ISSN: 2358-8829

JOGO "LABIRINTO ELÉTRICO": CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Samuel Gomes Fernandes[1]
Bárbara Sousa Talino Marques[2]
Samilly Gomes Fernandes[3]
Christoffer Fernandes dos Santos[4]
João Batista Mendes Nunes[5]

RESUMO

Esta pesquisa objetiva relatar a experiência de planejamento e implementação de um jogo didático-pedagógico intitulado "Labirinto Elétrico". O jogo consiste em um dispositivo que integra circuitos elétricos e programação em Arduino, no qual um percurso feito de arame deve ser navegado com uma argola metálica sem entrar em contato. A pesquisa contempla reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem e os impactos do desenvolvimento do jogo na formação inicial de professores dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal do Pará (UFPA). A pesquisa é qualitativa na modalidade da pesquisa narrativa, para a construção de dados, utiliza-se diários de bordo e registros fotográficos. Os textos de campo foram analisados a partir das interpretações analíticas interpretativas da pesquisa narrativa. A experiência narrada foi realizada no âmbito do Clube de Ciências da UFPA, durante a aula inaugural. O desenvolvimento do jogo foi estruturado em quatro fases. Primeira: levantamento de referências sobre o uso de circuitos elétricos em contextos educacionais, oferecendo o embasamento teórico necessário para a criação do recurso didático. Segunda: o desenvolvimento da programação do Arduino, resultando em um código próprio capaz de controlar o funcionamento do jogo, incluindo feedbacks sonoros e visuais que ampliaram seu caráter interativo. Terceira: montagem do dispositivo, em que os saberes teóricos e computacionais foram mobilizados, favorecendo ao licenciando a apropriação de conhecimentos específicos e procedimentais no âmbito da iniciação científica com crianças e jovens. Quarta: o jogo foi utilizado no processo de ensino-aprendizagem de estudantes da educação básica, em que realizou-se reflexões formativas ao futuro professor. Com isso, a experiência revelou-se formativa para o futuro professor, ao antecipar saberes teóricos do conteúdo e computacionais, assim como práticos em termos procedimentais da atuação docente, com isso, as vivências oportunizaram desenvolvimento profissional ainda na graduação, e para os estudantes aprendizagens conceituais de forma lúdica e significativa.

Palavras-chave: Jogo didático-pedagógico, Programação em Arduino, Clube de Ciências da UFPA, Formação inicial de professores.

INTRODUÇÃO

O ensino de conceitos ligados à eletricidade, como corrente elétrica, condução e circuitos, esbarra com frequência no caráter pouco visível dos fenômenos envolvidos: o

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, samuelfernandes2406@gmail.com;
[2] Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, barbaratalino33@gmail.com;
[3] Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará - UFPA, samillygfernandes@gmail.com;
[4] Graduando do Curso de Licenciatura em História da Universidade Federal do Pará - UFPA, christofferufpa@gmail.com;
[5] Professor orientador: Doutor pelo Curso de PPGECM da Universidade Federal do Pará - UFPA, joaobmendesnunes@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

estudante vê a luz que acende, mas não o movimento de cargas que a explica. Quando esse conteúdo é dirigido a crianças e jovens de idades muito diferentes, como ocorre em espaços de educação científica não formal, o desafio se amplia, pois a mesma atividade precisa fazer sentido tanto para quem está nos anos iniciais do ensino fundamental quanto para quem se aproxima do fim do ensino médio.

Nesse cenário, jogos didáticos e plataformas de prototipagem de baixo custo, como o Arduino, aparecem como caminhos para aproximar os estudantes dos conceitos científicos. Os jogos permitem articular o prazer de jogar à aprendizagem de conteúdos (Kishimoto, 2011; Cunha, 2012), e o Arduino possibilita construir aparatos interativos com recursos acessíveis, tanto no ensino de Física quanto no de Química (Cavalcante; Tavolaro; Molisani, 2011; Moreira; Santos; Costa Junior, 2016).

