

## REFLEXÕES SOBRE OS DESAFIOS E PRÁTICAS DE ROBÓTICA COM SUCATA ELETRÔNICA NO PIBID

Vagner Schorn Coimbra <sup>1</sup>  
Mozer Almeida Sedrez <sup>2</sup>  
Fernanda Voss Centeno <sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho consiste em um relato de experiência desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de descrever as práticas de robótica educacional realizadas ao longo do ano letivo de 2025. As atividades ocorreram no Clube de Robótica do Colégio Municipal Pelotense, envolvendo estudantes do Ensino Fundamental divididos em duas turmas: uma de 3º e 4º anos e outra de 5º ao 7º ano. A intervenção pedagógica fundamentou-se na teoria construcionista e na educação para a sustentabilidade, utilizando a placa controladora Micro:bit e a plataforma MakeCode associadas ao reaproveitamento de sucata eletrônica. A metodologia adotada envolveu a introdução à lógica de programação, seguida pela desmontagem de equipamentos obsoletos como impressoras e computadores para a obtenção de componentes como motores e LEDs. Os resultados apontaram que o uso de materiais recicláveis estimulou a criatividade e o protagonismo estudantil, promovendo a conscientização ambiental. Entretanto, a vivência prática revelou desafios significativos na gestão de sala de aula. Constatou-se a discrepância entre o planejamento idealizado e a execução real, especialmente no que tange ao rendimento de turmas numerosas e ao comportamento de alunos mais velhos, que apresentaram maior resistência à autoridade docente e dispersão. Conclui-se que o PIBID é vital para a formação docente, pois oferece um ambiente seguro, supervisionado, para o licenciando mediar conflitos reais, adaptar metodologias e compreender que a docência exige constante investigação e flexibilidade frente às complexidades do ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. PIBID. Sucata Eletrônica. Sustentabilidade. Formação Docente.

### INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores no Brasil enfrenta, historicamente, o desafio de articular a teoria acadêmica, muitas vezes idealizada, com a realidade concreta e multifacetada das escolas de educação básica. Nesse cenário, o Programa Institucional de

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação no Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia Sul-riograndense IFSul - RS, [vagnercoimbra.pl027@academico.ifsul.edu.br](mailto:vagnercoimbra.pl027@academico.ifsul.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação no Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia Sul-riograndense IFSul - RS, [mozer@sedrez.net](mailto:mozer@sedrez.net);

<sup>3</sup> Professora orientadora: Mestre em Ciência e Tecnologia na Educação pelo Instituto Federal Sul-riograndense – RS, [fernandavoss@yahoo.com.br](mailto:fernandavoss@yahoo.com.br) ;



Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) emerge não apenas como uma política pública de incentivo, mas como uma ferramenta importante que permite ao licenciando a vivência no cotidiano escolar, o chamado “chão da escola”, antes mesmo do estágio curricular obrigatório. O PIBID oferece uma oportunidade singular de vivenciar, na prática, a complexa dinâmica de ministrar aulas. Afinal, ser professor é profundamente diferente de ser aluno, ainda que o docente também aprenda diariamente com seus estudantes.

No contexto contemporâneo, a inserção de tecnologias digitais no currículo escolar tornou-se imperativa, especialmente após a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza o desenvolvimento do pensamento computacional e da cultura digital. Contudo, a realidade material de muitas escolas públicas brasileiras impõe barreiras significativas à implementação de laboratórios de robótica adequados. Diante desse paradoxo entre a necessidade de inovar e a escassez de recursos, o presente projeto buscou desenvolver atividades de robótica educacional utilizando sucata eletrônica junto aos alunos.

O objetivo central desta intervenção foi criar um ambiente de aprendizagem onde o ensino de conceitos de física, matemática e lógica de programação ocorresse simultaneamente à prática da sustentabilidade. Para tanto, fez-se necessário manter uma postura de constante investigação, buscando novos conhecimentos para responder às dúvidas que surgiam durante o processo de aprendizagem, transformando a sala de aula em um espaço de aprendizado tanto para alunos quanto para o professor.

