

A robótica educacional como recurso didático no ensino da Língua Inglesa: uma prática pedagógica no IFRN-Campus Ipanguaçu

**Kleber Kroll de Azevedo Silva¹, Marcos Antônio de Araújo Silva¹,
Laryssa Clemente Barbalho¹, Lucas Mateus Barbalho de Souza¹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – campus Ipanguaçu

{kleber.kroll,araujo.marcos}@ifrn.edu.br, {laryssaclemente73,
luskkamatheus}@gmail.com

Abstract. *Robotics has been gaining significant ground, not only by promoting interdisciplinarity between different fields of knowledge, but also by contributing to the teaching-learning process. The objective of this research is to analyze the contributions of educational robotics, using an Arduino prototype as an interdisciplinary mediating tool in the English language course. This prototype was tested at the IFRN with classes in integrated technical courses in Computer Science and Agroecology. A questionnaire was administered to the students and an interview was conducted with the teacher to evaluate the prototype's experience in the classroom. The prototype was found to be a valid tool that strengthened students' interest in learning English.*

Resumo. *A robótica vem conquistando espaços significativos, não só por promover a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento, mas por contribuir no processo de ensino-aprendizagem. O objetivo da pesquisa é analisar as contribuições da robótica educacional, por meio de um protótipo em Arduino, como instrumento mediador interdisciplinar na disciplina de Língua Inglesa, o qual foi testado no IFRN com as turmas dos cursos técnicos integrados em Informática e Agroecologia. Foi aplicado um questionário com os alunos e entrevista com o docente, a fim de avaliar a experiência do protótipo em sala de aula. Constatou-se que o protótipo é uma ferramenta válida, que fortaleceu o interesse dos alunos em aprender a Língua Inglesa.*

1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na educação

A inserção das tecnologias digitais na educação tem se mostrado essencial para acompanhar as transformações da sociedade contemporânea, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem. Libâneo (2007) destaca que, quando bem utilizadas, as ferramentas tecnológicas potencializam o trabalho docente e o aprendizado discente, contribuindo para a qualidade da educação.

Moran (2000) ressalta que o desafio está em integrar essas tecnologias de forma eficaz, rompendo com práticas tradicionais e promovendo mudanças reais nos processos pedagógicos. A informática na educação transforma atividades tradicionais em experiências mais interativas. Para Levy (1993), o papel do professor deve ir além da transmissão de conteúdo, incentivando o pensamento crítico e a autonomia dos alunos.

A robótica, como ciência multidisciplinar, integra áreas como mecânica, informática, automação, inteligência artificial, linguagens, dentre outras. A robótica educacional, especificamente, utiliza kits de montagem e softwares para que os alunos construam seus próprios modelos.

Segundo Cambruzzi e Souza (2013), a robótica educacional tem como papel fundamental estimular o trabalho colaborativo, a socialização e a aplicação prática de conhecimentos científicos e tecnológicos. Nesse contexto, ela promove uma ruptura com o ensino tradicional, tornando-o mais dinâmico, ao posicionar o professor como mediador do conhecimento e o aluno como agente ativo da própria aprendizagem, por meio de experiências práticas e lúdicas.

No ordenamento jurídico, o ensino da robótica é estabelecido na recente Lei 15.522/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital, a qual garante, em seu Artigo 3º, a inserção da educação digital nos ambientes escolares, a partir do estímulo à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais. Com a promulgação do artigo, o ensino de Robótica, Computação e Programação deixa de ser apenas uma atividade extracurricular, passando a ser parte obrigatória do currículo regular para todos os alunos do ensino fundamental e médio. Além disso, esta mesma lei altera a Lei nº 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB) para que a “educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio” (Brasil, 2023). Ainda em termos curriculares, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) define as competências gerais para o Ensino Básico, dentre elas, a de “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”. O seu complemento BNCC Computação define como uma das habilidades a serem trabalhadas no Ensino Médio o desenvolvimento de projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores (EM13CO16), utilizando, para isso, kits físicos de robótica (e.g., plataforma Arduino ou MakeCode), simuladores instalados em dispositivos computacionais ou online (Brasil, 2022).