Há, porém, um outro lado dessa questão, menos discutido: o que acontece com o licenciando que precisa planejar, programar, montar e mediar um recurso desse tipo. A construção de um jogo tecnológico exige do futuro professor, ao mesmo tempo, saberes do conteúdo, saberes técnicos e saberes da prática docente, que raramente se encontram reunidos nos primeiros semestres da graduação. O Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA) é um espaço em que essa articulação acontece, uma vez que licenciandos de diferentes cursos assumem, desde o início da formação, o planejamento e a condução de atividades com estudantes da educação básica (Magno e Gonçalves, 2024).

É nesse contexto que se insere o jogo "Labirinto Elétrico", que desenvolvemos para a aula inaugural do CCIUFPA, quando o primeiro autor, licenciando em Química recém-ingressante na universidade e no Clube, conduziu o desenvolvimento com o apoio dos demais. O jogo consiste em um percurso de arame que deve ser atravessado por uma argola metálica sem que haja contato entre ambos; uma placa Arduino detecta os contatos e responde com sinais sonoros e luminosos, indicando erro ou vitória.

Assim, este trabalho tem por objetivo relatar a experiência de planejamento e implementação do jogo didático-pedagógico "Labirinto Elétrico", refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre os impactos de seu desenvolvimento na formação inicial de professores dos cursos de Licenciatura da UFPA.

Parte-se do entendimento de que relatar e refletir sobre uma experiência dessa natureza pode contribuir em duas frentes: para o ensino de ciências, ao mostrar como um recurso de baixo custo aproxima estudantes de idades distintas de conceitos de eletricidade e de condução nos metais; e para a formação inicial de professores, ao evidenciar os saberes técnicos, pedagógicos e do conteúdo que o licenciando mobiliza quando assume, ainda no

ISSN: 2358-8829

início da graduação, a construção e a mediação de um jogo. É esse duplo olhar, sobre o ensino e sobre a formação, que orienta a análise apresentada a seguir.

Na sequência, apresentam-se o referencial teórico que orienta a análise; o percurso metodológico e as quatro fases de desenvolvimento do jogo; a discussão da experiência em três eixos (os saberes mobilizados na construção, a mediação com os estudantes e os imprevistos da aula inaugural); e, por fim, as considerações sobre o que a vivência representou para a formação do futuro professor.

REFERENCIAL TEÓRICO

A análise apoia-se em três campos: o jogo como recurso didático, o Arduino como ferramenta no ensino de ciências e a formação docente compreendida a partir da reflexão sobre a prática.

Ao discutir o uso de jogos na educação, Kishimoto (2011) aponta que o jogo, quando levado à escola, precisa equilibrar duas funções: a lúdica, ligada ao prazer e à liberdade de jogar, e a educativa, ligada à apropriação de conhecimentos. Quando uma delas se sobrepõe à outra, o jogo deixa de ser jogo ou deixa de ensinar. No ensino de Química, Cunha (2012) distingue o jogo educativo, que envolve ações dinâmicas voltadas ao desenvolvimento de habilidades de modo amplo, do jogo didático, diretamente relacionado ao ensino de conceitos e conteúdos, organizado por regras e atividades planejadas e que preserva o equilíbrio entre as duas funções. A autora ressalta ainda que o jogo, por si só, não garante a aprendizagem: o papel do professor na condução e na discussão posterior é o que permite transformar a experiência lúdica em compreensão conceitual. Soares (2013) acrescenta que as atividades lúdicas favorecem a motivação e a interação entre os estudantes, mas ganham sentido educativo quando articuladas a questões que levem à elaboração de explicações.

Essa articulação dialoga com a teoria da aprendizagem significativa, segundo a qual um novo conhecimento ganha significado quando se ancora em conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Moreira; Masini, 2006). Partir do que o estudante já sabe, ou do que ele consegue dizer sobre o fenômeno observado, é, nessa perspectiva, condição para que a explicação científica não seja apenas memorizada.