Este artigo relata a experiência vivida ao longo de um ano letivo, no Colégio Municipal Pelotense, com turmas do 3º ao 7º ano do ensino fundamental, detalhando desde a introdução da placa controladora *Micro:bit* até o desenvolvimento de projetos com recursos obtidos através do desmonte de sucatas eletrônicas. Este trabalho busca também lançar luz sobre as dificuldades inerentes à profissão docente: o choque de realidade entre o planejamento e a execução, a complexa gestão de turmas numerosas e os desafios comportamentais enfrentados com alunos mais velhos, que muitas vezes testam a autoridade do professor iniciante.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação pedagógica desta experiência ancora-se, primordialmente, no **Construcionismo** desenvolvido por Seymour Papert (1985). Diferentemente do



instrucionismo tradicional, onde o computador ensina o aluno, no construcionismo é o aluno quem ensina o computador. Papert defende que a aprendizagem é mais eficaz quando o aprendiz está engajado na construção de algo significativo — seja um desenho ou redação sobre algo que lhe agrade ou, neste caso, um projeto robótico feito de sucata. O que interessa é o "aprender fazendo", colocando o estudante como sujeito ativo onde o erro passa a ser visto não como falha, mas como etapa essencial do processo de depuração e aprendizado. A reflexão sobre o que está acontecendo contribui significativamente para a formação do ser humano crítico e autônomo para buscar suas soluções.

Para viabilizar essa prática em um contexto de restrição orçamentária, dialogamos com a perspectiva da **Robótica Pedagógica Livre** e o uso de tecnologias de baixo custo. Esta metodologia é defendida por Danilo César (2013), que argumenta sobre o dever da tecnologia na educação ser o de servir para emancipar intelectualmente o aluno, e não apenas para treinar o uso de ferramentas proprietárias. Ao utilizar o lixo eletrônico (e-lixo) como matéria-prima, promove-se também a conscientização ambiental crítica. O objeto eletrônico deixa de ser uma "caixa preta" mágica e passa a ser compreendido quanto à sua decomposição e função desempenhada por cada componente.

Ademais, a postura do pibidiano durante o processo reflete a **Pedagogia da Autonomia** de Paulo Freire (1996). Freire nos ensina que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Ao assumir que o professor também é um investigador e que não detém todas as respostas, especialmente em um campo dinâmico como a tecnologia, estabelece-se uma relação horizontal de respeito e troca. Contudo, Freire também alerta para a necessidade da autoridade docente, que não se confunde com autoritarismo, mas que é fundamental para a condução do processo educativo, ponto este que se revelou um dos maiores desafios da experiência relatada.

Por fim, o trabalho está alinhado à **Competência Geral 5 da BNCC** (BRASIL, 2018), que visa "compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais".



## METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa e descritiva, realizado no Colégio Municipal Pelotense. O público-alvo foi composto por alunos de 3º ao 7º ano do ensino fundamental. As atividades foram desenvolvidas em 1h aula por semana para cada grupo de alunos divididos entre mais novos (3º e 4º anos) e alunos mais velhos (5º a 7º anos) ao longo de um ano letivo, divididas em três etapas metodológicas distintas: Sensibilização, Coleta/Desmontagem e desenvolvimento de projetos.

### **Introdução à Lógica e ao Micro:bit**

Iniciamos o trabalho com uma introdução à placa controladora educacional *Micro:bit*. A escolha por esta ferramenta deveu-se à sua baixa barreira de entrada e alto teto de possibilidades e, principalmente, a prévia disponibilidade da escola, o que não é, absolutamente, a realidade das escolas municipais. Utilizamos a plataforma *MakeCode*, da Microsoft, que permite a programação por blocos. Essa abordagem visual facilitou a compreensão da lógica de programação sem a frustração inicial da sintaxe de códigos escritos. Ressalta-se, contudo, que alguns alunos também se interessaram por aprender a programação escrita. Nesta fase, os alunos exploraram os sensores nativos da placa (acelerômetro, botões, matriz de LED) para criar projetos simples, como dados digitais, calculadoras e jogos.

### **A Busca por Materiais: Do Lixo ao Recurso**

Em seguida, percebemos a necessidade de materiais adicionais para avançar nos projetos de robótica. Apenas a placa *Micro:bit* não era suficiente para construir os projetos que se movessem ou interagissem fisicamente com o ambiente. Isso nos levou à ideia do reaproveitamento de sucatas eletrônicas, o que se revelou um ganho duplo. Ao mesmo tempo em que obtivemos componentes essenciais, também promovemos discussões sobre o descarte correto do lixo eletrônico.

Foi organizada uma campanha de coleta onde a comunidade escolar trouxe equipamentos danificados ou obsoletos. Os alunos, organizados em grupos, realizaram a desmontagem de diversos equipamentos, como impressoras a jato de tinta, drives de CD/DVD, brinquedos eletrônicos e computadores antigos (desktops).



