

A Abordagem STEAM da Robô Anna no Contexto Educacional Brasileiro

Paula Aparecida da Silva¹, Elaine C. C. Silva¹, Laura P. Ambrósio¹,
Graziele C. Rodrigues², Evandro C. Vilas Boas¹, Guilherme Pedro Aquino¹

¹Centro de Segurança Cibernética (CxSC Telecom)
Instituto Nacional de Telecomunicações
Caixa Postal 37540-000 – Santa Rita do Sapucaí – MG – Brazil

²Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA/UFOP
R. Trinta e Seis, 115 - Loanda, João Monlevade - MG, 35931-008

paulaapsilva@inatel.br,

elaine.c@gea.inatel.br,

pivoto.laura@ges.inatel.br,

graziele.rodrigues@aluno.ufop.edu.br,

{evandro.cesar, guilhermeaquino}@inatel.br,

Abstract. *This article presents the development, applications, and results of Robô Anna, an educational tool designed to support STEAM teaching in early childhood and the early years of elementary school. The project integrates storytelling, block-based programming, and electronics concepts to promote computational thinking in a playful and accessible way. Anna contributes to children's cognitive, creative, and socio-emotional development, bringing them closer to 21st-century technologies. Tests showed strong acceptance and indicate its potential as an effective and scalable tool within Brazilian school contexts.*

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento, as aplicações e os resultados da Robô Anna, recurso pedagógico voltado ao ensino de STEAM na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. A proposta integra leitura, programação por blocos e conceitos de eletrônica para promover o pensamento computacional de forma lúdica e acessível. A Anna contribui para o desenvolvimento cognitivo, criativo e socioemocional das crianças, aproximando-as das tecnologias do século XXI. Os testes demonstraram boa aceitação e indicam seu potencial como ferramenta eficaz e replicável no contexto escolar brasileiro.*

1. Introdução

As diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação [SBC, 2019] evidenciam que o avanço das tecnologias computacionais ao longo dos últimos 50 anos transformou significativamente o contexto econômico, científico, tecnológico, social e cultural. Nesse cenário, torna-se essencial que os cidadãos contemporâneos compreendam os fundamentos da Computação e seu impacto na sociedade. Logo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incorporou, entre suas competências gerais, o uso crítico e ético das tecnologias digitais como elemento fundamental da educação básica [BRASIL, 2018].

Para fortalecer essa proposta, foi aprovada a Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022, acompanhada do documento *Computação – Complemento à BNCC*, que define os requisitos para a inclusão do ensino de Computação nos currículos escolares. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), todas as instituições públicas e privadas deveriam se adequar às diretrizes em até um ano após a publicação do documento. Entretanto, surgem dificuldades que desafiam a implementação efetiva do assunto nas escolas. Como apontam Guarda e Silveira (2023), as limitações vão desde a organização curricular e a formação docente até a falta de clareza das normativas. Além disso, persistem limitações estruturais, como escassez de equipamentos e rede de internet de má qualidade, obstáculos ainda evidentes em 2024 [NIC.br, 2024].

Diante desses desafios, é essencial o desenvolvimento de soluções didáticas acessíveis e eficazes que favoreçam a integração da Computação ao cotidiano escolar. Nesse contexto, este artigo apresenta a Robô Anna, um recurso pedagógico físico e interativo, concebido como apoio à abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), com foco na Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Além de promover o pensamento computacional, a Anna introduz, de forma concreta e lúdica, conceitos fundamentais de eletrônica, como sensores, atuadores e circuitos simples, aproximando as crianças do funcionamento dos dispositivos tecnológicos presentes no seu dia a dia.

Desde 2020, o projeto vem sendo desenvolvido por estudantes das áreas de Engenharia de Telecomunicações, Computação, Automação e Software, com o apoio de educadores e psicopedagogos. A Anna passou por diversas versões e aprimoramentos até ser testada com crianças de uma escola pública da cidade de Santa Rita do Sapucaí, situada no estado de Minas Gerais. A experiência demonstrou seu potencial como ferramenta de aprendizagem ativa, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas e socioemocionais. Com base nessas experiências, este artigo apresenta a trajetória e os desdobramentos pedagógicos da Robô Anna conforme a estrutura a seguir: na Seção 2, são apresentados projetos similares e destacadas as principais diferenças em relação à Anna; a Seção 3 descreve seu funcionamento e possibilidades de aplicação pedagógica; a Seção 4 detalha o processo de desenvolvimento do projeto, desde o primeiro protótipo até sua versão atual; a Seção 5 apresenta os testes realizados com o público-alvo e os resultados obtidos; e, por fim, a Seção 6 discute as considerações finais e perspectivas futuras do projeto.

