

Guardiões do Saber: Ciência em Blocos – Proposta Metodológica de Letramento Digital e Iniciação Científica com Identidade Amazônica na Educação Básica

**Suzely da Silva Nobre¹, Vitor Bremgartner², Viviane Gomes Silva², Thaís Oliveira²,
Maria Clara Cavalcante Campelo², Bismark Menezes², Robson de Almeida
Machado²**

¹ Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar do Amazonas (SEDUC-AM)
Escola Estadual Belarmino Marreiro – Manaus, AM, Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)
Manaus, AM, Brasil

suzely.nobre@prof.am.gov.br, vitorbref@gmail.com,
viviane.silva@ifam.edu.br, thais.bezerratata@gmail.com,
2025001754@ifam.edu.br, bmenezes.pj@gmail.com,
robson_almeida@hotmail.com

Resumo

Este artigo relata a experiência e os resultados parciais do projeto de iniciação científica "Guardiões do Saber: Ciência em Blocos". A proposta engaja 10 bolsistas do 9º ano da Escola Estadual Belarmino Marreiro no desenvolvimento de um jogo educativo no PictoBlox baseado na biodiversidade amazônica. A metodologia destaca-se pela adoção do modelo Bring Your Own Device (BYOD), uso de Inteligência Artificial na ideação e a formação de uma comunidade de prática com graduandos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Os resultados apontam alta viabilidade e forte engajamento, confirmando a gamificação e a identidade regional como vetores de letramento científico na escola pública.

Palavras-chave: Gamificação; Letramento Digital; Iniciação Científica; Identidade Amazônica; BYOD.

Abstract

This article reports the experience and partial results of the scientific initiation project "Guardiões do Saber: Ciência em Blocos". The proposal engages ten 9th-grade scholarship students from the Belarmino Marreiro State School in developing an educational game in PictoBlox based on Amazonian biodiversity. The methodology stands out for adopting the Bring Your Own Device (BYOD) model, using Artificial Intelligence for ideation, and forming a community of practice with undergraduate students from the Federal Institute of Amazonas (IFAM). The results indicate high viability and strong engagement, confirming gamification and regional identity as effective vectors for scientific literacy in public schools.

Keywords: Gamification; Digital Literacy; Scientific Initiation; Amazonian Identity; BYOD.

1. Introdução

O ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental é caracterizado pela transição para conceitos de maior complexidade e abstração, exigindo maior articulação teórica e investigativa por parte dos estudantes (Brasil, 2018). Historicamente, essa etapa impõe o desafio de superar a passividade do modelo transmissivo, demandando práticas pedagógicas que contextualizem o conhecimento e promovam o engajamento discente por meio de metodologias ativas (Bacich & Moran, 2018). Nesse cenário, a articulação entre o ensino de Ciências e a cultura digital surge não apenas como um recurso atrativo, mas como uma exigência normativa e estruturante, referendada pela Base Nacional Comum Curricular, que preconiza o desenvolvimento do letramento digital e do pensamento computacional nas escolas.

A inserção da lógica de programação e da gamificação na Educação Básica tem se consolidado como uma estratégia para transformar estudantes de consumidores passivos de tecnologia em produtores ativos de conhecimento (Blikstein, 2020). Estudos na área de Informática na Educação apontam que o desenvolvimento de jogos digitais no ambiente escolar potencializa a colaboração e a resolução de problemas (Tori & Hounsell, 2020). Contudo, a aplicação dessas tecnologias frequentemente esbarra em limitações de infraestrutura nas escolas públicas brasileiras. Diante disso, abordagens como o modelo *Bring Your Own Device* (BYOD) emergem como alternativas viáveis para contornar barreiras materiais e democratizar o acesso à pesquisa (UNESCO, 2020).

Diante dessa necessidade, este artigo apresenta a proposta metodológica e os resultados emergentes do projeto "Guardiões do Saber: Ciência em Blocos". A iniciativa, vinculada a um programa de fomento de iniciação científica júnior, propõe o desenvolvimento de um jogo digital educativo por um grupo de 10 alunos bolsistas do 9º ano, atuando como jovens pesquisadores. Utilizando a plataforma de programação em blocos PictoBlox, o projeto visa traduzir os conceitos de Biologia, Química e Física em mecânicas interativas imersas na biodiversidade e na cultura amazônica.