A sociedade da informação demanda novas formas de ensinar e aprender. Assim, a tecnologia se apresenta como aliada, permitindo práticas pedagógicas mais interativas, colaborativas e conectadas ao cotidiano dos alunos. Partindo dessa perspectiva, este estudo propõe analisar a utilização da robótica educacional por meio de um protótipo de baixo custo e com código e hardware aberto (baseado na plataforma Arduino), como uma estratégia pedagógica lúdica e interativa no ensino da Língua Inglesa. O protótipo visa a proporcionar aos estudantes uma aprendizagem mais envolvente, prática e significativa, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas e socioemocionais.

2. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem quali-quantitativa, tipo exploratória, com estudo de campo realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Ipanguaçu. Participaram da

pesquisa duas turmas dos cursos técnicos integrados em Informática e Agroecologia, com 36 e 30 alunos, respectivamente. A coleta de dados incluiu observação participante, aplicação de questionários com os alunos e entrevista com o professor participante.

Neste estudo de campo, utilizou-se a pesquisa participante que, de acordo com Severino (2007, p. 120), “é aquela que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando de forma sistemática, passando a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos e buscando, a partir destas, todos os elementos e considerações ao longo dessa participação.”

A pesquisa foi dividida em quatro etapas: a) planejamento do protótipo (definição dos conteúdos e regras); b) construção do protótipo; c) prática em sala de aula; d) aplicação do questionário. A intenção do protótipo foi proporcionar ao aluno a oportunidade de revisar e aprofundar conhecimentos previamente adquiridos, por meio de uma abordagem lúdica e interativa.

A etapa inicial da pesquisa, o planejamento do protótipo, consistiu na definição dos conteúdos e das regras do jogo, em conjunto com o docente da disciplina Língua Inglesa: os conteúdos selecionados foram “locais”, “cores” e “família”, frequentemente abordados nas séries iniciais do ensino da disciplina e de fácil assimilação pelos estudantes. Com base nesses conteúdos, o jogo foi estruturado em perguntas de níveis fácil e intermediário, com quantidade e pontuação específicas para cada tema.

No total, o jogo contém vinte perguntas, divididas em fases de acordo com os conteúdos, que são anunciadas no início de cada rodada, conforme apresentado no Quadro 1. A pontuação máxima possível é de 100 pontos, podendo aumentar ou diminuir conforme o desempenho dos jogadores ao longo da atividade.

Quadro 1 - Divisão de fases, perguntas e pontuação.

Fase	Conteúdo	Quantidade de perguntas	Pontuação
1	Locais	5	4 cada questão, podendo acumular até 20 pontos
2	Cores	10	5 pontos cada questão, podendo acumular até 50 pontos
3	Família	5	6 pontos cada questão, podendo acumular até 30 pontos

Fonte: elaboração própria, 2018.

A segunda fase da pesquisa consistiu na construção do protótipo, cujos materiais escolhidos para esta construção foram os mais populares, por possuírem fácil manuseio, capacidade de serem programados e por serem mecanismos de interação.

Os materiais utilizados no protótipo educacional estão descritos no Quadro 2, assim como a funcionalidade de cada item. Esses materiais são facilmente encontrados no mercado de eletrônica e possuem baixo custo, sendo que alguns podem ser reciclados. Além dos materiais citados na tabela, utilizamos também o computador para ser feito o envio e edição dos códigos à plataforma Arduino.

Quadro 2 - Materiais utilizados na construção do protótipo educacional.

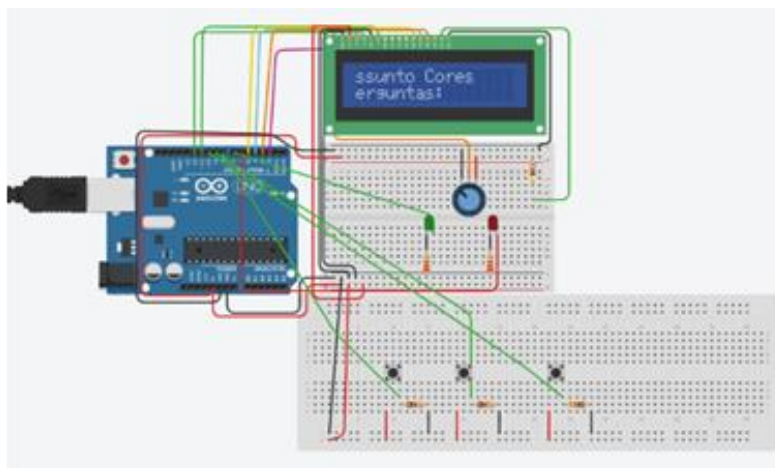
Material	Quantidade	Funcionalidade
Placa de ensaio (<i>protoboard</i>)	1	Utilizada para fazer a montagem dos circuitos elétricos.
<i>Jumpers</i>	30	Para fazer as respectivas conexões do circuito.
<i>Push button</i>	3	Representaram as alternativas A, B e C e permitem responder