2. Trabalhos Correlatos

Ensinar Computação desde os primeiros anos não apenas torna os cidadãos mais conscientes e seguros diante do mundo digital, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais ao pensamento crítico e à atuação no século XXI. A Computação favorece o raciocínio lógico, o pensamento computacional, a criatividade, o espírito investigativo e a argumentação fundamentada [SBC, 2019]. Torna-se, portanto, fundamental o desenvolvimento de iniciativas compatíveis com a realidade das escolas brasileiras, que apoiem e viabilizem a implementação qualificada desse componente curricular, como é o caso da Robô Anna.

Entre as abordagens pedagógicas voltadas à computação na infância, destaca-se o uso de robôs educacionais. Sua presença em sala de aula, tanto na educação básica quanto

no ensino superior, proporciona uma experiência mais envolvente da ciência e da engenharia, permitindo que os estudantes observem, de forma prática, a aplicação de conceitos teóricos [Johnson, 2003]. Entre os projetos internacionais, o *Cubetto* se tornou referência. Lançado em 2017 pela empresa Primo Toys, é um robô com blocos físicos programáveis, destinado a crianças a partir dos três anos de idade. Seu objetivo é promover o pensamento computacional por meio de atividades lúdicas e tangíveis. No entanto, seu alto custo, de aproximadamente 225 dólares por kit básico [Primo Toys, 2025], representa um impedimento à sua adoção em larga escala nas redes públicas brasileiras.

No cenário nacional, uma alternativa relevante é o Robô RoPe, desenvolvido como brinquedo educativo de baixo custo, voltado ao ensino de programação interativa na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental [Silva et al., 2022]. Por meio de botões físicos presentes em sua estrutura, as crianças definem os movimentos do robô ao longo de um percurso. Embora seja uma proposta acessível e bem adaptada ao contexto brasileiro, o RoPe não apresenta uma interface que permita a visualização da sequência lógica dos comandos antes da execução, uma característica importante para favorecer a compreensão dos processos envolvidos.

A Robô Anna, por sua vez, surge como uma solução que busca integrar a acessibilidade com elementos visuais que favorecem a compreensão do raciocínio lógico. Além disso, a Anna incorpora conceitos de eletrônica básica, ampliando seu potencial pedagógico para além do pensamento computacional. A inserção desses elementos está alinhada à valorização crescente do ensino de *hardware* na Educação Básica, uma vez que o entendimento dos componentes físicos dos sistemas computacionais é essencial para que os alunos compreendam as bases sobre as quais os programas e aplicações são implementados [Beleti Junior e Sforini, 2024]. Com isso, as crianças passam a entender, de forma mais concreta, o funcionamento de dispositivos presentes em seu cotidiano, como televisores, sensores de luz, controles remotos e outros sistemas automatizados que fazem parte da sua realidade. Na Tabela 1, comparam-se as soluções discutidas nessa seção.

Tabela 1. Comparação entre Cubetto, RoPe e Robô Anna

Critério	<i>Cubetto</i>	RoPe	Robô Anna
Origem	Internacional	Nacional	Nacional
Tipo de programação	Blocos físicos encaixados em painel	Botões físicos na estrutura do robô	Blocos digitais arrastáveis em aplicativo móvel
Visualização da sequência de comandos	Sim	Não	Sim
Conceitos trabalhados	Pensamento computacional	Pensamento computacional	Pensamento computacional e eletrônica
Custo estimado	Alto	Baixo	Baixo
Adequação ao contexto escolar brasileiro	Baixa	Alta	Alta

3. Funcionamento e possibilidades de aplicação da Robô Anna

O projeto Robô Anna é composto por três elementos interdependentes: um livro, um aplicativo e um robô físico. O livro funciona como fio condutor da experiência, apresentando a história da ciência e da eletrônica de maneira progressiva e acessível para crianças. Ele foi desenvolvido em uma plataforma de criação gráfica gratuita, de modo que não houve custo de licenciamento para sua produção. Assim, o principal gasto associado refere-se à sua impressão, que pode variar de acordo com o número de cópias e o tipo de papel adotado. Nele os componentes eletrônicos surgem como personagens com funções específicas, o que possibilita a explicação de suas utilidades e dos contextos em que são normalmente aplicados.