Este trabalho relata a fase inicial de ideação e estruturação da pesquisa, destacando o uso inovador de Inteligências Artificiais generativas para a curadoria de ideias e a criação de uma rede de mentoria colaborativa com estudantes de graduação do Instituto Federal do Amazonas - IFAM. O estudo busca contribuir para as discussões da área de Informática na Educação sobre como a iniciação científica pode promover o protagonismo estudantil e a valorização da identidade regional na rede pública.

2. Fundamentação Teórica

A transição para práticas pedagógicas emancipatórias no ensino de Ciências exige abordagens que desloquem o estudante para o centro da investigação. Nesse contexto, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) se alinha perfeitamente ao Método Científico, permitindo que os alunos investiguem problemas reais e estructurem soluções tecnológicas (Bacich & Moran, 2018). O impacto da ABP é amplificado quando integrado ao Pensamento Computacional, definido por Wing (2006) como o processo de formulação e resolução de problemas por meio de princípios da ciência da computação, como a abstração e a decomposição de algoritmos.

No âmbito escolar, o desenvolvimento de jogos sérios (*serious games*) desponta como estratégia eficaz para mediar o currículo formal e a cultura digital. A construção de narrativas e a programação de blocos de código atuam como pontes para a consolidação do letramento científico (Alves, 2022). Contudo, é imperativo que essa inovação dialogue com a realidade dos sujeitos. Ao integrar a Identidade Amazônica no *game design*, o projeto alinha-se aos pressupostos de Paulo Freire (1996) sobre a necessidade de partir da realidade do educando. A valorização do ecossistema local atua como elemento decolonial, indispensável para uma aprendizagem genuinamente significativa.

Por fim, convergindo com os princípios da educação para todos, a criação de ferramentas tecnológicas na escola deve observar os preceitos do Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST, 2018). O desenvolvimento de jogos por e para alunos demanda a aplicação de design instrucional focado na acessibilidade digital, assegurando que o produto final rompa barreiras e consolide-se como um recurso pedagógico inclusivo, capaz de atender à diversidade da escola pública, corroborando as premissas da inclusão escolar (Mantoan, 2015).

A viabilidade de ambientes virtuais de programação em blocos no ensino de Ciências corrobora a transição de modelos transmissivos para ecossistemas de aprendizagem interativos. Estudos recentes demonstram que o uso de simuladores e plataformas de codificação visual, como o PictoBlox, permite a materialização de fenômenos científicos complexos, a exemplo de circuitos elétricos e conceitos físicos abstratos, facilitando a experimentação empírica no ambiente digital (Alencar, 2025). Essa abordagem instrumentaliza os estudantes não apenas na compreensão teórica, mas no desenvolvimento reflexivo, conferindo-lhes autonomia na resolução de problemas e formulação de hipóteses.

3. Desenho Metodológico

A presente proposta atua como um desdobramento prático de nosso trabalho anterior, focado no desenvolvimento de um jogo digital inclusivo com temática regional (Nobre, 2026), adaptando sua essência narrativa para o contexto de autoria discente e iniciação científica.

Caracterizada como uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa (Thiollent, 2011), esta nova etapa foi estruturada para descentralizar o processo de ensino, colocando o estudante como protagonista investigativo. A pesquisa-ação pressupõe uma intervenção no ambiente escolar construída de forma colaborativa entre pesquisadores e sujeitos (Lüdke & André, 2020). Sob essa ótica, o projeto mobiliza 10 alunos bolsistas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Belarmino Marreiro, da cidade de Manaus, no Amazonas, que deixam a posição de receptores de conteúdo para assumirem o papel de desenvolvedores de tecnologia.

3.1. Protagonismo Estudantil e Rede de Mentoria

O núcleo de inovação social deste projeto reside na sua organização humana e colaborativa. Para o desenvolvimento do jogo digital, os 10 bolsistas foram divididos em

três Equipes de Desenvolvimento, cada uma responsável por traduzir os saberes de uma área específica das Ciências (Biologia, Química e Física) em mecânicas interativas.

