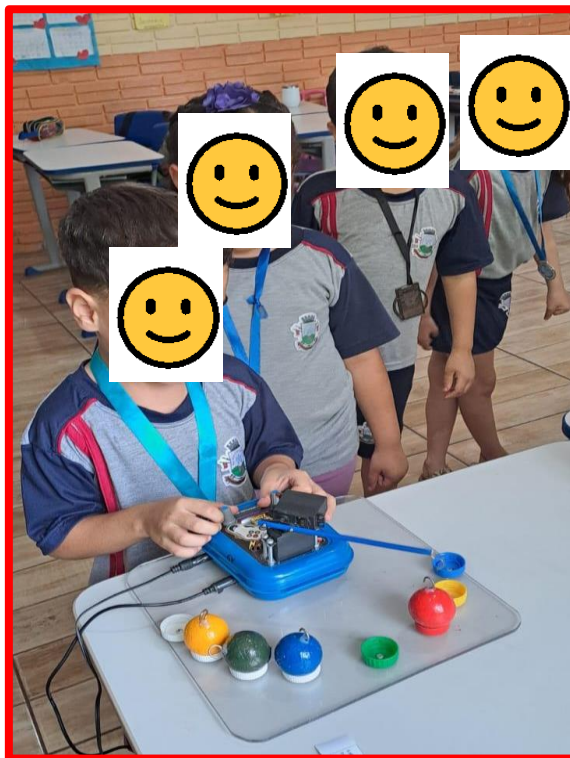
Figura 10 – Sentido horário e anti-horário, com o braço



Fonte: Professora 2 (2024)

De acordo com o movimento de rotação (sentido horário), os alunos foram desafiados a realizar uma pesca, além de exercitar a paciência e respeito ao tempo de cada colega para concluir o desafio (Figura 11).

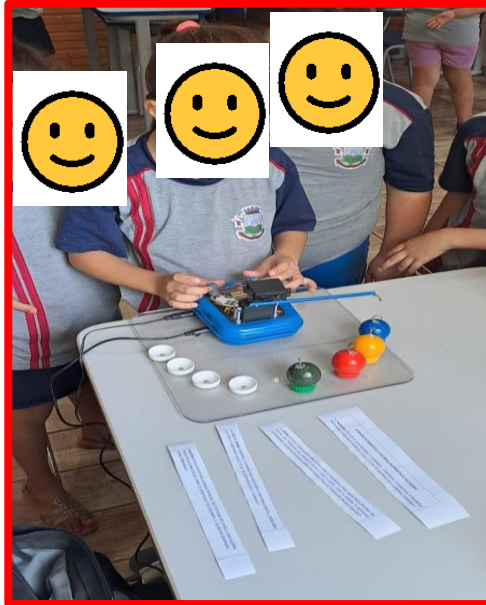
Figura 11 – Respeito ao tempo do colega



Fonte: Professora 2 (2024).

Atividade planejada para o reconhecimento das cores (Figura 12).

Figura 12– Reconhecimento das cores



Fonte: Professora 2 (2024).

Em outro planejamento, a professora aplicou, dentro das metodologias ativas, o tipo Rotação por estações (Figuras 13 e 14).

Figura 13 – Planejamento da Rotação por estações, impresso para os alunos

ESTAÇÕES:

- 1- DESAFIO DO ROBÔ GUINDASTE COM RIMAS;
- 2- JOGO: HORA DO RUSH;
- 3- JOGO: PULA MACACO;
- 4- JOGO DOS PONTINHOS.

OBS.: AS CRIANÇAS PASSAM EM TODAS AS ESTAÇÕES.