O Arduino é uma placa de prototipagem eletrônica de código aberto, programável e de baixo custo, que permite a estudantes e professores construir sensores, contadores e dispositivos interativos sem formação aprofundada em eletrônica. Cavalcante, Tavolaro e Molisani (2011) destacam seu potencial para iniciantes no ensino de Física, por possibilitar experimentos com materiais acessíveis. No ensino de Química, Moreira, Santos e Costa

ISSN: 2358-8829

Junior (2016) construíram, com o Arduino, um fotômetro de baixo custo para aulas experimentais sobre a lei de Beer-Lambert, mostrando que a plataforma pode ser apropriada também para a abordagem de conceitos químicos. Nesses trabalhos, o Arduino aparece sobretudo como instrumento de medição; no Labirinto Elétrico, ele assume a função de mediador do jogo, um elemento oculto na caixa que os estudantes podem descobrir e cuja lógica pode ser aberta durante a conversa.

Por fim, a experiência é analisada como processo formativo. Schön (2000) propõe que o profissional reflexivo aprende na própria ação: na reflexão-na-ação, ele reorganiza o que está fazendo enquanto age, diante de situações que fogem ao previsto; na reflexão sobre a ação, revisita depois o que fez para compreender e transformar a prática. Tardif (2014), por sua vez, compreende os saberes docentes como plurais e temporais, compostos por saberes disciplinares, curriculares, da formação profissional e experienciais, estes últimos construídos no exercício da profissão e validados por ele. No contexto do CCIUFPA, Magno e Gonçalves (2024) mostram que o Clube se constitui como espaço de formação inicial e de desenvolvimento profissional, no qual os licenciandos vivenciam o planejamento, a docência e a reflexão coletiva antes mesmo dos estágios obrigatórios.

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa, compreendido como uma forma de produção de conhecimento científico que articula a descrição situada de uma vivência à sua interpretação crítica (Mussi, Flores e Almeida, 2021). O relato foi construído na perspectiva da pesquisa narrativa, que toma a experiência vivida como objeto de investigação e a compreende a partir de sua temporalidade, das relações entre os sujeitos envolvidos e do lugar em que acontece (Clandinin e Connelly, 2011). Nessa abordagem, os registros produzidos durante a experiência constituem os textos de campo, que, revisitados e interpretados pelo pesquisador, dão origem ao texto de pesquisa.

A experiência ocorreu no âmbito do Clube de Ciências da UFPA, em Belém (PA), espaço de educação científica que reúne estudantes da educação básica, do 1º ano do ensino fundamental (anos iniciais) ao 3º ano do ensino médio, e licenciandos de diferentes cursos que atuam como professores-estagiários. À época, o primeiro autor cursava o primeiro semestre da Licenciatura em Química e atuava no Clube como estagiário voluntário, sem vínculo com bolsa. Os demais autores, graduandos das Licenciaturas em Química, Ciências Naturais e História, participaram do desenvolvimento em funções de apoio (sugestão de ideias, pesquisa

ISSN: 2358-8829

de temas pontuais e testes); a orientação docente teve participação pontual no desenvolvimento do jogo e acompanha a escrita deste relato.

O jogo foi produzido para a aula inaugural do Clube, cujas atividades eram realizadas aos sábados. A aula ocorreu em 2024, das 8h às 11h, e dela participaram todos os estudantes do Clube, aproximadamente 250 a 300. A escolha da atividade se deu em nossa reunião semanal, na qual, com tema livre, cada integrante apresentou propostas de jogos e atividades; o Labirinto Elétrico foi a mais bem recebida pelo grupo. A ideia partiu do interesse prévio do primeiro autor por esse tipo de aparato, conhecido por meio de um vídeo de divulgação científica do canal Manual do Mundo (2019), e de experiências anteriores com Arduino em grupos de robótica do ensino médio, restritas a montagens simples, como acender um LED.

