COGNIÇÃO AUMENTADA NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM CLUBES DE ROBÓTICA DO PROJETO LIRE – BRUSQUE/SC

COGNICIÓN AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN PÚBLICA: UN RELATO DE EXPERIENCIA EN LOS CLUBES DE ROBÓTICA DEL PROYECTO LIRE – BRUSQUE/SC

AUGMENTED COGNITION IN PUBLIC EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT FROM THE LIRE PROJECT ROBOTICS CLUBS IN BRUSQUE, SANTA CATARINA, BRAZIL

Edilson Moreno da SILVA[1]
e-mail:edilson.moreno.web@gmail.com

Como referenciar este artigo:

SILVA, Edilson Moreno da. Cognição aumentada na educação pública: um relato de experiência em clubes de robótica do projeto LIRE – Brusque/SC. **Rev. Hipótese**, Bauru, v. 12, esp. 1, e026012, 2026. e-ISSN: 2446-7154 DOI: 10.58980/eiaerh.v12iesp1.456.

| **Submetido em**: 05/08/2026
| **Revisões requeridas em**: 08/10/2026
| **Aprovado em**: 29/10/2026
| **Publicado em**: 30/10/2026

Editor: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

[1] Secretaria Municipal de Educação de Brusque (SEME), Brusque – Santa Catarina (SC) – Brasil. Integrante do projeto LIRE.

(cc) BY-NC-SA

RESUMO: A presença crescente das tecnologias digitais na educação amplia a construção do conhecimento, sobretudo quando articulada a práticas que colocam o estudante no centro da aprendizagem. Nesse contexto, a robótica educacional mostra-se uma estratégia promissora, em que programação, eletrônica, resolução de problemas e colaboração convergem em experiências significativas. Este artigo relata e reflete sobre a experiência desenvolvida nos Clubes de Robótica do Projeto LIRE (Laboratório Itinerante de Robótica Educacional), iniciativa da Secretaria Municipal de Educação de Brusque (SC), acompanhada pelo autor como professor formador. A reflexão organiza-se a partir da cognição aumentada, compreendida como a ampliação das possibilidades cognitivas decorrentes da interação entre estudantes, tecnologias digitais e mediação pedagógica. Discutem-se situações recorrentes nas oficinas e sua aproximação com Piaget, Papert, Resnick e Freire. A experiência sugere que a robótica educacional, integrada a projetos interdisciplinares e práticas investigativas, favorece autonomia, criatividade, colaboração e pensamento computacional, constituindo uma possibilidade para a educação pública.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição aumentada. Educação pública. Robótica educacional. Projeto LIRE.

RESUMEN: *La creciente presencia de las tecnologías digitales en la educación amplía la construcción del conocimiento, sobre todo cuando se articula con prácticas que colocan al estudiante en el centro del aprendizaje. En este contexto, la robótica educativa se muestra como una estrategia prometedora, en la que la programación, la electrónica, la resolución de problemas y la colaboración convergen en experiencias significativas. Este artículo relata y reflexiona sobre la experiencia desarrollada en los Clubes de Robótica del Proyecto LIRE (Laboratorio Itinerante de Robótica Educativa), iniciativa de la Secretaría Municipal de Educación de Brusque (SC), acompañada por el autor en su condición de profesor formador. La reflexión se organiza a partir de la cognición aumentada, comprendida como la ampliación de las posibilidades cognitivas derivadas de la interacción entre estudiantes, tecnologías digitales y mediación pedagógica. Se discuten situaciones recurrentes observadas en los talleres y su aproximación a los planteamientos de Piaget, Papert, Resnick y Freire. La experiencia sugiere que la robótica educativa, integrada a proyectos interdisciplinarios y prácticas investigativas, favorece la autonomía, la creatividad, la colaboración y el pensamiento computacional y constituye una posibilidad para la educación pública.*

PALABRAS CLAVE: *Cognición aumentada. Educación pública. Robótica educativa. Proyecto LIRE.*

ABSTRACT: *The growing presence of digital technologies in education expands the construction of knowledge, especially when combined with practices that place the student at the center of learning. In this context, educational robotics proves to be a promising strategy in which programming, electronics, problem-solving, and collaboration converge into meaningful experiences. This article reports on and reflects on the experience developed in the Robotics Clubs of the LIRE Project (Itinerant Educational Robotics Laboratory), an initiative of the Municipal Department of Education of Brusque (SC), which the author followed as a teacher educator. The reflection is organized around augmented cognition, understood as the expansion of cognitive possibilities arising from the interaction among students, digital technologies, and pedagogical mediation. Recurring situations observed in the workshops are discussed, along with their connection to Piaget, Papert, Resnick, and Freire. The experience suggests that educational robotics, integrated into interdisciplinary projects and inquiry-based practices, fosters autonomy, creativity, collaboration, and computational thinking, constituting a possibility for public education.*

KEYWORDS: *Augmented cognition. Public education. Educational robotics. LIRE Project.*

(cc) BY-NC-SA

Introdução

Nas últimas décadas, o avanço das tecnologias digitais modificou profundamente as formas de produzir conhecimento, comunicar-se e solucionar problemas. Esse cenário alcançou a educação, impulsionando novas metodologias de ensino capazes de integrar recursos tecnológicos ao desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e socioemocionais. A robótica educacional promove o aprendizado por meio da construção de protótipos, da programação e da resolução colaborativa de desafios reais.