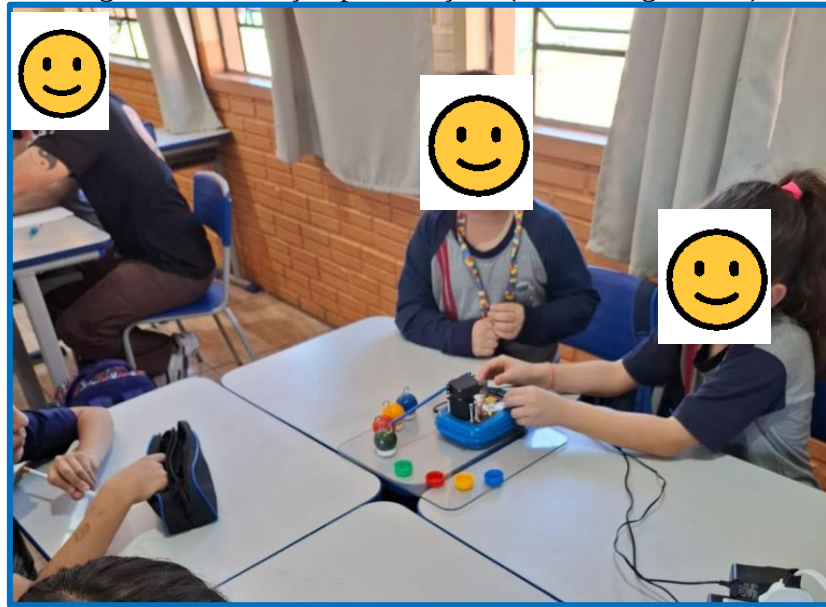
ESTAÇÕES COM JOGOS

*** DINÂMICA COM JOGOS E OUTRAS PROPOSTAS**
 As crianças aprendem a interagir, cooperar, resolver conflitos e respeitar diferentes pontos de vista. Ao mesmo tempo, desenvolvem a capacidade de seguir regras e trabalhar em equipe.

***Proposta elaborada pela professora Patrícia**

Fonte: Professora 2 (2025)

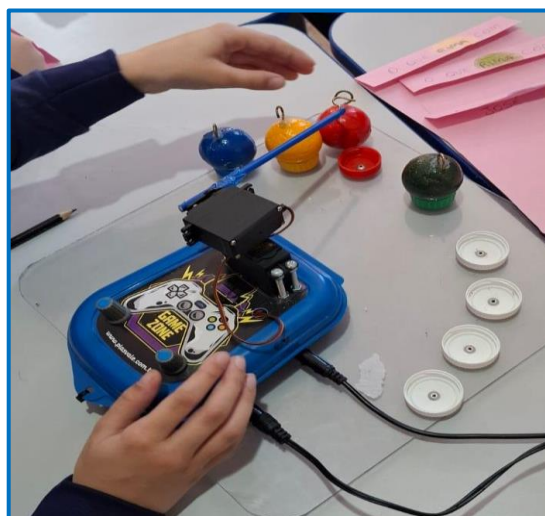
Figura 14 – Rotação por estações (Metodologia ativa).



Fonte: Professora 2 (2025)

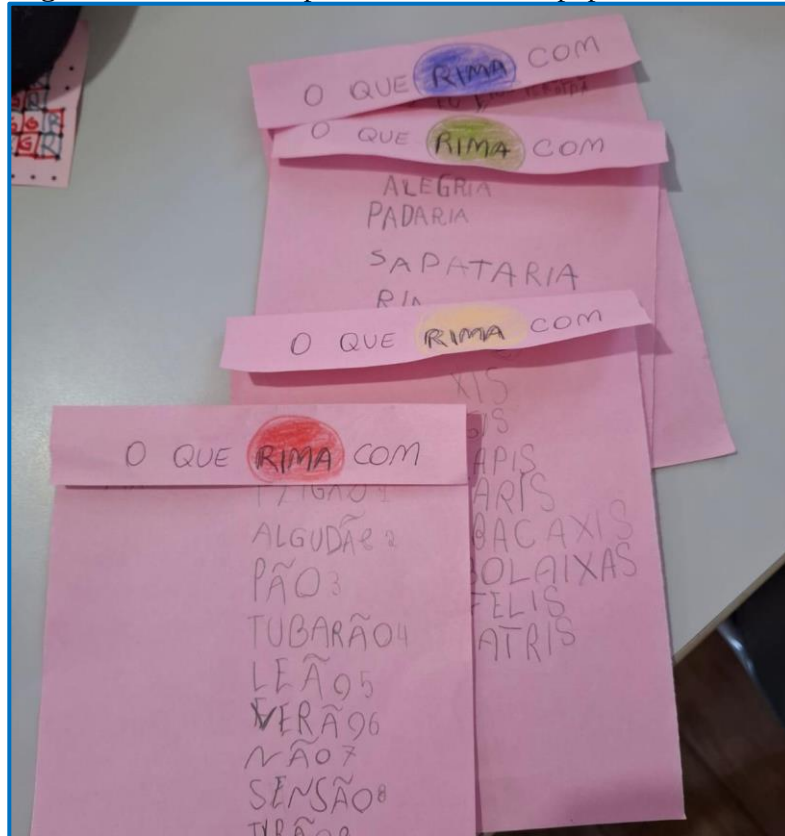
A atividade foi planejada para despertar a curiosidade das crianças diante do desafio presente em cada bolinha do pescador. Ao chegarem à estação, elas escolhiam uma cor para transportar no guindaste, sendo essa cor correspondente à rima a ser descoberta no papel. As crianças também tiveram a oportunidade de manipular o guindaste com as demais cores, enquanto dialogavam e refletiam sobre as diferentes possibilidades de registrar as rimas no papel (Figuras 15, 16 e 17).