## Classificação e Reuso

Antes de tudo, é importante frisar que todo o processo de desmontagem dos equipamentos foi conduzido sob estrita e constante supervisão, tanto dos bolsistas pibidianos quanto da professora supervisora da escola. Houve uma preocupação preliminar com a triagem dos materiais: equipamentos que pudessem apresentar riscos físicos ou elétricos elevados não foram disponibilizados para a manipulação discente. O acervo entregue aos alunos restringiu-se a itens seguros, como impressoras a jato de tinta, drives de leitura de DVD e gabinetes de computadores inservíveis.

Além da seleção dos materiais, a atividade teve um forte caráter instrucional sobre o uso de ferramentas. Foi necessário ensinar, sobretudo aos alunos menores, a distinção entre os tipos de chaves (fenda, philips) e a técnica correta de pega e torque para desparafusar sem espanar as cabeças dos parafusos ou ferir as mãos. A orientação focou também na mecânica dos encaixes plásticos, demonstrando como abrir as carcaças sem quebrar as travas. Essa abordagem pedagógica transformou a curiosidade destrutiva em investigação técnica, conferindo autonomia aos estudantes para explorarem o interior das máquinas preservando a integridade dos componentes para o posterior reuso.

Durante o processo de desmonte, os estudantes foram orientados a identificar e classificar componentes com potencial pedagógico. Esta etapa funcionou como uma aula prática de explicação de hardware e física, manuseio de ferramentas e aprimoramento da coordenação motora. Das impressoras e drives, extraímos principalmente motores de corrente contínua (DC) e motores de passo, essenciais para dar movimento aos projetos. Dos gabinetes de computadores, reaproveitamos os coolers (ventoinhas) e as fontes de alimentação. Também recuperamos diversos LEDs (de painéis frontais), chaves táteis (switches), alto-falantes (buzzers) e ímãs de discos rígidos.

No decorrer dos projetos, aprendemos a controlar esses motores, sendo explicado a necessidade de usar um circuito próprio de alimentação para os motores, com o objetivo de evitar a queima da placa controladora, além de LEDs com o auxílio da *Micro:bit*, utilizando garras jacaré para fazer as conexões, sempre incentivando o protagonismo dos estudantes para que idealizassem seus próprios projetos.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados desta experiência deve ser feita sob duas óticas: a dos artefatos produzidos ou tentados e a da dinâmica escolar.

### O Sucesso Técnico e a Criatividade

Do ponto de vista da aprendizagem técnica e criativa, a metodologia de "sucata tecnológica" provou-se extremamente rica. O ato de desmontar um computador, que para muitos alunos era um objeto misterioso e inviolável, gerou um engajamento imediato. A curiosidade de ver "como funciona por dentro" serviu como um poderoso motivador intrínseco.

Os alunos conseguiram, com a mediação dos pibidianos, ressignificar os objetos, visualizando usos diferentes para os componentes que recuperaram. Um motor de bandeja de DVD viraria a propulsão de uma porta automática de uma casa inteligente; um cooler de computador transformar-se-ia em uma ventoinha responsável pela propulsão de um carrinho (controlada pela placa *Micro:bit*); LEDs de uma impressora velha foram usados para simular um semáforo inteligente. Assim, cada etapa se transformou em uma oportunidade de experimentação e descoberta. A compreensão do funcionamento de cada componente aliada à imaginação e criatividade dos alunos abriu um mundo de possibilidades.

### O Choque de Realidade: Gestão de Sala e Indisciplina

Entretanto, romantizar a experiência seria omitir a parte mais crucial do aprendizado docente proporcionado pelo PIBID. A vivência prática revelou que o planejamento idealizado na universidade raramente sobrevive intacto ao contato com a sala de aula real.

O primeiro grande obstáculo foi a **gestão de turmas numerosas**. Trabalhar com robótica e peças pequenas (parafusos, fios, componentes sensíveis) em uma turma de 20 ou mais alunos mostrou-se uma tarefa hercúlea. O barulho natural da atividade "maker" muitas vezes transbordava para a desordem, dificultando a instrução coletiva. A atenção individualizada, necessária quando um aluno trava em alguma tarefa, tornava-se impossível de ser dada a todos, gerando momentos de ociosidade e dispersão nos grupos que aguardavam suporte.