O desenvolvimento durou cerca de duas semanas e foi organizado em quatro fases, sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1: Fases do desenvolvimento do jogo "Labirinto Elétrico"

Fase	Ações realizadas	Saberes mobilizados
1. Levantamento de referências	Busca de materiais sobre circuitos elétricos em contextos educativos e de projetos semelhantes	Conteúdo de eletricidade; seleção e avaliação de fontes
2. Programação	Escrita do código em partes, testadas a cada acréscimo; reescrita, em versão mais simples, dos códigos encontrados como referência	Lógica de programação; adequação didática do código
3. Montagem	Protótipo em protoboard; contatos provisórios com fio elétrico; montagem final com soldas de estanho e acondicionamento em caixa	Procedimentos técnicos (solda e ligações); resolução de problemas
4. Aplicação	Uso do jogo na aula inaugural, com mediação adaptada à idade dos estudantes	Mediação pedagógica; adaptação da linguagem

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O aparato final utilizou uma placa Arduino Uno, alimentada pela porta USB de um notebook; arame recozido, empregado tanto no percurso quanto na argola; um LED verde e um LED vermelho; um buzzer; fios e jumpers soldados diretamente aos componentes; uma chapa metálica marcando o fim do percurso; um contato de início; borrachas nas extremidades, que permitiam repousar a argola sem tocar o caminho; e uma pequena caixa de papelão, posicionada na base do percurso, que abrigava a placa e os componentes. A protoboard foi usada apenas no protótipo. O funcionamento baseia-se em três entradas digitais (início, percurso e fim), configuradas com o resistor interno de pull-up da placa, e na argola ligada ao terra (GND): em repouso, cada entrada permanece em nível lógico alto; quando a

ISSN: 2358-8829

argola toca um desses pontos, o circuito se fecha, a entrada correspondente passa a nível baixo e o programa reage conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Lógica de funcionamento do jogo

Contato da argola	Condição	Resposta do sistema
Início	Qualquer momento	Reinicia a partida; apaga o LED vermelho; o LED verde pisca por 0,5 s
Percurso (arame)	Partida em andamento	Acende o LED vermelho; o buzzer emite um tom de 1109 Hz por 1 s; a partida é encerrada
Fim (chapa)	Partida em andamento, sem contato prévio com o percurso	Acende o LED verde; o buzzer toca três notas ascendentes (880, 1109 e 1175 Hz); a partida é encerrada

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Na aula inaugural, o jogo integrou um conjunto de três estações conduzidas por nós, ficando o primeiro autor responsável pelo labirinto. Os estudantes formavam fila e tinham uma ou duas tentativas, de dois a três minutos cada; em seguida, eram convidados a explicar o que acreditavam estar acontecendo, e a conversa era conduzida conforme as respostas e a idade de cada um.

Os textos de campo compreendem diários de bordo e registros fotográficos produzidos à época, além do código e do esquema de montagem do jogo. Como os diários não estavam acessíveis no momento da escrita, a narrativa apoia-se também na memória do primeiro autor sobre a experiência; por essa razão, as manifestações dos estudantes são apresentadas em discurso indireto e sem pretensão de quantificação. A análise seguiu a interpretação narrativa proposta por Clandinin e Connelly (2011), organizando os episódios em três eixos que emergiram da releitura da experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do protótipo ao jogo: os saberes mobilizados na construção

A maior dificuldade do desenvolvimento foi a programação. A experiência anterior do primeiro autor com o Arduino limitava-se a montagens elementares, como acender um LED, e o funcionamento do labirinto exigia ler três entradas, controlar o estado da partida e coordenar respostas visuais e sonoras. O código foi construído em partes: cada trecho era escrito, testado e verificado quanto a conflitos com os anteriores antes do acréscimo seguinte. Quando uma versão mais estável estava pronta, os colegas da equipe a testavam, ampliando as situações de uso. Nesse processo, o primeiro autor passou a concentrar um saber técnico que os demais integrantes ainda não tinham, o que o colocou, também diante dos colegas, na posição de quem explica.

ISSN: 2358-8829

Esse percurso dialoga com a proposta de Cavalcante, Tavolaro e Molisani (2011), que voltam o uso do Arduino no ensino de Física a iniciantes: partindo de montagens elementares, foi possível chegar, em cerca de duas semanas, a um aparato funcional, o que sugere que a plataforma pode ser apropriada por licenciandos em início de formação. Diferentemente do fotômetro descrito por Moreira, Santos e Costa Junior (2016), em que o Arduino compõe um instrumento de medida, aqui o código precisou funcionar também como objeto de conversa com os estudantes, o que ampliou o que se esperava do primeiro autor: além de fazer o jogo funcionar, saber explicá-lo.