Figura 15 – Escolhendo uma cor para transportar



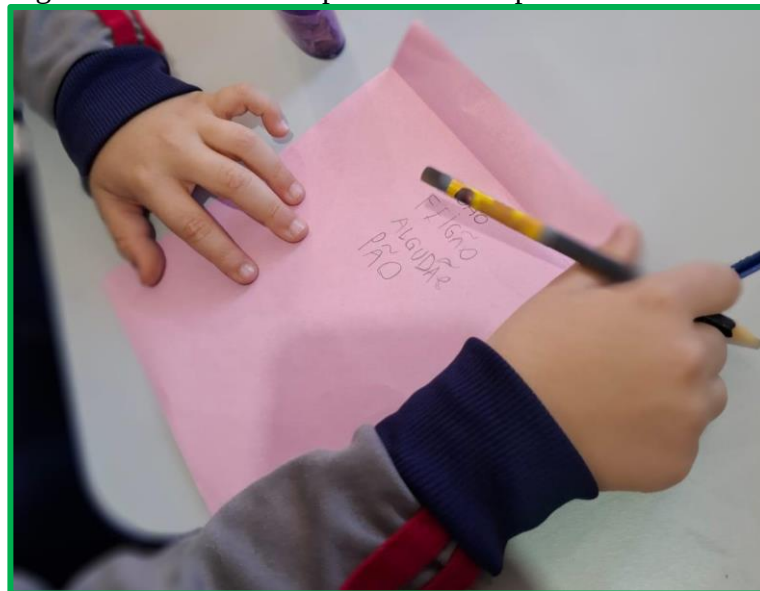
Fonte: Professora 2 (2025)

Figura 16 – Cor correspondente à rima no papel.



Fonte: Professora 2 (2025)

Figura 17 – Escrevendo palavras correspondentes a rima.



Fonte: Professora 2 (2025)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos propostos, o desenvolvimento do Braço Pescador Robótico como ferramenta pedagógica, foi concluído com êxito.

A aplicação em turmas das escolas da rede municipal foi realizada, demonstrando boa receptividade pelos alunos.

Possibilitou uma avaliação qualitativa sobre o potencial do projeto para o desenvolvimento da coordenação motora fina e no ensino de conteúdos curriculares.

A ideia de criar um projeto lúdico que atingisse os objetivos de melhorar a coordenação motora fina e também possibilitasse sua aplicação para o ensino de conteúdos das séries iniciais do ensino fundamental, foi concretizada no planejamento e na realização das atividades nas duas escolas envolvidas na pesquisa.

Também, desde o início do projeto, observamos a necessidade de manutenção do kit, em função da manipulação dos alunos. Atentos de que cada turma em distintas escolas tem comportamentos e percepções diferentes em relação ao uso do Braço Pescador Robótico. E de fato, verificou-se a necessidade de trocar o próprio braço, para melhorar a resistência aos torques, envolvendo movimentos rápidos e imprevistos por parte dos alunos. Na turma da EMEF Dom Luiz Victor Sartori, o braço foi trocado por outro com material mais resistente, em função de quebra do primeiro protótipo.