Como exemplo, o livro apresenta o personagem Super Resistor, que representa o componente eletrônico resistor. Na história, ele é retratado como um super-herói cuja função é controlar a passagem da corrente elétrica, evitando que ela cause danos aos seus colegas do circuito. Já o *Buzzer* é apresentado como um personagem sonoro e divertido, que vive cantarolando e sonha em ser cantor, uma forma lúdica de ilustrar sua função real, que é a de emitir sons nos dispositivos eletrônicos. Esses personagens, evidenciados na Figura 1, tornam o conteúdo mais acessível e promovem o vínculo afetivo com os conceitos científicos, reforçando a aprendizagem por meio da imaginação.



Figura 1. Páginas do livro da Robô Anna

Ademais, conceitos iniciais de eletricidade são introduzidos no início da narrativa, permitindo a familiarização gradual com os conteúdos. À medida que a narrativa avança, o escopo conceitual se expande para incluir, de forma simbólica e lúdica, noções mais complexas, como o funcionamento de dispositivos computacionais, princípios básicos da internet e fundamentos de segurança cibernética. Essa abordagem visa estimular o desenvolvimento do pensamento computacional e a construção de uma compreensão crítica das tecnologias que permeiam o cotidiano infantil. O livro permite estimular o hábito da leitura na infância. A leitura é essencial para o desenvolvimento integral das crianças e deve estar presente desde os primeiros anos de vida. Ela favorece a convivência social, promove a interação, amplia o vocabulário e contribui significativamente para o crescimento cognitivo, emocional e social. Além disso, trata-se de uma prática fundamental

para a formação de cidadãos críticos, autônomos e reflexivos [Alves de Souza; Mariano, 2022].

Essa proposta também dialoga com a Base Nacional Comum Curricular, especialmente no que se refere à adesão às práticas de leitura, ao incentivar o envolvimento das crianças com literatura para divulgação científica [Brasil, 2018]. Considerando que a Anna é direcionada aos anos iniciais da educação, fase em que as crianças estão em processo de alfabetização, recomenda-se que a leitura seja mediada pelos professores, especialmente por meio de rodas de leitura. Essa prática fortalece os vínculos entre os alunos, estimula a socialização e contribui para o desenvolvimento da atenção e da escuta ativa [Silva; Barros, 2020].

O aplicativo representa a interface principal pela qual a criança interage com os blocos lógicos responsáveis por controlar os movimentos da Robô Anna. Compatível com dispositivos Android (a partir da versão 5.0) e iOS (a partir da versão 11.0), ele foi desenvolvido para demandar baixa capacidade de memória e processamento, garantindo acessibilidade mesmo em aparelhos com configurações mais simples. Na tela inicial, o usuário encontra duas opções: a primeira, vista na Figura 2, permite o acesso direto à interface de programação, enquanto a segunda direciona para uma área explicativa, onde são apresentadas orientações sobre o uso do aplicativo, conforme visto na Figura 3. Essas instruções são disponibilizadas em diferentes formatos: texto, áudio e vídeo. Essa diversidade tem como objetivo facilitar o entendimento tanto por parte das crianças quanto dos professores que irão mediar as atividades.