No Brasil, a consolidação da cultura digital na educação recebeu um importante impulso com a promulgação da Lei nº 14.533/2023 (Brasil, 2023), que instituiu a Política Nacional de Educação Digital. A legislação reconhece a necessidade de promover o letramento digital, o pensamento computacional, a inovação e a inclusão tecnológica como componentes essenciais da formação dos estudantes. Paralelamente, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017; 2022) estabelece competências relacionadas ao uso crítico e criativo das tecnologias digitais, reforçando a importância de práticas pedagógicas que transponham a mera utilização de equipamentos e promovam a efetiva construção do conhecimento.

Nesse contexto, a robótica educacional é uma abordagem capaz de integrar conceitos matemáticos, computacionais e artísticos para concretizar a aprendizagem. Desse modo, o aluno mobiliza conhecimentos de diferentes áreas simultaneamente, exercitando habilidades como abstração, decomposição de problemas, formulação de hipóteses, experimentação, depuração de erros e pensamento sistêmico. A tecnologia deixa de ser um fim e tornar-se mediadora da aprendizagem. A robótica educacional favorece processos que podem ser compreendidos como formas de cognição aumentada. Nesse entendimento, dispositivos e ambientes tecnológicos, ampliam a capacidade humana de raciocinar e modelar situações complexas para construir soluções. A interação entre aluno e ferramenta digital cria condições para uma aprendizagem mais profunda, colaborativa e significativa.

Dentro dessa perspectiva o Projeto LIRE (Laboratório Itinerante de Robótica Educacional), desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação de Brusque, em Santa Catarina, contempla a democratização para o acesso à robótica educacional por meio de clubes de robótica distribuídos nas escolas da rede municipal, oferecendo formação continuada aos professores e atividades práticas aos estudantes do Ensino Fundamental. A proposta combina eletrônica, programação, automação, cultura *maker* e metodologias ativas em uma organização pedagógica que incentiva o protagonismo estudantil e a aprendizagem baseada em projetos

(cc) BY-NC-SA

(Silva *et al*., 2025). Desde sua implantação, o Projeto LIRE tem ampliado gradativamente sua abrangência e consolidado um modelo de formação que articula professores formadores, professores multiplicadores e monitores, permitindo que as escolas desenvolvam atividades permanentes de robótica educacional (Silva; Vicentini; Mayer, 2025). Como exemplos de construção, que evidenciam a diversidade de experiências nos clubes, destacam-se robôs seguidores de linha, robôs controlados por Bluetooth, braços robóticos, sistemas automatizados, jogos digitais e animações interativas.

Apesar dos benefícios práticos da robótica educacional, ainda são escassas as pesquisas que investigam a contribuição para processos de cognição aumentada na educação pública. Essa lacuna motiva o presente estudo, que busca compreender como as práticas pedagógicas desenvolvidas no Projeto LIRE favorecem a ampliação das capacidades cognitivas, criativas e socioemocionais. Sendo assim o objetivo desse artigo é relatar sobre a experiência pedagógica desenvolvida nos Clubes de Robótica do Projeto LIRE, com estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, discutindo o modo como as práticas favorecem os processos da cognição aumentada.

Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como um relato de experiência, de natureza qualitativa, descritiva e reflexiva, elaborado a partir da atuação do próprio autor como professor formador do Projeto LIRE. No relato de experiência, o autor narra, de forma sistemática e crítica, uma vivência profissional significativa, alinhada a referenciais teóricos que permitam compreendê-la e discuti-la (Daltro; Faria, 2019; Mussi *et al*., 2021). Diferentemente de uma investigação empírica que coleta e analisa dados sobre participantes, o relato tem como objeto a própria prática vivenciada e a reflexão que dela decorre. Portanto este manuscrito constitui um relato de experiência fundamentado na reflexão crítica sobre uma prática profissional vivenciada pelo próprio autor.

A abordagem qualitativa justifica-se por privilegiar a compreensão dos significados e dos processos envolvidos nos fenômenos educacionais, em detrimento da mensuração de variáveis ou do estabelecimento de relações estatísticas de causa e efeito (Minayo, 2014). Nesse sentido, o intuito não é produzir evidências generalizáveis sobre o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas descrever de maneira organizada o trabalho pedagógico realizado nos Clubes de Robótica e interpretá-lo à luz de teorias contemporâneas sobre aprendizagem,

(cc) BY-NC-SA

construcionismo e cognição aumentada. Dito isso, é preciso esclarecer que o autor ocupa, simultaneamente, o lugar de educador e de narrador da experiência, em uma postura de prático reflexivo, ou seja, aquele que reflete sobre a própria ação para dela extrair compreensão e aprimoramento (Schön, 2000), de modo que as considerações apresentadas expressam a sua percepção e interpretação, com os limites inerentes a esse ponto de vista, e são apresentadas como observações do formador, e não como achados empíricos verificáveis.