(botões de pressão)		cada pergunta, na qual apenas uma estará correta.
Potenciômetro	1	Limitação do fluxo de corrente elétrica no display, no qual essa limitação ajustaria o nível do brilho do display LCD podendo ser aumentado ou diminuído.
Resistências	4	As resistências foram utilizadas para limitar a corrente elétrica no circuito.
LEDs	2 (1 verde, 1 vermelho)	Sinaliza os erros e acertos (eles acenderiam quando os botões fossem pressionados, indicando se o aluno havia acertado ou não cada questão).
Display LCD 16x2	1	Utilizado para a visualização de cada questão.
Placa Arduino UNO composta pela sua IDE	1	Usada para escrever todo o código do protótipo em linguagem C/C++. Na IDE é feito o processo de compilação e transferência do código do computador para o Arduino.

Fonte: elaboração própria, 2018.

A construção do protótipo passou por duas etapas: na primeira foi construído e testado virtualmente na plataforma *tinkercad.com* e, em seguida, a construção real do protótipo. A Figura 1 mostra um exemplo para a montagem do circuito virtual, cuja plataforma utilizada é totalmente gratuita e conta com a simulação de circuitos analógicos e digitais, além de permitir a programação aos microcontroladores que proporcionou a escolha de quais e a quantidade de componentes utilizados na montagem.

Figura 1 – Protótipo virtual.



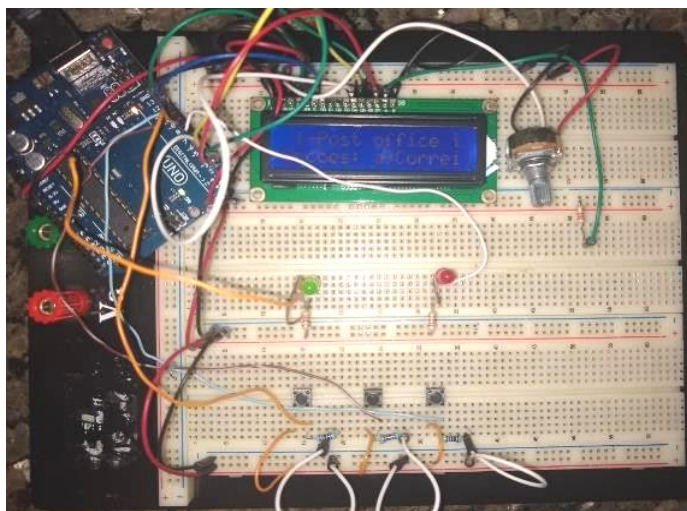
Fonte: elaboração própria, 2018.

Após a finalização do teste virtual, iniciou-se a montagem do circuito elétrico no Arduino, na qual houve algumas modificações para a otimização do protótipo físico, conforme é apresentado na Figura 2. Todo o código feito na plataforma virtual foi transferido e aplicado na IDE do Arduino, fazendo a conversão do programa para a linguagem de máquina.

A terceira fase da pesquisa foi a realização da aplicação do protótipo em sala de aula, em dois momentos: o primeiro com a turma do curso integrado em Informática e, o segundo, com a turma do curso integrado em Agroecologia.

O professor da disciplina de Língua Inglesa pediu que os alunos se organizassem em duplas e, em seguida, comunicou-lhes sobre os assuntos que seriam abordados nas questões do jogo e lembrou alguns conceitos já trabalhados em sala. Posteriormente, foi apresentado aos alunos o protótipo e informado como seria utilizado. A pesquisadora explicou o funcionamento do jogo, as regras e utilizou o quadro para escrever a tabela de pontuação geral dos conteúdos, detalhando quanto cada questão valia.

Figura 2 – Protótipo real.



Fonte: elaboração própria, 2018.

Cada questão apresenta três alternativas de resposta (A, B e C), que são selecionadas por meio de botões de pressão (push buttons). O sistema oferece feedback imediato ao estudante: um LED verde é aceso quando a resposta está correta, e um LED vermelho sinaliza as respostas incorretas. Cada pergunta possui um tempo limite de 30 segundos para ser respondida; se o tempo expirar sem resposta, a questão é automaticamente substituída por outra, sem atribuição de pontos.