Um episódio desse período é especialmente significativo. Os códigos encontrados como referência eram, em alguns casos, extensos e complexos demais para serem explicados a crianças e, em outros, não estavam acessíveis. O primeiro autor optou, então, por reescrever o código quase integralmente, de forma mais simples e legível, tendo em vista que ele seria mostrado e comentado com os estudantes durante a aula. Essa escolha revela que a programação não foi tratada apenas como problema técnico, mas como objeto de ensino: o critério para escrever o código não era só "funcionar", mas "poder ser explicado". Trata-se de um saber que não pertence exclusivamente à computação nem à pedagogia, e que Tardif (2014) ajuda a compreender como saber experiencial, formado na articulação entre o conteúdo e a situação concreta de ensino.

A montagem trouxe outros desafios. Antes da confecção da argola, um fio elétrico comum foi usado para simular os contatos e testar o código; na montagem final, a protoboard foi substituída por soldas feitas diretamente nos LEDs, no buzzer e nos fios, o que deixou o conjunto compacto, mas exigiu do primeiro autor um procedimento até então desconhecido. A solda de estanho no arame mostrou-se difícil e precisou ser repetida até que os contatos ficassem firmes. Cada um desses ajustes corresponde ao que Schön (2000) descreve como uma "conversa" com a situação: a ação produz um resultado inesperado, o resultado orienta a ação seguinte, e o conhecimento se constrói nesse ciclo.

A experiência também expôs limites técnicos. Na versão utilizada na aula inaugural, os LEDs foram ligados diretamente aos pinos do Arduino, sem resistores limitadores de corrente, por indisponibilidade do componente. Embora o circuito tenha funcionado, essa ligação não é recomendada, pois o resistor protege tanto o LED quanto a placa; nas versões posteriores do jogo, os resistores foram incorporados. Observou-se ainda, após a aula, que o arame recozido, por ser aço sem revestimento protetor, oxidou-se em contato com o oxigênio e a umidade do ar, formando ferrugem. Ambos os aspectos, revisitados na escrita deste relato,

ISSN: 2358-8829

constituem momentos de reflexão sobre a ação (Schön, 2000) e apontam aperfeiçoamentos para futuras versões.

A mediação na estação: do efeito ao mecanismo

Após cada tentativa, a conversa começava sempre pela mesma pergunta: "o que você acha que está acontecendo aqui?". Partir da explicação do próprio estudante, e não de uma exposição pronta, permitia identificar o que ele já mobilizava para interpretar o fenômeno, condição que Moreira e Masini (2006) apontam como ponto de partida para uma aprendizagem significativa.

As respostas organizaram-se, de modo geral, em dois níveis. No primeiro, mais frequente, os estudantes descreviam o efeito observado: afirmavam que se tratava de eletricidade ou que, quando a argola encostava no arame, a luz acendia. No segundo, alguns estudantes deslocavam a atenção do percurso para a estrutura do aparato, notavam a caixa na base e supunham que algo ali dentro controlava o jogo; poucos chegaram a sugerir que um Arduino poderia estar coordenando as respostas. Esse deslocamento, da descrição do que acontece para a hipótese sobre como acontece, é justamente o movimento que o jogo didático pode provocar quando a função educativa é ativada pela mediação (Cunha, 2012).