Desde o início do projeto buscou-se diminuir os custos, com o aperfeiçoamento nas técnicas de montagem, componentes mais acessíveis e possíveis melhorias na tecnologia utilizada.

Em relação a outros setores pedagógicos das escolas, as professoras de educação especial também demonstraram interesse em utilizar o projeto nas salas AEE – Atendimento Educacional Especializado e também no setor relacionado da rede municipal, o Programa de Atendimento Especial Municipal - PRAEM.

4.1 VANTAGENS DO PROJETO

O projeto Braço Pescador Robótico está servindo como um produto tecnológico que contribuiu para o aprendizado e desenvolvimento da coordenação motora fina dos alunos da pré-escola e alunos do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental.

A aplicação do projeto possibilitou a realização de várias atividades lúdicas. Nesse sentido, as professoras também registraram a maior motivação dos alunos, demonstrada quando apresentaram o projeto que envolvia tecnologias digitais, diferentes das experiências

desplugadas analógicas.

A contribuição das professoras participantes da pesquisa foi fundamental para demonstrar que o potencial de alcance do projeto vai muito além da atividade de pesca e do desenvolvimento da coordenação motora fina. As diversas aplicações criadas e implementadas pelas docentes demonstraram que a criatividade e o planejamento podem multiplicar as possibilidades de aplicações pedagógicas de forma lúdica (Figura 18).

Figura 18 – Exemplos de aplicações do Braço Pescador Robótico



Fonte: Autor (2025)

4.2 DESVANTAGENS DO PROJETO

Podemos considerar que o projeto, em função de sua natureza tecnológica, tem desvantagens em relação às atividades desplugadas. Com a necessidade de fontes de energia para o seu funcionamento, fica relativamente limitado em comparação.

Considerando os componentes utilizados na presente versão, os custos podem ser uma desvantagem se, também for comparado com projetos desplugados.

Observando a relativa fragilidade da haste e do braço, ficou claro que as crianças da educação infantil, podem manipular de forma inadequada, tentando posicionar o mesmo manualmente, forçando o servo e o braço a movimentos com potencial de danificar a estrutura. Assim, pode-se considerar uma avaliação da idade mínima ideal para aplicação do projeto.

É gratificante criar um projeto unindo tecnologias que podem proporcionar um aprendizado lúdico aos alunos. É motivador e gera incentivo para desenvolver novos projetos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lúcia dos Santos; FONSECA, Mateus Gianni. **COMPUTAÇÃO DESPLUGADA. GUIA PRÁTICO PARA PROFESSORES**. Brasília: IF Campus Brasília, PROFEPT, 2025.

ARAÚJO, Ana Lúcia Soares da Conceição. **CULTURA LÚDICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS: AS EXPERIÊNCIAS DAS CRIANÇAS DE 3 A 5 ANOS**. Local, Editora Appris, 2021.

CANAL GCAROLA JOGOS DIDÁTICOS GABRIELA CAROLA. *In*: YOUTUBE. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=d_4nGfZZhRw&t=768s. Acesso em: 28 ago. 2025.

CANAL PROFE DIIG. VÍDEO MOTRICIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL - PESCARIA LÚDICA. *In*: YOUTUBE. 25-10-2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jLyf2st15dE&t=93s> Acesso em: 28 ago. 25.

CARRARA, Valdemir. **INTRODUÇÃO À ROBÓTICA INDUSTRIAL**. São José dos Campos, INPE, 2015.

CONJUNTO DE PESCA INFANTIL PARA DESENVOLVIMENTO MOTOR. *In*: Mercado Livre: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4004762789-2-conjunto-de-pesca-infantil-para-desenvolvimento-motor/>. Acessado em: 17 nov. 2025.

COORDENAÇÃO BILATERAL. *In*: **SISTEMA GALILEU**. Disponível em: <https://www.sistemagalileu.com.br/coordenacao-motora-bilateral-e-sua-importancia-para-a-aprendizagem/> Acesso em: 26 set. 2025.

COORDENAÇÃO MOTORA FINA. *In*: **HABILISTAR**. Disponível em: <https://habilistar.com.br/blog/o-que-e-coordenacao-motora-fina/> Acesso em: 25 set. 2025.