A experiência relatada desenvolveu-se no âmbito do Projeto LIRE, iniciativa da Secretaria Municipal de Educação de Brusque, Santa Catarina, voltada à democratização do acesso à robótica educacional nas escolas públicas municipais. O projeto organiza Clubes de Robótica, que ocorrem nos turnos matutino e vespertino, distribuídos pela rede, oferecendo equipamentos, materiais didáticos e formação continuada aos profissionais envolvidos, de modo a possibilitar um contato sistemático com o acervo tecnológico da Robótica Educacional e a cultura *maker*, independentemente da infraestrutura tecnológica de cada unidade escolar. Essa estrutura distribui kits completos com componentes básicos para ampliar o acesso dos estudantes à robótica educacional.

No momento, o projeto está em sua quarta edição, atendendo dezessete escolas municipais. Este relato concentra-se na experiência desenvolvida pelo autor em quatro dessas escolas e que envolve aproximadamente cento e sessenta alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, nas quais atua como professor formador. Cada clube reúne, em média, vinte alunos e todos pertencem ao Ensino Fundamental II, do 6º ao 9º ano, distribuídos nos turnos matutino e vespertino, com idades entre onze e quatorze anos. Graças ao cronograma, ampliamos gradualmente os conhecimentos, iniciamos com conceitos básicos de eletricidade e eletrônica e avançamos para a lógica de programação.

Além de equipar às escolas, o projeto contempla um modelo que integra professores e estudantes aos recursos tecnológicos em torno de propostas fundamentadas na aprendizagem por projetos, na cultura *maker* e na resolução de problemas. O modelo pedagógico do Projeto LIRE é composto por diferentes profissionais em regime colaborativo. O Professor Formador planeja a didática das oficinas, conduz formações e atividades; o Professor Multiplicador, lotado na escola, acompanha e desenvolve as propostas dos alunos e o Monitor III fornece operacionaliza a demanda das equipes. Essa organização permite que os alunos desenvolvam projetos anuais extensos e complexos.

Os encontros dos Clubes de Robótica do Projeto LIRE, de duas horas semanais, abordam formação teórica, prototipagem e desenvolvimento de projetos. Apoiados em

(cc) BY-NC-SA

ambientes de programação (mBlock e Arduino IDE) os alunos constroem objetos estruturados para a plataforma Arduino Mega 2560 e suas extensões. Introduzimos o conceito da programação em blocos para o desenvolver jogos e animações bem como a utilização de sensores e ao final migramos para a programação textual no ambiente do Arduino.

A experiência apoia-se em torno da construção de projetos concretos, circuitos elétricos que são a base para uma gama de outros projetos complexos de áreas diversas da necessidade e do entretenimento humano. Cito como exemplo a construção de um braço robótico, este ainda em fase de desenvolvimento, mas que envolve planejamento, prototipagem, montagem mecânica e eletrônica, programação, realização de testes, identificação de falhas e aperfeiçoamentos sucessivos. Nos kits distribuídos há diferentes recursos a disposição conforme demanda: Placas Arduino Mega, protoboards, sensores (infravermelhos, ultrassônicos, umidade, PH, gás etc.) motores DC, servomotores, módulos Bluetooth, ponte H, kits de componentes eletrônicos e computadores, além dos ambientes mBlock, Arduino IDE e Tinkercad. Desse modo, o aluno, transita entre o virtual e o físico.

Citamos como ferramentas para atividades as metodologias ativas, Aprendizagem Baseada em Projetos, a abordagem STEAM, a Cultura *Maker*, o Design de Engenharia, a aprendizagem baseada em desafios e soluções colaborativas, na experimentação orientada, em consonância com outras experiências formativas do próprio Projeto LIRE (Vicentini; Silva; Mayer, 2025). Nesse senário o professor é o mediador que incentiva a formulação de hipóteses, o teste de soluções, a análise de erros e a construção do conhecimento. O articulador que mostra o erro como método educativo, uma oportunidade de reflexão e correção de processos.

As reflexões aqui reunidas resultam do acompanhamento contínuo das atividades pelo autor ao longo de sua atuação como professor formador, em uma observação de caráter participante, própria de quem vivencia e, ao mesmo tempo, registra a experiência (Lüdke; André, 2013). Não foram empregados instrumentos de pesquisa para coleta de dados, tampouco análise de dados no sentido técnico do termo. O que se apresenta é a sistematização da experiência docente, procedimento que confere ao relato seu caráter científico quando conduzido de forma organizada, fundamentada e crítica (Mussi *et al*., 2021). Para fins de organização, o relato estrutura-se em torno de eixos de reflexão que correspondem a aspectos recorrentes percebidos pelo formador durante as oficinas (i) o desenvolvimento do pensamento computacional, (ii) a autonomia intelectual, (iii) a interdisciplinaridade, (iv) a criatividade e (v) as competências socioemocionais, os quais não constituem categorias derivadas de um processo de análise de dados empíricos, mas chaves de leitura que articulam a vivência relatada aos

(cc) BY-NC-SA

referenciais teóricos discutidos na fundamentação, assegurando coerência entre a natureza do trabalho e o alcance de suas afirmações.

Por sua natureza, o relato de experiência possui alcance circunscrito e força explicativa limitada (Daltro; Faria, 2019). As percepções, aqui descritas, referem-se a um contexto específico, em quatro escolas da rede municipal de Brusque (SC), e à interpretação de um observador diretamente implicada nas atividades, o que pode introduzir vieses próprios da posição de quem relata a própria prática; em pesquisa qualitativa, contudo, a implicação do pesquisador não invalida o conhecimento produzido, desde que assumida e explicitada de forma reflexiva (Minayo, 2014). Não se pretende, portanto, generalizar as observações para outros contextos nem atribuir de modo conclusivo, e exclusivamente às atividades de robótica, os avanços percebidos; reconhecer esses limites delimita com honestidade aquilo que a experiência permite afirmar e aponta caminhos para investigações futuras de caráter empírico, conduzidas com os procedimentos metodológicos correspondentes.