A partir dessas respostas, a explicação seguia caminhos distintos. Com os estudantes que mencionavam o controle interno, o primeiro autor apresentava o Arduino, perguntava o que sabiam sobre ele e mostrava, no notebook, o circuito e o código em funcionamento. Com outros, a conversa privilegiava a física dos circuitos: a ideia de que o contato entre a argola e o arame fecha um circuito que, aberto, impede a passagem de corrente, e que esse fechamento é o princípio do jogo. A explicação mais comum entre os estudantes, de que o contato "acende a luz", é uma simplificação válida para os mais novos; o próprio aparato, contudo, permite avançar, já que o contato fecha o circuito de entrada da placa e é o programa que, ao ler essa mudança, aciona o LED e o buzzer. Exibir o código tornava visível essa camada intermediária, que distingue o sensor da resposta. Acolher a explicação "acende a luz" como ponto de partida, e não como erro, aproxima-se da ideia de ancorar o novo conhecimento no que o estudante já sabe (Moreira, Masini, 2006), movimento que o código exibido no notebook permitia aprofundar.

Com parte dos estudantes, a conversa alcançou também a Química. A pergunta sobre por que o arame conduz eletricidade abria espaço para a ideia de ligação metálica: nos metais, os elétrons de valência não ficam presos a um átomo específico, mas se distribuem pela estrutura como elétrons livres, o que permite seu movimento ordenado quando o circuito é

ISSN: 2358-8829

fechado. Essa passagem do fenômeno macroscópico (a luz que acende) para o modelo submicroscópico (os elétrons que se movem) foi o principal ponto de encontro entre Física e Química na experiência.

Cabe reconhecer os limites do que se pode afirmar. Sem os diários de bordo e sem registros sistemáticos das falas, não é possível medir mudanças conceituais nem estimar quantos estudantes alcançaram cada nível de explicação. O que a experiência permite sustentar é que o jogo, associado à pergunta inicial e à mediação adaptada, criou condições para que os estudantes elaborassem explicações e para que ajustasse o conteúdo ao que cada um trazia.

Imprevistos como achados na aula inaugural

O planejamento previa que os estudantes percorressem as três estações da equipe em sequência, com o labirinto como última etapa. A quantidade de estudantes presentes, porém, inviabilizou essa organização, e as estações foram abertas para livre escolha; quem completasse todas recebia um brinde. A mudança teve efeitos sobre a mediação: sem uma ordem fixa, o primeiro autor passou a receber, a qualquer momento, estudantes de qualquer idade, o que exigiu ajustar a explicação a cada novo participante, em vez de seguir um roteiro único.

O segundo imprevisto transformou-se em recurso. Durante a aula, percebemos que o arame recozido, por ser maleável, podia ser remodelado com as mãos, abrindo ou fechando curvas do percurso. Passamos, então, a ajustar a dificuldade conforme a idade: caminhos mais abertos para as crianças menores e mais estreitos para os estudantes maiores. A propriedade que permitia esse ajuste, a maleabilidade dos metais, é ela própria explicada pela ligação metálica, o que reforça a ligação entre o material do jogo e o conteúdo discutido. Do ponto de vista formativo, o episódio exemplifica a reflexão-na-ação (Schön, 2000): diante de um público heterogêneo, reorganizamos o recurso sem interromper a atividade.

O engajamento manifestou-se na fila, que se manteve longa durante a manhã, e no retorno de muitos estudantes para novas tentativas. As respostas imediatas do aparato (o som e a luz do erro, a sequência de notas da vitória) parecem ter contribuído para esse interesse, ao dar a cada tentativa um desfecho claro. A convivência na estação também foi tranquila: os estudantes aguardavam a vez, cediam o jogo aos colegas e não houve conflitos relevantes, o que indica que as regras simples e o tempo curto de cada partida favoreceram a organização coletiva. Nesse aspecto, o jogo cumpriu a função lúdica descrita por Kishimoto (2011) e o papel de promover interação apontado por Soares (2013).

ISSN: 2358-8829

Para o primeiro autor, a aula inaugural foi o primeiro contato direto com um público tão diverso. Ajustar o percurso, reformular a explicação e decidir, a cada estudante, entre falar do Arduino, do circuito ou dos elétrons constituíram saberes que não estavam previstos no planejamento e que só a prática produziu (Tardif, 2014). Esse aprendizado está em consonância com o que Magno e Gonçalves (2024) identificam no CCIUFPA: a docência assumida desde cedo, em situação real e acompanhada pelo grupo, como motor do desenvolvimento profissional.