Após compreender o funcionamento do aplicativo, o usuário pode acessar a tela de programação. Nessa etapa, o primeiro passo consiste em estabelecer a conexão entre o dispositivo e a Robô Anna por meio da tecnologia Bluetooth. Uma vez realizada essa conexão, o ambiente estará pronto para que o usuário inicie o processo de programação utilizando blocos lógicos. A utilização dessa tecnologia facilita a aplicação da Robô Anna em escolas onde o acesso à internet ainda é limitado. Como mencionado na introdução, essa continua sendo uma dificuldade recorrente na Educação Brasileira [NIC.br, 2024]. Mesmo que os dispositivos móveis, como os celulares, não se alinhem diretamente com a proposta de uma educação desplugada, seu potencial como ferramenta educacional não deve ser subestimado. É fundamental evidenciar que esses dispositivos vão além do entretenimento, podendo ser utilizados de forma estratégica para apoiar processos de ensino e aprendizagem. Diante do interesse e da familiaridade que os jovens demonstram com essas tecnologias, é essencial integrá-las de maneira pedagógica, explorando seus recursos [Medeiros; Bergmann; Wangenheim, 2020].



Figura 2. Telas de jogar



Figura 3. Telas de aprendizado

O aplicativo disponibiliza blocos de programação que permitem à Robô Anna executar diversas ações, como avançar, girar à esquerda ou à direita, aguardar um tempo determinado antes da próxima instrução, emitir sons e acionar os LEDs presentes em sua estrutura. Além disso, os blocos podem ser organizados em laços de repetição, possibilitando que determinadas sequências sejam repetidas duas ou três vezes, conforme definido pela criança. Com esse conjunto de comandos, os alunos podem elaborar lógicas simples para programar os movimentos da Anna sobre tapetes com rotas pré-estabelecidas. As rotas utilizadas inicialmente possuem a temática da eletrônica como foco central. Nelas, as crianças são desafiadas, por exemplo, a conduzir a Robô Anna até determinados componentes eletrônicos, que previamente conheceram durante a leitura do livro.

Essa abordagem promove a articulação entre leitura, reconhecimento visual e aplicação prática dos conceitos aprendidos. No entanto, as possibilidades de criação são amplas e adaptáveis a diferentes contextos pedagógicos. É possível, por exemplo, desenvolver trajetos que representem, de forma lúdica, o envio de pacotes de dados em uma rede de internet, ou ainda simular caminhos nos quais a Anna deve desviar de golpes cibernéticos. Na Figura 4, observa-se um percurso em que a Robô Anna deve se deslocar até o final da rota, onde estão posicionados dois componentes eletrônicos: um capacitor e um LED. Ao longo do caminho, há um resistor inserido de forma estratégica. O desafio propõe que a criança programe a Anna para identificar corretamente o LED, diferenciando-o do capacitor, e percorra o trajeto passando obrigatoriamente pelo resistor

antes de alcançar o destino. A atividade estabelece uma analogia didática com circuitos reais, em que o resistor tem a função de proteger o LED contra danos causados por corrente excessiva.

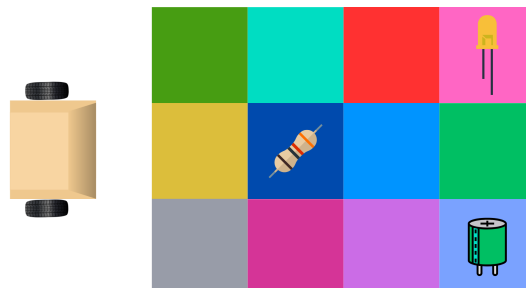


Figura 4. Exemplo de caminhos que podem ser percorridos pela Robô Anna

Embora possa ser utilizado por qualquer criança na faixa etária indicada, o projeto foi especialmente pensado para tornar-se atrativo às meninas. A escolha de um nome e de uma identidade visual com características femininas busca favorecer a identificação e ampliar a representatividade no campo da ciência e da tecnologia. Essa decisão foi motivada por dados que evidenciam a desigualdade de gênero no setor tecnológico. Quando se fala em computação e engenharia, no cenário global, as mulheres ocupam 28% dos cargos existentes no mercado de trabalho. No Brasil, por sua vez, esse valor cai para 20% [Foscaches et al., 2022]. Isso acontece devido à falta de representatividade, incentivo e oportunidade que elas enfrentam no cotidiano. Segundo Johnson, as meninas não se sentem intimidadas ao serem expostas às disciplinas de STEAM, apenas demonstram curiosidade em aspectos diferentes dos notados em meninos [Johnson, 2003]. Por exemplo, ao invés de se importarem especialmente com a velocidade e força de um robô, estão interessadas em melhorar seu design e criar movimentos performáticos. Ou seja, são capazes de observar pontos inéditos e igualmente significativos, ampliando as possibilidades existentes e propondo soluções inovadoras.