Durante a aplicação, foi possível perceber que as primeiras duplas estavam ansiosas para manusear o protótipo. No decorrer do jogo, alguns alunos apresentaram dificuldades relacionadas ao inglês, à leitura das questões no Display LCD e à utilização dos botões do protótipo, muitas das vezes eles pressionavam com leveza e o LED não acendia, sendo orientados a pressionarem com mais precisão os botões.

A maioria dos alunos estava empenhada em resolver e obter pontuação máxima, eles se mostravam atentos ao que se pediam, analisando cada opção de resposta. Era perceptível em cada dupla a vontade de acertar e conseguir sempre o melhor resultado, gerando entres eles uma espécie de disputa, alguns deles acharam as questões muito fáceis e esperavam perguntas mais complexas. Houve duplas que não apresentaram nenhuma dificuldade, responderam de forma rápida e obtiveram uma boa pontuação. Ao término de cada rodada, a pontuação final foi exibida, incentivando o engajamento e a cooperação entre os participantes. No final do jogo, foi contabilizada a pontuação de cada dupla em uma tabela que continha todos os acertos, erros e cada questão perdida por causa do tempo.

A quarta e última etapa da pesquisa foi a aplicação de um questionário impresso com os alunos participantes da pesquisa e uma entrevista com o professor da disciplina de Língua Inglesa, como instrumentos para a coleta de dados da pesquisa. O

questionário foi respondido individualmente pelos alunos da turma, as perguntas tinham a finalidade de verificar como eles avaliaram o jogo, as dificuldades que encontraram durante a prática e o nível de dificuldade para entender e utilizá-lo como instrumento de aprendizagem. Além disso, foi questionado sobre a compreensão do conteúdo do jogo, em que poderiam justificar sua resposta. Os alunos puderam sugerir melhorias para o protótipo desenvolvido, apresentando propostas no final do questionário.

Em seguida, realizou-se uma entrevista com o professor da disciplina, a fim de analisar a sua percepção sobre o método de aprendizagem que o protótipo propôs, se a utilização deste potencializa a relação entre teoria e prática e como ele avaliou a utilização do protótipo durante e após prática. Também foi questionado ao professor sobre o uso do protótipo em outras situações na disciplina e o que poderia ser aperfeiçoado na ferramenta para maximizar a sua utilização nas suas aulas.

3. Análise dos resultados

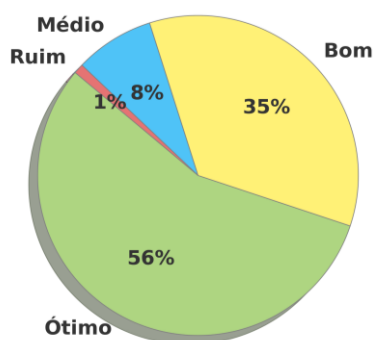
Durante a prática, observou-se que o protótipo ajudou no levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos do jogo e à associação destes ao cotidiano deles.

Esta seção apresenta a análise das respostas do questionário respondido pelos alunos e da entrevista com o professor da disciplina, após a aplicação do protótipo, para compreender as contribuições da motivação dos alunos no entendimento dos conteúdos vistos em sala de aula, promovendo uma abordagem interdisciplinar entre a Computação e a Língua Inglesa.

3.1. Análise das respostas dos questionários

A primeira pergunta do questionário era referente à avaliação do jogo de uma forma geral (Gráfico 1). Os resultados indicaram que a maioria dos alunos avaliou positivamente o uso do protótipo. A ferramenta foi considerada útil, interativa e motivadora. A entrevista com o docente confirmou que o uso da robótica contribuiu para a aprendizagem da Língua Inglesa, promovendo uma abordagem interdisciplinar e prática.

Gráfico 1 – Avaliação do jogo.



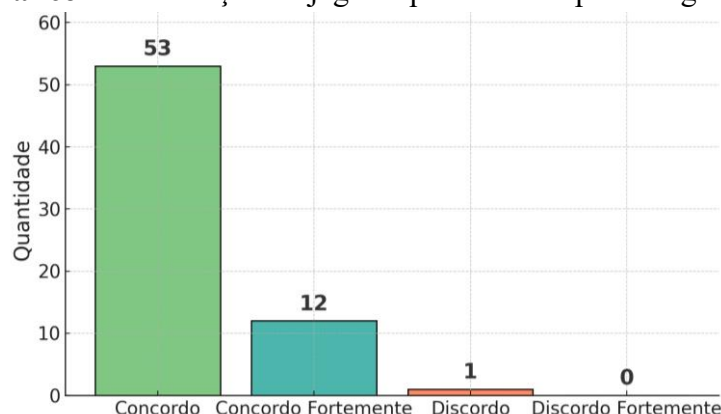
Fonte: elaboração própria, 2018.