Cognição aumentada como lente interpretativa da experiência

A experiência desenvolvida nos Clubes de Robótica do Projeto LIRE indica que as aprendizagens significativas, observadas entre os estudantes, não podem ser explicadas apenas pela aquisição de conhecimentos técnicos e pelo desenvolvimento das atividades. Notavelmente, a transformação da forma como os estudantes enfrentam situações-problema, organizam o pensamento, compartilham estratégias e constroem soluções coletivas chama a atenção. Essa percepção motiva a busca por uma perspectiva teórica capaz de interpretar os processos de modo mais amplo. Neste trabalho, essa perspectiva é representada pelo conceito de cognição aumentada, compreendido como uma categoria interpretativa que permite compreender a ampliação das capacidades cognitivas quando o pensamento humano se desenvolve ao interagir com instrumentos culturais, tecnologias digitais, ferramentas de aprendizagem e relações sociais. Nessa perspectiva, a tecnologia não substitui pensamentos nem pessoas; na realidade, ela amplia representações, testa hipóteses, reorganiza estratégias e constrói conhecimento de forma progressivamente mais argumentativa e complexa.

Inserir a cognição aumentada como eixo de interpretação implica compreender que o desenvolvimento intelectual não decorre exclusivamente do uso de recursos tecnológicos. As ferramentas digitais somente adquirem significado educativo quando integradas a práticas pedagógicas que desafiam os estudantes a refletir sobre aquilo que fazem. É a qualidade das

(cc) BY-NC-SA

interações estabelecidas entre sujeitos, tecnologias e mediação docente que produz aprendizagem. Essa compreensão se aproxima das contribuições de Jean Piaget (1975), que concebe o conhecimento como resultado de uma construção ativa do sujeito diante dos desafios apresentados pelo ambiente. Para o autor, aprender significa reorganizar estruturas cognitivas sempre que as explicações construídas deixam de responder às situações encontradas. Assim, o erro não é fracasso; é parte essencial do desenvolvimento intelectual. Mais do que corrigir erros, os estudantes são levados a reconstruir formas de pensar o próprio problema.

Enquanto Piaget (1975) nos faz compreender como o conhecimento é construído, Seymour Papert (1980) foca a aprendizagem mediada pela criação de artefatos significativos. No construcionismo, aprender é produzir algo que faça sentido para quem aprende. Construir protótipos gera oportunidades para transformar ideias em objetos, gerando planejamento, experimentação, revisão e aperfeiçoamento. Nas oficinas do Projeto LIRE, construir é edificar pensamentos. Os alunos não apenas reproduzem o estabelecido, mas também propõem mudanças e soluções e testam modos distintos de resolver desafios.

As reflexões de Mitchel Resnick (2017) enfatizam que a aprendizagem se torna mais profunda quando ocorre em torno de projetos que mobilizam interesses pessoais, criatividade, colaboração e experimentação. Ao sistematizar os princípios da aprendizagem criativa — projetos, paixão, pares e brincar —, Resnick (2017) demonstra que ambientes educativos capazes de estimular autoria e investigação favorecem formas mais duradouras de construção do conhecimento. Sob essa ótica, criar uma solução automatizada ou desenvolver um jogo digital oportuniza ao aluno dar sentido ao que ele está aprendendo. Defendendo uma educação fundamentada no diálogo, na problematização e no protagonismo dos sujeitos, Freire (1996) compreende o conhecimento como resultado de uma prática em que educadores e estudantes aprendem juntos ao investigar a realidade. Tal compreensão é vital para interpretar experiências em que o professor atua como mediador de processos investigativos, pois muitos desafios possuem soluções variadas e exigem escuta, negociação, reflexão e construção coletiva.

Neste trabalho, tais referenciais contribuem para compreender a experiência educativa. Piaget (1975) permite interpretar os processos de reorganização cognitiva; Papert (1980) evidencia a aprendizagem construída por meio da criação de artefatos; Resnick (2017) amplia essa discussão ao enfatizar criatividade, autoria e colaboração; e Freire (1996) oferece elementos para compreender a mediação pedagógica e o protagonismo dos estudantes. Reunidos sob a perspectiva da cognição aumentada, esses referenciais ajudam a refletir sobre as experiências vividas nos Clubes de Robótica do Projeto LIRE. É entre a experiência pessoal

(cc) BY-NC-SA

e a fundamentação teórica que se desenvolvem as reflexões a seguir. Em vez de comprovar efeitos, o relato procura compreender como as situações vividas nas oficinas ampliam o entendimento sobre processos de aprendizagem mediados por tecnologias digitais na educação pública.

O caminho da experiência

Minha participação ocorre na condição de professor formador, responsável pelo planejamento pedagógico das oficinas, pela formação dos professores multiplicadores e pelo acompanhamento das atividades desenvolvidas. Assim, acompanho o cotidiano dos Clubes e observo a execução das atividades, as estratégias construídas, as dificuldades, as descobertas e os relacionamentos pessoais durante o desenvolvimento dos projetos.