COORDENAÇÃO VISOMOTORA. *In*: QUEROBOLSA. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/coordenacao-visomotora>, 2024. Acesso em: 26 set. 2025.

FUNÇÕES EXECUTIVAS. *In*: **INSTITUTONEUROSABER**. Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/artigos/funcoes-executivas-o-que-sao-e-para-que-servem/>, 2025. Acesso em: 26 set. 2025.

MAJA, J. Mataric´. **introdução à ROBÓTICA**. São Paulo, UNESP/Blucher, 2014.

MOVIMENTO TRÍPODE (KELLY DEYOUNG). *In*: OTPERSPECTIVE. Disponível em: <https://otperspective-com.translate.goog/tripod-grasp-fine-motor/? x tr sl=en& x tr tl=pt& x tr hl=pt& x tr pto=tc>. Acesso em: 25 set. 2025.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PRÁXIA GLOBAL. *In*: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [São Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2025]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Praxia_global#Referencias. Acesso em: 2 set. 2025.

RESNICK, Mitchel. **JARDIM DE INFÂNCIA PARA A VIDA TODA**. Por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre, Penso, 2020.

ROBÔ INDUSTRIAL. In: **WORLDKINGS**. Disponível em: <https://worldkings.org/news/america-records-institute/worldkings-worldkings-news-america-records-institute-amri-unimation-world-s-first-robotics-company>. Acesso em: 18 set. 2025.

ROBÓTICA. In: **KALATEC**. Disponível em: <https://blog.kalatec.com.br/tipos-de-robotica/>. Acesso em: 11 nov. 2025.

SANTA MARIA (RS). Secretaria Municipal de Educação. **Documento Orientador Curricular - Computação**. Santa Maria-RS: SMED, 2025.

SANTOS, Railane Costa; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. A robótica educacional: entendendo conceitos. **RBECT**. Ponta Grossa, PR, v. 13, n. 3, p. 345-366, set./dez. 2020.

SILVA, Marco Antônio da. **Habilidades motoras de escolares na faixa de idade dos 6 aos 8 anos de uma escola municipal da Região do Vale do Sinos**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) – Universidade FEEVALE, Curso de Licenciatura em Educação Física, Novo Hamburgo, 2018.

TIPOS DE PREENSÃO. In: **INSTAGRAM**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/DNHwVPdMV2w/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

WEIZENMANN, Sandro, *et al.* Controle de um Braço Robótico para Reabilitação Motora. In: **Anais do XIII Computer on the Beach**, Itajaí, SC, 2022.

GLOSSÁRIO

GRAUS DE LIBERDADE (GL):

“Os graus de liberdade (GL) determinam os movimentos do braço robótico no espaço bidimensional ou tridimensional. Cada junta define um ou dois graus de liberdade, e, assim, o número de graus de liberdade do robô é igual à somatória dos graus de liberdade de suas juntas. Por exemplo, quando o movimento relativo ocorre em um único eixo, a junta tem um grau de liberdade; caso o movimento se dê em mais de um eixo, a junta tem dois graus de liberdade [...]. O número de graus de liberdade de um manipulador está associado ao número de variáveis posicionais independentes que permitem definir a posição de todas as partes de forma unívoca” (Carrara, 2015).

COORDENAÇÃO BILATERAL:

“A coordenação bilateral refere-se à capacidade de coordenar os dois lados do corpo ao mesmo tempo de forma controlada e organizada, por exemplo, estabilizar o papel com uma mão enquanto escreve ou corta um papel com a outra. É preciso ter coordenação bilateral em todas as partes do corpo, como as pernas para andar ou os olhos para ver. Quando falamos de habilidades motoras finas, focamos mais na extremidade superior bilateral, ou ambos os braços, mãos e tronco trabalhando juntos de forma coordenada. Uma boa integração e coordenação bilateral é um indicador de que ambos os lados do cérebro estão se comunicando de forma eficaz e compartilhando informações” (sistemagalileu, s/d).