Sob a lente da pesquisa narrativa, que considera a temporalidade da experiência (Clandinin; Connelly, 2011), o episódio ganha outro sentido ao ser revisitado cerca de dois anos e meio depois. O que foi vivido, como um teste da própria escolha pela docência é lido hoje como ponto de partida da trajetória do primeiro autor, em que a tecnologia passou a ser vista como aliada da educação. Foi esse distanciamento que permitiu reconhecer, por exemplo, a ausência dos resistores e a oxidação do arame como pontos de aprimoramento, e não apenas como detalhes da montagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho relatou a experiência de planejamento e implementação do jogo didático-pedagógico "Labirinto Elétrico" no Clube de Ciências da UFPA, refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre os impactos de seu desenvolvimento na formação inicial de professores. A análise mostra que a experiência contribuiu para a formação inicial do primeiro autor em três dimensões. A primeira é técnica e pedagógica ao mesmo tempo: aprender programação e montagem por tentativa e erro levou à decisão de reescrever o código para que ele pudesse ser explicado, subordinando o saber técnico a uma finalidade de ensino. A segunda é a mediação: a pergunta inicial e as respostas dos estudantes exigiram adaptar a explicação a cada idade, transitando entre o Arduino, os circuitos e a ligação metálica. A terceira é a reflexão diante do imprevisto, visível na reorganização das estações e no uso da maleabilidade do arame para ajustar a dificuldade do percurso.

Para o ensino de ciências, o jogo mostrou-se capaz de gerar engajamento e de criar ocasiões para que os estudantes passassem da descrição do efeito à formulação de hipóteses sobre o mecanismo. A experiência também fez perceber possibilidades interdisciplinares: na aula, a articulação concretizou-se entre Física e Química; a programação e a Matemática envolvidas no código foram reconhecidas depois, na reflexão sobre a prática, e ainda constituem um campo cuja inserção disciplinar o primeiro autor busca compreender. Essa

ISSN: 2358-8829

percepção tardia está em consonância de que a interdisciplinaridade é menos um conceito fixo do que uma atitude construída na reflexão do professor sobre sua própria trajetória.

O relato tem limitações. Os diários de bordo não estavam acessíveis durante a escrita, o que restringiu a análise à memória do primeiro autor e impediu a apresentação de falas literais e de dados quantitativos. Além disso, a versão original do jogo não utilizava resistores, falha corrigida nas versões seguintes. Como desdobramentos, propõem-se o registro sistemático das explicações dos estudantes, um roteiro de perguntas por faixa etária e o aproveitamento da oxidação do arame como tema para discutir corrosão em atividades futuras.

Por fim, a experiência representou, para o primeiro autor, a confirmação da escolha pela docência e o início do interesse pelo uso da tecnologia na educação, o que mostra a importância de espaços como o CCIUFPA, que permitem ao licenciando vivenciar a docência desde o primeiro semestre da graduação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 44-46, 24 maio 2016.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano; MOLISANI, Elio. Física com Arduino para iniciantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 4503, 2011.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CUNHA, Márcia Borin da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 11. ed. Campinas: Papirus, 2003.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAGNO, C. M. V.; GONÇALVES, T. V. O. Formação de professores e desenvolvimento profissional no contexto do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 19, n. esp. 2, e024070, 2024.

MANUAL DO MUNDO. **Faça um labirinto elétrico turbinado (teste de nervos) #ManualMaker Aula 4, Vídeo 3**. [S. l.]: YouTube, 16 mar. 2019. 1 vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Nahbwcav8bE. Acesso em: 18 out. 2026.

MOREIRA, A. F.; SANTOS, S. R. B.; COSTA JUNIOR, A. G. Construção e caracterização de um fotômetro destinado ao uso de aulas experimentais de química sobre a lei de Beer-Lambert. **Holos**, Natal, v. 2, p. 142-151, 2016. DOI: 10.15628/holos.2016.4016.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fabio 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.

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

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química**. Goiânia: Kelps, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.