As reflexões apresentadas neste relato não decorrem da aplicação de instrumentos formais de pesquisa nem da produção de dados destinados à verificação de hipóteses. Elas são construídas dentro da vivência profissional, ao longo do exercício da docência, da observação cotidiana e da necessidade de compreender pedagogicamente aquilo que é recorrente no trabalho com os estudantes. O objeto deste artigo não são os estudantes enquanto participantes de uma investigação, mas a própria experiência docente desenvolvida no contexto do Projeto LIRE e as aprendizagens que dela emergiram.

O planejamento dessa sequência de conteúdos é flexibilizado conforme os interesses e as demandas dos alunos, permitindo lidar com dificuldades ou incluir soluções inesperadas. As atividades visam à construção de projetos concretos. Circuitos elétricos recursivos, sistemas automatizados com diversos sensores, jogos digitais, animações interativas, robôs seguidores de linha ou controlados por Bluetooth, articulações e protótipos mecânicos são oportunidades para aplicar conceitos de programação, matemática, física e engenharia. Juntos, esses conhecimentos formam um misto de desafios e ferramentas que ganham significado quando os alunos, além de reproduzirem procedimentos, são desafiados a propor adaptações, testar alternativas e aperfeiçoar suas próprias soluções.

Os momentos mais ricos de aprendizagem surgem quando um circuito deixa de funcionar, um algoritmo produz um comportamento inesperado ou surgem conflitos de ideias. Nesses momentos, a oficina transcende o ensino e transforma-se num ambiente para o diálogo investigativo, construindo conhecimento coletivo para explicar e sanar erros individuais. A seguir, sem estabelecer relações de causa e efeito nem generalizar conclusões para outros

(cc) BY-NC-SA

contextos educacionais, o artigo se debruça sobre as reflexões críticas que se originam a partir da experiência do professor formador para meditar sobre o significado pedagógico das aprendizagens construídas ao longo das atividades.

Aprender investigando: quando o erro deixa de interromper a aprendizagem

É frequente que o aluno busque o auxílio do professor para sanar dúvidas e receber uma solução imediata. Isso reflete experiências escolares em que o erro significa o fracasso que, atribuído ao aluno, faz do docente o detentor absoluto de saberes. Entretanto, ao longo do tempo, percebi mudanças nesse comportamento. Agora, eles observam o circuito, conferem conexões, revisam o código, comparam versões anteriores do programa e testam possibilidades. As equipes discutem hipóteses e justificam escolhas e, mesmo quando recorrem ao professor, geralmente oferecem alternativas significativas. Esse é o cenário em que o obstáculo se torna parte do percurso da aprendizagem.

Essa percepção dialoga com a compreensão de Piaget (1975) de que o desenvolvimento cognitivo ocorre quando os esquemas de pensamento existentes deixam de responder satisfatoriamente às situações enfrentadas pelo sujeito, exigindo reorganizações sucessivas. O estudante é provocado a extrapolar a simples execução e produzir equilíbrio cognitivo. A correção do erro elabora novas hipóteses e produz mais conhecimento. No construcionismo de Seymour Papert (1980), o erro não representa interrupção da aprendizagem, mas elemento constitutivo do próprio processo de construção do conhecimento. Construir um artefato implica experimentar, testar, revisar e aperfeiçoar continuamente aquilo que foi produzido. Nisso também encontramos exemplos ao perceber que muitos extrapolam a simples execução. Querem analisar o comportamento dos sistemas quando colocados em situações diferentes daquelas para as quais inicialmente foram criados.

A cognição aumentada oferece uma interpretação fecunda para ambientes como Tinkercad, mBlock e Arduino IDE. Essas são ferramentas que facilitam a experimentação intelectual. Simular, visualizar e modificar comportamentos em tempo real possibilitam analisar e refletir para criticar o processo e o produto. As tecnologias digitais não substituem o pensamento; na verdade, elas ampliam as condições para que ele se desenvolva de maneira mais elaborada (Vicentini *et al*., 2025). O desafio é ficar diante das perguntas por tempo suficiente para construir respostas. É nesse cenário que surge a relação com a cognição aumentada, quando as tecnologias exigem raciocínios mais complexos.

(cc) BY-NC-SA

Construindo autonomia

Com o tempo, de modo autônomo, alguns estudantes passaram a formular perguntas diferentes das usuais: “Professor, é assim mesmo?” ou “Pode fazer desse jeito?”. Agora, em vez de solicitar uma resposta imediata, buscam discutir possibilidades: “E se fizermos diferente?”, “O sensor está bem instalado?”, “E se mudarmos essa condição?”. Acertar o processo deu lugar à busca pela compreensão do funcionamento do próprio projeto. Entendi que oferecer respostas rápidas interrompe o processo de reflexão. Então, substituí respostas por perguntas cuidadosamente formuladas, incentivando a argumentação e, assim, a busca por caminhos alternativos.