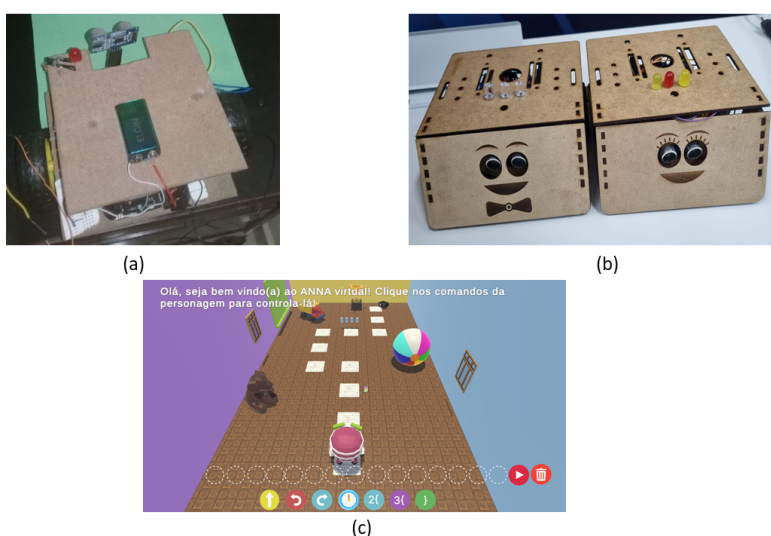
4. Construção do Protótipo

O protótipo da Anna utiliza componentes simples e de baixo custo, podendo ser facilmente replicado. Ela possui como componente principal um Arduino Uno, placa de desenvolvimento responsável pela conexão de todos os demais itens eletrônicos essenciais para o funcionamento do robô. O módulo Bluetooth modelo HC-05 é configurado para se conectar ao celular e receber os comandos a serem executados. A cada clique no botão de execução do aplicativo, são enviados caracteres sequenciais correspondentes aos blocos selecionados pela criança. O microcontrolador interpreta esses dados e gera as ações a serem realizadas pelo *hardware*. Os motores são conectados e controlados por uma ponte H, que permite o movimento do robô para frente, para trás, à direita ou à esquerda. O sensor ultrassônico identifica quando a Robô Anna alcança o final da rota e conclui sua missão, acionando um módulo *buzzer* e LEDs que sinalizam uma comemoração. Outro ponto importante é que a alimentação do robô ocorre por meio de baterias recarregáveis, tornando-o dinâmico e independente de tomadas. A Tabela 2 apresenta os valores dos principais componentes utilizados na Anna de forma individual, bem como o custo total, considerando os preços efetivamente pagos para a construção do protótipo atual.

Tabela 2. Componentes e custos

Componente	Qtd.	Preço Total (R\$)
Placa Uno R3	1	82,18
LED	3	4,65
Ponte H L9110s	1	10,36
Motor DC com caixa de redução	2	20,40
Sensor ultrassônico	1	9,98
Módulo <i>Buzzer</i>	1	6,94
Módulo Bluetooth HC05	1	37,70
Sistema de alimentação	1	46,00
Chassi em MDF	1	56,13
Total Geral	—	274,34

Em 2020, o primeiro protótipo do robô foi desenvolvido com foco exclusivamente funcional, utilizando madeira e materiais recicláveis. Já a segunda versão foi projetada para ser mais resistente ao uso, além de apresentar uma aparência mais amigável e atraente. Como complemento à Anna, também foi criado o OTTO, uma versão autoral com características masculinas. Atualmente está sendo desenvolvida a versão digital da Robô Anna para que exista a possibilidade de que as crianças brinquem sem a necessidade de aquisição do *hardware*. Nessa versão, o acesso será por dispositivos móveis a qualquer momento e de qualquer lugar, tentando democratizar ainda mais o uso do brinquedo. Além disso, ela terá a possibilidade de ser personalizada pelo usuário, com o intuito de que ele crie vínculos com a personagem. Ademais, serão promovidos rankings que mostrarão os usuários mais engajados em resolver os desafios, para incentivar a dedicação nas atividades propostas. Por fim, o projeto visa criar uma comunidade online para que os professores usuários se comuniquem e troquem desafios criados por eles mesmos. Esses pontos são ilustrados na Figura 5, que apresenta (a) o primeiro protótipo funcional; (b) o protótipo atual; e (c) a versão virtual da Anna.