Para sustentar esse desafio técnico e cognitivo, o projeto estabeleceu uma parceria interinstitucional que fomenta a aprendizagem entre pares (Vygotsky, 1998). Quatro estudantes de graduação do IFAM foram integrados à pesquisa atuando como mentores técnicos. A presença dos graduandos cria uma zona de desenvolvimento proximal dinâmica: eles oferecem suporte direto na lógica de programação e na utilização dos recursos da Sala Maker, ao passo que inspiram os alunos da educação básica por meio da convivência acadêmica. Essa estrutura forma uma verdadeira "comunidade de prática" (Lave & Wenger, 1991), onde o conhecimento não é imposto verticalmente, mas construído horizontalmente através da resolução conjunta de problemas (*bugs* de código, design de fases e adaptação de currículo).

3.2. Autonomia Tecnológica e o Modelo BYOD

O protagonismo discente também é garantido pela estratégia de infraestrutura tecnológica. Adotou-se o modelo *Bring Your Own Device* (BYOD), no qual os alunos utilizam seus próprios smartphones para as pesquisas e a programação no aplicativo PictoBlox. Longe de ser apenas uma solução logística, o BYOD atua como um catalisador de autonomia, promovendo a aprendizagem ubíqua (Santaella, 2013). Ao transformar o celular pessoal em um laboratório de bolso, a pesquisa transcende o tempo e o espaço físico da escola. Para garantir a equidade irrestrita, a metodologia assegura que os alunos sem dispositivos adequados tenham acesso prioritário aos tablets da Sala Maker da instituição, nivelando as oportunidades de criação.

3.3. Ciclos de Desenvolvimento e Instrumento de Coleta

A execução prática organiza-se em fases que emulam o ciclo de desenvolvimento de software aliado ao rigor do Método Científico. O percurso iniciou-se com a Fase de Fundamentação, na qual os alunos foram desafiados, individualmente, a criar prompts em ferramentas de Inteligência Artificial generativa para idealizar mecânicas e cenários no PictoBlox. Cada estudante elaborou a ideia de uma fase contemplando um dos conteúdos de Ciências previamente escolhidos. Posteriormente, organizados em trios, selecionaram e refinaram a melhor proposta para apresentação à equipe. Diante das restrições de infraestrutura de rede da escola, os bolsistas realizaram a pesquisa com a IA em suas residências utilizando seus próprios celulares, evidenciando a eficácia e a necessidade do modelo BYOD para a continuidade da pesquisa.

A partir desse marco, a práxis ocorre em quatro ciclos progressivos:

1. Imersão Tecnológica: Letramento digital e domínio da programação em blocos.
2. Curadoria Científica e Game Design: Seleção dos conteúdos do 9º ano e elaboração de *storyboards* fundamentados na biodiversidade amazônica.
3. Programação (Mão na Massa): Programação colaborativa e codificação das três fases do jogo pelas equipes e seus mentores.

4. Validação Pedagógica: Realização de sessões de *playtest* com a comunidade escolar para avaliação de usabilidade e impacto.

Para a coleta de dados e aferição do engajamento discente, instituiu-se o uso sistemático de Diários de Bordo físicos para cada equipe, somados a fichas de observação participante aplicadas pela professora-pesquisadora. O Diário de Bordo força a parada reflexiva, exigindo que os alunos documentem suas hipóteses e descobertas, materializando a metacognição. Concomitantemente, a ficha de observação atua na captação empírica da motivação durante as oficinas. Em conjunto, esses instrumentos geram os dados qualitativos que subsidiam a análise do impacto no letramento científico.

3.4. Aspectos Éticos e Regulatórios

Do ponto de vista ético e metodológico, o presente trabalho constitui-se como um relato focado na reflexão sobre a prática docente e na estruturação pedagógica de um projeto de iniciação científica. Por centrar-se na avaliação da viabilidade de processos estruturais como a adoção do modelo BYOD, a aplicação de dinâmicas de ideação e a organização da rede de mentoria, a pesquisa analisa a engrenagem metodológica em si.