Para Freire (1996), ensinar não significa transferir respostas acabadas, mas criar condições para que o educando participe ativamente da construção do conhecimento. Ao assumir a responsabilidade de justificar uma decisão diante dos colegas, a aprendizagem deixa de ser mera reprodução e passa a constituir um exercício de autonomia intelectual. Na construção de artefatos significativos, nota-se o construcionismo de Papert (1980). O aluno, ao aplicar o conhecimento que adquire, produz novos conhecimentos durante o próprio processo de criação. Testes realizados nas oficinas oportunizam a perspectiva da cognição aumentada devido ao fato de as plataformas digitais oferecerem experimentos rápidos, reduzindo o receio de errar e estimulando a exploração de novas estratégias. Esse ambiente amplia a investigação, que dificilmente ocorreria com a mesma intensidade em situações exclusivamente expositivas. Autonomia intelectual não trata da independência, mas da capacidade de construir coletivamente o conhecimento. Compreendi a importância de problematizar para incentivar a pluralidade de ideias.

Quando as disciplinas deixam de existir: a interdisciplinaridade que emerge da prática

Nos Clubes de Robótica do Projeto LIRE, não há preocupação com limites escolares tradicionais. Sendo assim, as áreas de Humanas e de Exatas se complementam para resolver problemas e construir ideias. Por exemplo, a construção de robôs seguidores de linha compreende um misto de informações variadas: instruções em outro idioma, funcionamento de sensores infravermelhos, construção da programação, ajuste de motores, iluminação e posicionamento angular. Tudo surgiu e foi tratado como parte inseparável de um mesmo

(cc) BY-NC-SA

processo. De modo espontâneo, o problema ou a solução exige conhecimentos de diferentes áreas.

Nesse contexto, Seymour Papert (1980), ao defender que a aprendizagem se torna mais significativa quando organizada em torno da construção de projetos que façam sentido para quem aprende, torna-se um colaborador deste artigo. Percebo que o conhecimento deixa de ser apresentado como uma sequência de conteúdos fragmentados. Nos Clubes de Robótica, conceitos diversos foram aplicados para construir objetos com significado pessoal. As ideias de Mitchel Resnick (2017), quando o autor chama a atenção para ambientes de aprendizagem em que diferentes saberes deixam de competir entre si e passam a colaborar na construção de soluções originais, lembram o compartilhamento da aprendizagem de alunos programadores, alunos mecânicos e tantos outros, colaborando com suas potencialidades. Sob a perspectiva da cognição aumentada, esse perfil amplia e favorece a análise para a construção de conexões entre áreas que tradicionalmente costumam estar separadas. Não se trata de saber "qual conteúdo aprender?", mas "o que preciso compreender?". A cognição aumentada relaciona conhecimentos distintos para avançar sobre temas complexos.

Da reprodução à autoria: quando criar passa a fazer parte da aprendizagem

Diante do desconhecido, reproduzir procedimentos oferece menos riscos. Entretanto, à medida que os alunos se familiarizam com os recursos disponíveis, vão além do domínio técnico, aventuram-se no universo das mudanças e propõem funcionalidades inusitadas. Hoje, o modelo perde sentido, porque a referência é aquilo com que cada grupo e até indivíduo se identifica. A aprendizagem sai de campos conservadores, assume a dimensão autoral e se distancia cada vez mais de exemplos preconcebidos. Os objetos passaram a ser expressões intelectuais em que cada decisão, adaptação e solução ali depositada, como marca, identifica a merecida autoria de seus criadores.

Quando Resnick (2017) desloca o foco da reprodução de conteúdo para a construção de experiências significativas, fica claro que, nos Clubes, aconteceu uma aprendizagem criativa. Isso é facilmente identificável pelo nível de engajamento dos alunos. O construcionismo de Papert (1980) ajuda a compreender essa transformação. Construir um artefato significativo implica estabelecer uma relação pessoal com o objeto. O aluno materializa ideias que fazem sentido para quem aprende. O objeto passa a se tornar uma forma de expressão das próprias escolhas realizadas. Sob a perspectiva da cognição aumentada, a passagem da reprodução para

(cc) BY-NC-SA

a autoria ensina que o maior indicador de aprendizagem é a capacidade de sustentar uma tese, se for o caso, até que seja necessário reformulá-la e, assim, avançar para construir o objeto de desejo.

Aprender com os outros: competências socioemocionais que emergem da colaboração

Dificilmente conseguimos conduzir sozinhos todas as etapas de um processo. Ao longo da experiência, surgem divergências nas estratégias, impaciência, dificuldade para ouvir e tendência à divisão. Espontaneamente, os alunos passaram a ser colaborativos e tolerantes. As divergências transformaram-se em oportunidades para comparar e argumentar.

Para Paulo Freire (1996), o conhecimento é construído na relação entre sujeitos que investigam conjuntamente a realidade, reconhecendo-se mutuamente como participantes ativos do processo educativo. Nesse contexto, percebo que as soluções surgem quando experiências e conhecimentos distintos são colocados em diálogo. Mitchel Resnick (2017) salienta a valorização dos pares como parte essencial do processo de aprender. Projetos desenvolvidos colaborativamente permitem compartilhar ideias. E aqui também vejo a transformação quando presencio equipes interrompendo seus projetos para auxiliar colegas, discutir alternativas ou simplesmente observar como outro grupo está resolvendo determinado problema, a fim de resolver seus próprios problemas. Muitas vezes, o erro de um torna-se o acerto do outro e vice-versa.