**Figura 5. (a) protótipo inicial da Robô Anna; (b) protótipo atual; (c) versão virtual**

5. Testes e resultados

Em todas as etapas de avaliação do projeto, os dados foram coletados por meio de observação direta das interações e registro em notas de campo. No início do processo de validação, a ideia foi testada individualmente com cinco crianças. Durante essa fase, o livro foi lido junto com cada uma delas e, em seguida, elas foram desafiadas a programar a Robô Anna para cumprir três desafios diferentes. Essa etapa permitiu observar o comportamento de cada uma durante a interação com a Robô Anna, identificando possíveis dificuldades e oportunidades de melhoria. Inicialmente, a principal dificuldade observada foi a organização do pensamento. As crianças compreendiam o objetivo da atividade, a função de cada bloco lógico e o que precisava ser feito. No entanto, tendiam a focar apenas no resultado final, sem conseguir dividir o problema em etapas menores para resolvê-lo de forma estruturada. Apesar disso, ao longo da brincadeira, essa dificuldade foi sendo superada gradualmente.

Após os testes iniciais, o protótipo foi aplicado em duas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Santa Rita do Sapucaí (MG), com aproximadamente 20 alunos cada, conforme a Figura 6. O objetivo dessa etapa foi validar a proposta em um contexto de trabalho em grupo. Para isso, os alunos foram organizados em equipes, e o tempo necessário para a execução dos desafios propostos foi registrado. As observações foram agrupadas em três categorias principais: (i) dificuldades cognitivas, (ii) habilidades de colaboração e (iii) engajamento. No aspecto cognitivo, identificou-se dificuldade inicial na organização do pensamento e na divisão de tarefas, situação já evidenciada nos testes individuais, mas que foi gradualmente superada ao longo das atividades. Em relação à colaboração, verificou-se baixa aptidão inicial para o trabalho em equipe, com dificuldades de escuta ativa e de estabelecimento de consensos sobre os blocos lógicos a utilizar. Quanto ao engajamento, embora tenha sido elevada a curiosidade e interesse demonstrados pelos alunos, observou-se queda de concentração durante explicações teóricas mais longas, possivelmente pela ausência de estímulos visuais ou interativos, o que gerou interpretações equivocadas de algumas instruções.

Segundo a coordenadora pedagógica responsável por acompanhar e mediar a aplicação das atividades em sala de aula, o projeto não se limita ao ensino de conceitos tecnológicos. Ele também incorpora objetivos pedagógicos que enriquecem o processo de aprendizagem. A Anna proporciona aos estudantes oportunidades para o desenvolvimento de habilidades importantes, como localização, lateralidade, organização e orientação espacial. No campo da matemática, estimula competências como raciocínio lógico, pensamento crítico, criatividade e a capacidade de resolver situações-problema. Além disso, promove o desenvolvimento de habilidades interdisciplinares, como cooperação, expressão oral e escuta ativa, fundamentais para o trabalho em grupo. Em sua avaliação, a coordenadora reforçou que a Robô Anna representa uma iniciativa essencial para apoiar o desenvolvimento integral das crianças, ao articular tecnologia e educação de maneira relevante e alinhada às demandas contemporâneas do ambiente escolar.



Figura 6. Aplicação em sala de aula

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou o desenvolvimento e a validação inicial da Robô Anna, que tem a proposta de ser um recurso educacional de baixo custo para promover a abordagem STEAM nos anos iniciais da educação. O projeto busca integrar conceitos de pensamento computacional e eletrônica em atividades lúdicas, acessíveis e contextualizadas ao ambiente escolar. Além dos testes realizados em sala de aula, entre 2020 e 2024 o projeto participou de feiras tecnológicas, congressos e iniciativas de fomento à inovação. Nesse período, a Robô Anna foi finalista do Selo de Inovação da Sociedade Brasileira de Computação e conquistou uma bolsa de incentivo do Instituto de Tecnologia de Massachusetts por meio do programa MIT Solve, que apoia soluções criativas e de impacto social em escala global. Esses reconhecimentos, oferecidos por entidades de renome, reforçam o potencial do projeto como ferramenta de apoio educacional.