Um segundo ponto crítico, e talvez o mais desgastante emocionalmente, foi a relação com os **alunos mais velhos**. Diferente das crianças mais novas, as quais já eram em menor número (8 alunos apenas), que geralmente demonstram um encantamento natural e uma obediência mais imediata, os adolescentes apresentaram maior resistência. Houve desafios claros à autoridade do professor-iniciante. A apatia, o uso indevido dos computadores durante a aula e o questionamento sobre a "utilidade" daquela aula foram constantes.

Percebeu-se que lidar com uma turma grande é muito mais difícil do que lidar com uma turma menor, e pior ainda com alunos mais velhos, pois são mais desafiadores da autoridade do professor. A segurança teórica do pibidiano foi posta à prova. Foi necessário desenvolver estratégias de negociação, estabelecer postura mais rígida e, muitas vezes, contar com o auxílio direto do professor supervisor da escola para retomar o controle da situação.

Essa fricção, embora frustrante no momento, foi o maior aprendizado do projeto. Entendeu-se que o domínio do conteúdo (robótica) é apenas uma fração da competência docente; a outra parte, talvez a maior, reside na capacidade de gestão de pessoas, resolução de conflitos e resiliência emocional. O descompasso entre o que se planeja (a aula perfeita) e o que a turma entrega (a aula possível) é a realidade com a qual todo educador deve aprender a lidar.

Outro fator importante observado foi a expectativa de desenvolvimento da aula e a realidade da execução. Conceitos que seriam “fáceis” de serem absorvidos em uma única aula particular, por exemplo, se tornam extremamente mais custosos em termos de tempo de aula para serem corretamente compreendidos pelos alunos, o que muitas vezes dificultou a evolução dos projetos adequadamente como planejado.

Essa percepção temporal evidencia que metodologias ativas demandam um cronograma muito mais elástico do que o ensino transmissivo tradicional. A prototipagem exige o ciclo de 'tentativa, erro e correção', o que consome uma carga horária considerável. Percebeu-se que o relógio da escola (composto por períodos rígidos de aula) frequentemente colide com o 'tempo de aprendizagem' do aluno e com o 'tempo do projeto'. Para o professor em formação, aprender a fracionar projetos complexos em entregas menores e exequíveis dentro de um período de aula de 50 minutos revelou-se uma habilidade de planejamento indispensável.



## CONCLUSÃO

A experiência no PIBID é algo único para o licenciando: um momento de entrar em contato com a sala de aula de maneira orientada e amparada. O projeto de robótica com sucata eletrônica cumpriu seus objetivos acadêmicos ao democratizar o acesso à tecnologia e promover a sustentabilidade. Os alunos, de fato, construíram conhecimentos complexos a partir de materiais que iriam para o lixo. Além do ganho técnico, a dimensão sustentável da prática provou-se eficaz. Ao desmontarem e reaproveitarem as sucatas, os estudantes puderam vivenciar o conceito de economia circular na prática, compreendendo que a obsolescência programada de equipamentos tecnológicos não significa, necessariamente, o fim da vida útil de seus componentes internos. Ademais, os alunos conscientizaram-se de que, mesmo quando o reaproveitamento das peças não é possível, a destinação e o descarte adequado do lixo eletrônico são responsabilidades ambientais inadiáveis.

No entanto, a principal conclusão deste relato não está nos projetos, mas na construção da identidade docente dos bolsistas. O projeto evidenciou que a docência é uma profissão de alta complexidade. A segurança para o desenvolvimento das práticas pedagógicas não vem apenas do acerto, mas da reflexão sobre o erro e sobre a dificuldade.

Conclui-se que metodologias ativas, como a robótica, exigem um esforço de gestão de sala muito superior ao das aulas expositivas tradicionais. A evolução tanto do futuro professor quanto dos alunos envolvidos deu-se nesse campo de batalha dialético: entre o interesse e a dispersão, entre a criatividade e a indisciplina, entre a teoria da universidade e a prática da escola pública. O PIBID permitiu vivenciar essas tensões em um ambiente supervisionado, preparando o licenciando não para a escola ideal, mas para a escola real, contribuindo sobremaneira para a evolução do licenciando enquanto docente.

## REFERÊNCIAS

CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento** [manuscrito] / Danilo Rodrigues César. – 2013. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/16087/1/Tese\\_revisada\\_final.pdf](https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisada_final.pdf)>. Acessada em 03 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.



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

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