Os bolsistas atuam na condição de desenvolvedores e jovens pesquisadores colaboradores do projeto, e os instrumentos de acompanhamento – como os Diários de Bordo e as fichas de observação participante – são inerentes à avaliação formativa contínua da professora-pesquisadora. Não há coleta de métricas de cunho clínico, exposição de dados sensíveis, características individuais identificáveis ou medições biológicas diretas. Dessa forma, amparando-se nos incisos VII e VIII do parágrafo único do art. 1º da Resolução CNS nº 510/2016, que resguarda estudos voltados ao aprofundamento teórico e à reflexão sobre a prática educativa e processos de ensino, este relato dispensa submissão ao sistema do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), garantindo a integridade e o anonimato na socialização acadêmica da proposta.

4. Resultados Emergentes e Viabilidade

Embora o projeto "Guardiões do Saber: Ciência em Blocos" encontre-se em sua fase inicial de execução, a análise qualitativa dos primeiros ciclos metodológicos já revela resultados emergentes significativos, especialmente no que tange ao engajamento discente e à viabilidade estrutural da proposta. A transição da passividade para o papel de jovens pesquisadores foi catalisada logo nos encontros iniciais, quando a utilização guiada de Inteligência Artificial generativa permitiu aos bolsistas materializar suas primeiras ideias de narrativas amazônicas, rompendo a barreira inicial da abstração criativa.

A riqueza qualitativa do processo, capturada nos Diários de Bordo e nas observações, revelou que a legitimação do uso de celulares e IAs – recursos frequentemente restringidos no ambiente escolar – atuou como um forte catalisador de engajamento. Os relatos indicam entusiasmo por integrar a tecnologia ao letramento formal. Um estudante registrou a preferência por utilizar o ChatGPT em casa por já possuir familiaridade prévia com a ferramenta, enquanto outro relatou que o projeto se

tornou a oportunidade ideal para aplicar e aprimorar os conhecimentos sobre PictoBlox iniciados em um curso externo de informática.

Um achado qualitativo de destaque ocorreu durante a oficina de ideação, corroborando as premissas de inclusão escolar e Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST, 2018) propostas no projeto. O primeiro estudante a concluir o desafio de forma autônoma, entregando uma proposta de fase altamente estruturada ainda durante o tempo da oficina, foi um aluno neurodivergente. Este resultado pontual evidencia como a estruturação lógica e objetiva exigida pela comunicação com a IA pode atuar como uma via de expressão responsiva e emancipatória, potencializando a participação ativa na pesquisa.

O impacto mais contundente, contudo, foi observado durante a integração da rede de mentoria. No encontro de nivelamento técnico, os graduandos do IFAM realizaram demonstrações práticas integrando a lógica de programação a componentes físicos de robótica, como o uso de placas Arduino e a montagem de circuitos eletrônicos simples em *protoboards*. A visualização prática de como as linhas de código se traduzem em ações no mundo físico gerou um alto índice de entusiasmo entre os estudantes do 9º ano. Esse fenômeno corrobora os princípios da Educação Maker e do Construcionismo (Papert, 1980; Blikstein, 2020), demonstrando que a tangibilização dos conceitos de Física e eletrônica atua como um poderoso motor de motivação intrínseca. Ao perceberem que essas tecnologias farão parte das oficinas de prototipagem do jogo, o nível de comprometimento com a pesquisa elevou-se substancialmente.

Outro indicador externo e quantificável do letramento científico emergente é a recente aprovação da equipe de bolsistas para a fase subsequente da Olimpíada Brasileira de Ciência, Inovação e Tecnologia (OBCIT). A participação e o avanço em um certame de rigor científico nacional evidenciam que a imersão na cultura de projetos e a responsabilidade assumida no "Termo de Abertura" do Diário de Bordo já refletem na autoconfiança e na postura investigativa dos discentes frente a desafios de Ciência e Tecnologia.

No que tange à viabilidade, o projeto demonstra alta sustentabilidade. A estratégia de adoção do modelo *Bring Your Own Device* (BYOD), aliada ao suporte estrutural dos tablets da Sala Maker, neutralizou o risco de exclusão digital e garantiu que o cronograma de desenvolvimento não ficasse refém de eventuais falhas na infraestrutura de laboratórios tradicionais. A divisão equitativa das tarefas entre as três equipes (Biologia, Química e Física) e o suporte técnico constante dos mentores asseguram que a codificação das fases do jogo no PictoBlox avance de maneira orgânica (ver Figura 1) e dentro do prazo estipulado pelo programa de fomento, projetando a entrega de um protótipo funcional e validado pedagogicamente até o encerramento do ano letivo.