Futuramente, além das melhorias na versão digital da Anna já mencionadas, pretende-se desenvolver uma nova estrutura física para o robô, projetada para oferecer maior desempenho e segurança ao público infantil. Outro aspecto de interesse é a implementação de novos blocos lógicos e funcionalidades, capazes de ampliar as possibilidades de programação e diversificar os movimentos do robô, tornando-o ainda mais versátil no contexto educacional. Entre essas melhorias, por exemplo, destaca-se a inclusão de blocos voltados ao trabalho com estruturas condicionais e operadores lógicos, favorecendo a introdução de conceitos mais avançados.

Logo, tornam-se necessárias novas validações. Para isso, pretende-se ampliar a aplicação do protótipo em diferentes turmas e escolas, contemplando realidades educacionais variadas. Também se considera relevante acompanhar a evolução do aprendizado dos estudantes ao longo de um período maior de utilização, bem como observar a adaptação da Robô Anna em diferentes práticas pedagógicas e contextos curriculares. Essas investigações poderão oferecer subsídios importantes para consolidar a proposta como recurso pedagógico acessível e de impacto no ensino brasileiro.

Referências

- Sociedade Brasileira de Computação (SBC). (2019) “Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o Ensino de Computação na Educação Básica”. Relatório Técnico nº 001/2019. Porto Alegre: SBC. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica/>.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018) “Base Nacional Comum Curricular”. Brasília: MEC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. (2022) “Parecer CNE/CEB nº 2/2022: Diretrizes para a Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”. Brasília: MEC/CNE. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/base-nacional-comum-curricular-bncc>.
- Guarda, G., & Silveira, I.F. (2023). “Desafios e caminhos para a implementação da BNCC Computação no Ensino Médio”. Em: Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola, (pp. 798-809). Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.232658>.
- NIC.br. (2024) “Panorama da qualidade da internet nas escolas públicas brasileiras”. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. Disponível em: <https://conectividadeaeducacao.nic.br>.
- Johnson, J. (2003) “Children, robotics, and education”. *Artificial Life and Robotics*, v. 7, p. 16–21.
- Primo Toys. (2025) “Primo Toys”. Disponível em: <https://primotoys.com/>.
- Raabe, A., Santana, A., Martins, R., Souza, F., Rosário, T., & Silva, R. (2017). “RoPE - Brinquedo de Programar e Plataforma de Aprender”. Em: Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola, (pp. 1119-1128). Porto Alegre: SBC. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.1119>.
- Beleti Junior, C. R. e Sforini, M. S. F. (2024) “Ações de ensino de conceitos de hardware: uma proposta para a educação básica”. Em: *Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (SBC-EB)*, 1., Porto Alegre/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 6–10. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbceb.2024.1640>.
- Alves de Souza, A. C. e Mariano, M. L. (2022) “A importância da leitura no processo de alfabetização dos alunos do 1º ano do ensino fundamental”. *Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação*, Araraquara, v. 23, n. 00, e022020. Disponível em: <https://doi.org/10.30715/doxa.v23i00.17864>.
- Silva, N. F. e Barros, G. A. S. (2020) “As práticas de leitura na educação infantil numa escola do município do Agreste Pernambucano”. *Revista Educação e (Trans)formação*, Garanhuns, v. 5, n. 1, p. 18–32, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/educacaoetransformacao/index>.
- Medeiros, G. A. S.; Bergmann, J. C. F.; Wangenheim, C. G. V. (2020) “Práticas pedagógicas com o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis por estudantes da educação básica”. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 22, n. 49, p. 99–119, jan./mar. 2020.
- Foscaches, N., de Mari, D., Fabris, T., Holpert, C., & Peral, P. (2023). “Meninas brasileiras e inserção em STEAM: Abismo no presente e horizonte para um novo futuro”.

Em Congresso internacional e mulheres em STEAM, v. 1, n. 1. Disponível em:
<https://doi.org/10.55592/ICIMESTEAM.2022.4947127>.