COORDENAÇÃO VISOMOTORA:

A coordenação visomotora permite que uma pessoa coordene seus movimentos baseando-se nas informações visuais que percebe. Em outras palavras, é a capacidade de utilizar os olhos para guiar e controlar os movimentos das mãos e do corpo. Essa habilidade é crucial para uma variedade de tarefas diárias, desde escrever e desenhar até praticar esportes e realizar atividades domésticas. Neste artigo, vamos explorar mais sobre o que é a coordenação visomotora e apresentar algumas atividades práticas para ajudar no seu desenvolvimento. A coordenação visomotora é a habilidade de fazer com que os movimentos do nosso corpo estejam em sintonia com o que estamos vendo. Isso inclui desde seguir objetos com os olhos até controlar de maneira precisa os movimentos das mãos e saber avaliar distâncias e profundidades corretamente [...]” (querobolsa, 2024).

FUNÇÕES EXECUTIVAS:

“Podemos definir as funções executivas como um **conjunto de habilidades** cognitivas que são fundamentais para o controle e a regulação de nossos pensamentos, emoções e comportamentos. Elas englobam processos como a **memória de trabalho**, a **flexibilidade cognitiva**, o **autocontrole** e a capacidade de resolver problemas, sendo extremamente importantes para o desenvolvimento humano. São essenciais para a realização de tarefas diárias, pois permitem planejar, organizar e executar atividades de maneira eficiente. Elas são cruciais no **aprendizado**, ajudando os indivíduos a estabelecerem prioridades, tomarem decisões e gerenciarem suas emoções em situações de estresse. As funções executivas estão inteiramente ligadas a uma série de atividades, tal qual o seu desenvolvimento é indispensável para uma vida regular e sem problemas” (institutoneurosaber, 2025).

MOVIMENTO TRÍPODE:

“A preensão trípole (ou tripé) é quando você usa o polegar, o indicador e o dedo médio para manipular um objeto. Essa preensão é usada para pegar objetos pequenos, mas é mais comumente usada para descrever a preensão de um lápis” (Kelly DeYoung).

PRÁXIA GLOBAL:

“É a colocação em ação simultânea de grupos musculares diferentes, com vistas a execução de movimentos amplos e voluntários, envolvendo principalmente o trabalho de membros inferiores, superiores e do tronco” (Wikipedia, 2025).

COMPUTAÇÃO DESPLUGADA:

“A computação desplugada é uma metodologia que aplica os princípios do Pensamento Computacional em diferentes áreas do conhecimento, sem depender do uso de dispositivos eletrônicos. Essa abordagem promove um aprendizado acessível e inclusivo, permitindo que os alunos desenvolvam e aprimorem habilidades como raciocínio lógico, criatividade, colaboração e resolução de problemas. Por meio de atividades práticas e interativas, a Computação Desplugada incentiva os educandos a explorar soluções em contextos variados, conectando a computação com situações do mundo real” (Alves *et al*, 2025).

APÊNDICE - PROCESSO DE CRIAÇÃO DO BRAÇO

A criação do Braço Pescador Robótico é o resultado de um processo de alguns anos, experienciando projetos com o kit explorador uno (Escola Maker). Estes projetos foram desenvolvidos a partir da formação dos professores da rede municipal de ensino de Santa Maria, RS, envolvendo parcerias com as instituições: CT/UFSM, UFN e CTISM/UFSM.

No início das formações, reconhecemos os componentes do kit, a montagem de projetos prototipados e as possibilidades de programação tanto em blocos como em código.

Na medida em que nos apropriamos do potencial dos kits para a criação de projetos, ficou evidente que os componentes eletrônicos, módulos, sensores e atuadores, abrem um vasto leque de possibilidades, para que alunos e professores desenvolvam sua criatividade, com inúmeros projetos.

Nas oficinas realizadas com alunos e professores no NTEM (Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal), sempre estimulamos os mesmos a criar novos projetos a partir do nível de conhecimento já adquirido, saindo das experiências rotineiras, que já dominam.

A tecnologia sempre fascina, quando temos a oportunidade de criar algo novo, baseada na experiência adquirida. Assim, partindo do conhecimento e das experiências anteriores, envolvendo principalmente a relação sensor-atuador, surgiu a ideia do desenvolvimento deste projeto Braço Pescador Robótico.