Figura 1. Estudantes e monitores durante a oficina de nivelamento na Sala Maker.
Fonte: Dados da pesquisa.

5. Considerações Finais

A proposta metodológica do projeto "Guardiões do Saber" evidencia que a superação do ensino transmissivo de Ciências perpassa pela ressignificação do papel do aluno e do uso da tecnologia na escola pública. Ao unir a lógica de programação em blocos, a construção de um *serious game* e a valorização da biodiversidade amazônica, o projeto não apenas propõe a criação de um recurso didático de alto valor, mas institui um processo de letramento digital e científico profundo.

Os resultados preliminares demonstram que a criação de uma comunidade de prática — unindo alunos da Educação Básica e graduandos do ensino tecnológico em torno de ferramentas acessíveis e da cultura Maker — é uma estratégia viável e altamente engajadora. Conclui-se que a iniciação científica, quando alinhada à identidade cultural do estudante e mediada por abordagens ativas, possui o potencial disruptivo de transformar o ambiente escolar em um verdadeiro polo de inovação e equidade social.

Como perspectivas futuras e próximos passos da pesquisa-ação, a fase de validação pedagógica consistirá na aplicação do jogo finalizado em sala de aula com os demais alunos do 9º ano do ensino fundamental. O jogo atuará como ferramenta de revisão formal, aplicado após a transposição didática do conteúdo pela professora de Ciências e atuando como reforço lúdico anterior às avaliações formativas bimestrais. Essa etapa fechará o ciclo avaliativo, permitindo mensurar o impacto do artefato tecnológico no letramento científico de toda a comunidade escolar.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), por meio da CHAMADA PÚBLICA CNPq/MCTI/FNDCT CONECTA E CAPACITA nº 13/2024 - PROGRAMA MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA, com a aprovação do projeto “Educ 4.0 no Amazonas”. Agradecemos também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de

Financiamento 001, pelo apoio financeiro concedido durante o desenvolvimento inicial desta pesquisa, no período do mestrado.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Declaramos que ferramentas de Inteligência Artificial generativa (Gemini) foram utilizadas durante a elaboração deste manuscrito como assistente de redação e revisão gramatical/estrutural dos parágrafos, não sendo listadas como autoras. Os autores assumem total responsabilidade pelo conteúdo final e pelas ideias originais da pesquisa aqui relatadas. Adicionalmente, as ferramentas de IA também foram utilizadas como instrumento metodológico junto aos alunos na fase de ideação criativa do projeto relatado.

Referências

- ALENCAR, R. de M. (2025). *Utilizando o software PictoBlox para o ensino de circuitos elétricos: uma abordagem prática no ensino médio*. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas / Instituto Federal do Amazonas, Manaus. Disponível em: <https://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/1818>. Acesso em: 15 jul. 2026.
- Alves, L. R. G. (2022). *Gamificação e jogos digitais na educação: tecendo redes de aprendizagem*. Papirus Editora.
- Bacich, L. e Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora.
- Blikstein, P. (2020). O pensamento computacional e a reinvenção das ferramentas de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Ministério da Educação.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. CAST.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Lave, J. e Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lüdke, M. e André, M. E. D. A. (2020). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. EPU.
- Mantoan, M. T. E. (2015). *Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?* Summus Editorial.
- NOBRE, S. da S. **Tecnologia assistiva na educação ambiental para alunos do ensino médio com TEA: uma abordagem na perspectiva inclusiva**. 2026. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2026. Disponível em: <https://ri.ifam.edu.br/items/1d8433c3-98b8-4071-a87d-eadd969e6096>. Acesso em: 15 jul. 2026

- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Santaella, L. (2013). *Comunicação ubíqua: Repercussões na cultura e na educação*. Paulus.
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. Cortez.
- Tori, R. e Hounsell, M. da S. (Orgs.). (2020). *Introdução à Informática na Educação*. Volume 1. SBC.
- UNESCO. (2020). *Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel*.
- Vygotsky, L. S. (1998). *A formação social da mente*. Martins Fontes.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*.