À luz da cognição aumentada, identifico diferentes formas de mediação que acabam facilitando o processo de compartilhamento de experiências, tão necessário para lidar com a complexidade das relações humanas e formar pares e relacionamentos duradouros. As reflexões apresentadas aqui constituem a observação honesta de eventos capazes de revelar o potencial formativo de experiências em que tecnologia, mediação pedagógica e aprendizagem colaborativa se articulam em torno de projetos significativos. É justamente essa natureza situada, reflexiva e contextualizada que caracteriza o presente relato de experiência.

Limites do Relato

A natureza deste trabalho exige que suas possibilidades e limites sejam explicitados. As interpretações aqui apresentadas resultam da observação contínua no cotidiano dos Clubes de Robótica do Projeto LIRE e da interlocução dessa experiência com referenciais teóricos da área

(cc) BY-NC-SA

da Educação. As situações descritas correspondem a um contexto específico da rede municipal de ensino de Brusque (SC), envolvendo escolas, estudantes, professores e formas particulares de organização pedagógica. Por essa razão, não se pretende afirmar que experiências semelhantes produzirão necessariamente os mesmos efeitos em outros cenários educacionais. As reflexões apresentadas devem ser compreendidas como possibilidades interpretativas construídas a partir de uma realidade situada, e não como evidências conclusivas acerca dos efeitos da robótica educacional. Também é importante reconhecer que o autor ocupa simultaneamente as posições de professor formador e de narrador da experiência. Essa condição produz uma aproximação privilegiada com o cotidiano das oficinas, permitindo registrar aspectos que dificilmente seriam percebidos por um observador externo. Ao mesmo tempo, essa proximidade exige um permanente exercício de reflexividade, uma vez que toda interpretação é atravessada pelas experiências, expectativas e escolhas daquele que participa diretamente da prática que descreve.

Outra limitação refere-se ao próprio conceito de cognição aumentada adotado neste artigo. Ele não é empregado como categoria destinada a medir ou comprovar mudanças cognitivas nos estudantes, mas como uma lente teórica para interpretar situações observadas durante o desenvolvimento das oficinas. As reflexões apresentadas procuram compreender processos de aprendizagem mediados por tecnologias digitais, sem estabelecer relações causais entre o uso da robótica e o desenvolvimento de competências específicas. Longe de reduzir a relevância do relato, o reconhecimento desses limites fortalece sua contribuição científica. Ao explicitar o contexto da experiência, a posição ocupada pelo autor e o alcance das interpretações produzidas, o manuscrito preserva o rigor esperado de um relato de experiência e, ao mesmo tempo, aponta possibilidades para futuras investigações que possam aprofundar, por diferentes abordagens metodológicas, as questões aqui discutidas.

Considerações finais

Ao iniciar como professor formador no Projeto LIRE, acreditava que o maior desafio seria ensinar tecnologia e raciocínio lógico. Entretanto, compreendi que o arcabouço técnico necessário representa apenas a dimensão visível da experiência. O elemento transformador do cotidiano das oficinas não é a construção dos objetos, mas o modo como a comunidade passa a pensar, investigar, dialogar e construir soluções diante dos desafios globais encontrados.

(cc) BY-NC-SA

Essa percepção de resultados cognitivos é que motivou a elaboração deste relato. Além de apresentar uma sequência de atividades ou descrever projetos desenvolvidos, procuro compartilhar uma experiência profissional que tem modificado minha compreensão sobre o potencial educativo da robótica. Aqui, reconheço processos observados que ultrapassam o domínio técnico das tecnologias utilizadas. A construção da autonomia intelectual, a disposição para investigar problemas, a autoria na elaboração dos projetos, a colaboração entre os estudantes e a integração de conhecimentos provenientes de diferentes áreas constituem aspectos que, hoje, orientam minha reflexão sobre a prática pedagógica. O conceito de cognição aumentada revela-se particularmente fecundo como categoria interpretativa. Compreender a aprendizagem como resultado da interação entre sujeito e tecnologia é classificar os recursos associados a esse universo como instrumentos que favorecem formas mais complexas de pensar para construir o conhecimento moderno.

As contribuições de Piaget (1975), Papert (1980), Resnick (2017) e Freire (1996) são atemporais e constituem o fundamento para interpretar essa experiência. Embora distintos, esses referenciais convergem ao reconhecer que aprender implica participação ativa, investigação, criação, diálogo e atribuição de significado às experiências vividas.

As reflexões apresentadas neste artigo não pretendem oferecer modelos prontos para implementação da robótica educacional. Sua principal contribuição consiste em compartilhar uma experiência construída na escola pública, que evidencia como a prática docente pode constituir uma fonte legítima para a produção de conhecimento quando submetida à análise crítica e ao diálogo com a literatura científica.

Concluindo, reafirmo minha convicção de que a robótica educacional é potencializada quando integra projetos pedagógicos para a formação humana. A tecnologia amplia a investigação colaborativa e dá significado ao conhecimento. Quando mediada por práticas pedagógicas planejadas, a tecnologia torna-se um instrumento para ampliar as formas de pensar, aprender e construir. Dentro de um ambiente propício para expressar ideias, o aluno desenvolve habilidades que podem ser aplicadas na esfera da vida. O maior legado para as futuras gerações não é ter criado apenas o modelo, mas um ambiente colaborativo pautado na verdade e na sabedoria. Assim, a sociedade tomará decisões sábias que visem à coletividade.