Em algumas pesquisas realizadas na internet, encontrei vasto material sobre braço robótico (no estilo robô industrial), dispositivos programáveis com sensores e atuadores e com finalidades específicas. Mas, não encontrei projetos que contemplasse o desenvolvimento do Braço Pescador Robótico, segundo minhas ideias. Claro que esse fato, não exclui outras fontes não encontradas ou a existência de projetos semelhantes.

Dessa forma, caberia realizar as experiências, montando o projeto e verificando sua funcionalidade.

A ideia básica era a confecção de um dispositivo fechado, com uma placa de prototipagem arduino no seu interior, conectada a dois potenciômetros lineares de 10k (sensores), no lado interno. Na parte frontal do dispositivo, no lado externo, dois servomotores (atuadores) montados. No eixo do servomotor superior, acoplada uma lança “pescadora”, com um gancho tipo anzol, para movimentar os objetos.

Um dos potenciômetros teria a função de produzir o movimento horizontal de todo o bloco (servomotor superior e braço). Outro potenciômetro para gerar o movimento vertical do braço.

Na sequência do projeto, percebi a necessidade de incluir uma plataforma, para apoiar os objetos a serem movimentados (chapa de acrílico recortada). A princípio, utilizando bolas de isopor coloridas (com parafusos de contrapeso no interior, para melhorar a estabilidade), posicionadas sobre tampinhas pet. As tampinhas coloridas (rebitadas na base) servem para receber as bolinhas de isopor da mesma cor (Figura 19).

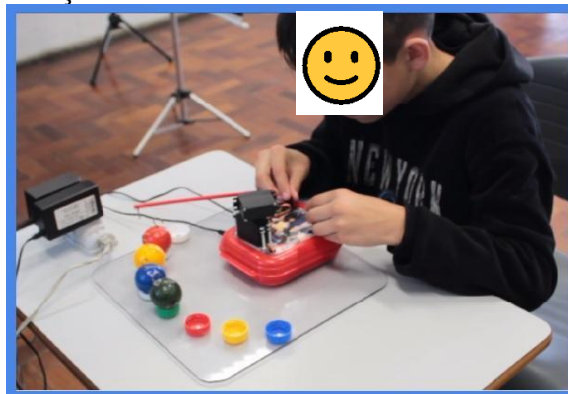
Figura 19 - Plataforma com tampinhas pet.



Fonte: Autor (2025)

Nesta fase da montagem, aparece o potencial lúdico e pedagógico do dispositivo (Figura 20).

Figura 20 – Braço Pescador Robótico como ferramenta pedagógica.



Fonte: Autor (2025).

Durante o desenvolvimento do projeto, surgiram vários desafios. A movimentação dos servomotores (primeira experiência com o Micro servomotor SG 90, 180°) gerou trepidação no Braço Pescador Robótico, gerando certa imprecisão nos movimentos. Atualmente, o projeto

conta com dois servomotores MG995 (180°), com engrenagens metálicas para redução. Troca que melhorou a estabilidade do braço.

Outra questão que, desde o início considerei, foi o custo. Diversas outras experiências foram realizadas neste sentido.

COMPONENTES UTILIZADOS

- > 1 Arduino Uno;
- > 2 Potenciômetros lineares 10k Ω ;
- > 2 Botões Knob para potenciômetros;
- > 2 Servomotores MG995 de 180°;
- > 1 Sanduicheira (“lancheira escolar”);
- > Jumpers diversos;
- > 2 hastes para os eixos dos servomotores;
- > 1 Lança plástica (“braço pescador”);
- > 2 Parafusos de fixação do braço;
- > 4 Parafusos de fixação do servomotor (de baixo);
- > 1 gancho metálico (“anzol”);
- > Base de acrílico;
- > 8 tampinhas pet (4 brancas e 4 coloridas);
- > 32 parafusos de contrapeso;
- > 8 rebites;
- > Cola instantânea com grafite;
- > Cola quente.

Como alimentação, uma fonte de energia com saída de tensão que pode ser entre 7 V e 12 V para o circuito do Arduino e potenciômetros. E para os servomotores, uma fonte de energia com tensão de 6 V.