(cc) BY-NC-SA

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. Define normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 out. 2022. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file. Acesso em: 23 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 23 out. 2026.

BRASIL. Presidência da República**. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e nº 9.448, de 14 de março de 1997. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm. Acesso em: 23 out. 2026.

DALTRO, Mônica Ramos; FARIA, Anna Amélia de. Relato de experiência: uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 223–237, 2019. DOI: 10.12957/epp.2019.43015. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/revispsi/article/view/43015. Acesso em: 30 out. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60–77, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i48.9010. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010. Acesso em: 30 out. 2026.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms:** children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas:** problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2017.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

(cc) BY-NC-SA

SILVA, Fabiana Coronel da; MAYER, Franciele Márcia; GROH, Ivanete Lago; VICENTINI, Taiani. Projeto LIRE: integrando educação, tecnologia e sustentabilidade na rede municipal de educação de Brusque. *In*: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE (ITS), 7., 2025, Brusque. **Anais** [...]. Brusque, SC: UNIFEBE, 2025. p. 217-221. ISSN 2178-1605. DOI: 10.29327/1772558. Disponível em: https://www.unifebe.edu.br/site/wp-content/uploads/its-2025-2-1.pdf. Acesso em: 30 out. 2026.

SILVA, Fabiana Coronel da; VICENTINI, Taiani; MAYER, Franciele Márcia. Formação docente na rede municipal de educação de Brusque: metodologias ativas e o uso do ambiente virtual de aprendizagem. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE (INCREA), 13.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E SAÚDE (CIEDUS), 5.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUQUE), 1., 2025, Brusque. **Anais** [...]. Brusque, SC: UNIFEBE, 2025. ISBN 978-65-272-1622-3. Disponível em: https://static.even3.com/anais/1098069.pdf?v=638968038996031004. Acesso em: 23 out. 2026.

VICENTINI, Taiani; MAYER, Franciele Márcia; SILVA, F. C. da; GROH, I. L. Educational robotics and block-based programming: teacher education in Brusque/SC. *In*: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON ROBOTICS (SBR); WORKSHOP ON ROBOTICS IN EDUCATION (WRE), 2025, Vitória. **Anais** [...]. [*S. l.*]: IEEE, 2025. p. 361-366. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbrlars/article/view/39261. Acesso em: 23 out. 2026.

VICENTINI, Taiani; SILVA, Fabiana Coronel da; MAYER, Franciele Márcia. Robótica e educação ambiental climática: a trajetória do LIRE e o uso de estações meteorológicas na rede municipal de educação de Brusque. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE (INCREA), 13.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E SAÚDE (CIEDUS), 5.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUQUE), 1., 2025, Brusque. **Anais** [...]. Brusque, SC: UNIFEBE, 2025. ISBN 978-65-272-1622-3. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/increa-ciedus-eduque-532630/1096749-robotica-e-educacao-ambiental-climatica--a-trajetoria-do-lire-e-o-uso-de-estacoes-meteorologicas-na-rede-municip/. Acesso em: 23 out. 2026.

(cc) BY-NC-SA

CRediT Author Statement

- **Reconhecimentos**: O autor agradece à Secretaria Municipal de Educação de Brusque (SC) pelo apoio institucional, bem como aos professores multiplicadores, monitores e estudantes dos Clubes de Robótica, cuja participação tornou possível a experiência aqui relatada. Agradeço ainda a generosidade da professora Taiani Vicentini pela orientação ao longo deste artigo.
- **Financiamento**: As atividades relatadas integram o Projeto LIRE, mantido com recursos da Secretaria Municipal de Educação de Brusque (SC); o autor não recebeu financiamento específico para a elaboração deste trabalho.

- **Conflitos de interesse**: O autor declara não haver conflitos de interesse de natureza financeira ou comercial. Registra-se, por transparência, que o autor atua como professor formador do Projeto LIRE, objeto deste relato, condição já explicitada na seção metodológica como sua posição de pesquisador implicado.
- **Aprovação ética**: Este trabalho caracteriza-se como relato de experiência de natureza reflexiva sobre a prática docente do próprio autor, não envolvendo a coleta de dados de seres humanos por meio de instrumentos de pesquisa (questionários, entrevistas, testes ou registros individuais identificáveis). Por essa razão, não foi submetido à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa. As situações descritas são apresentadas de forma agregada e anonimizada, preservando o sigilo e a identidade dos estudantes e das turmas envolvidas, em respeito aos princípios éticos que orientam o trabalho educativo e a produção acadêmica.
- **Disponibilidade de dados e material**: Por se tratar de relato de experiência, o estudo não gerou conjuntos de dados (*datasets*) passíveis de depósito ou compartilhamento. As reflexões apresentadas baseiam-se na vivência e nas observações do autor durante as atividades dos Clubes de Robótica. Informações adicionais sobre a experiência relatada podem ser obtidas junto ao autor mediante solicitação razoável.
- **Contribuições dos autores**: Por se tratar de obra de autoria única, Edilson Moreno da Silva é responsável por todas as etapas do trabalho, contemplando os seguintes papéis da taxonomia CRediT: Conceituação; Metodologia; Investigação; Análise formal; Redação do rascunho original; e Redação para revisão e edição.

Processamento e edição: Editora Ibero-Americana de Educação
Correção, formatação, normalização e tradução

(cc) BY-NC-SA