A segunda pergunta do questionário direcionada aos alunos sobre a ocorrência de dificuldade durante o jogo e de que tipo foram essas dificuldades. 34 alunos responderam que não tiveram nenhuma dificuldade, 20 alunos responderam que sentiram alguma(s) dificuldade(s) com o inglês principalmente no conteúdo sobre

família, 13 alunos responderam que tiveram dificuldades com a leitura, pois as letras eram pequenas questionando que o tempo que elas passavam era muito rápido.

No Gráfico 2, encontram-se as respostas da terceira pergunta do questionário, sobre a adequação do funcionamento do jogo ao processo de aprendizagem. Nesta pergunta, os alunos deveriam selecionar entre as opções de “concordo”, “concordo fortemente”, “discordo” ou “discordo fortemente”, e justificar a resposta.

Gráfico 2 – Avaliação do jogo no processo de aprendizagem.

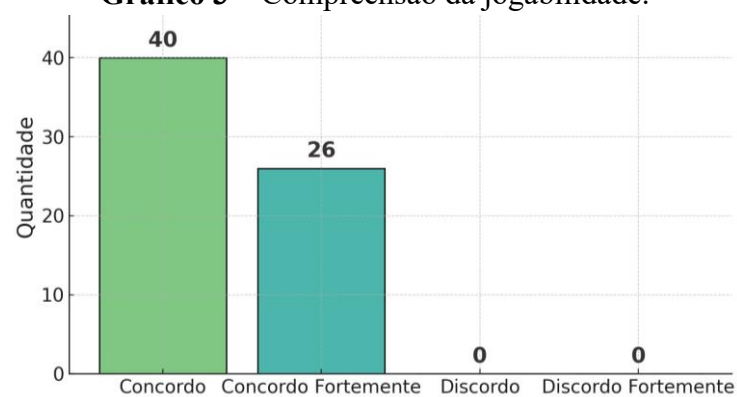


Fonte: elaboração própria, 2018.

De acordo com as respostas dos alunos que responderam, praticamente todos concordaram que o jogo está adequado ao processo de aprendizagem porque é fácil de jogar e entender, além de proporcionar diversão e conhecimento ao mesmo tempo. Dez dos alunos não justificaram a resposta por que concordaram.

A quarta pergunta indagava se o jogo foi fácil de entender para começar a utilizá-lo. Conforme mostra o Gráfico 3, 40 alunos concordaram e 26 concordaram fortemente, justificando que a jogabilidade é fácil e objetiva, podendo ser utilizada como uma ferramenta para a fixação de conteúdo.

Gráfico 3 – Compreensão da jogabilidade.

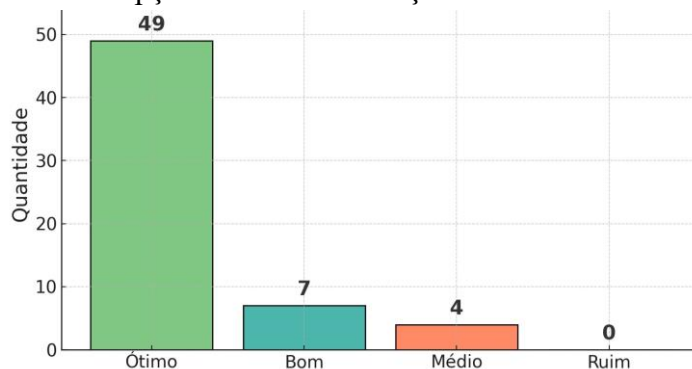


Fonte: elaboração própria, 2018.

A pergunta cinco era uma pergunta aberta, na qual os alunos responderam se o jogo contribuiu para seu aprendizado. Eles responderam que sim e, em suas justificativas, os alunos relataram que, ao passar pelas etapas do jogo, sentiram mais confiança em utilizá-lo.

A pergunta seguinte questionou se o aluno achou que a prática tornou a aula mais atrativa e o conteúdo de fácil compreensão e aprendido. De acordo com Gráfico 4 mostra que maioria dos alunos considerou a experiência do protótipo boa, que permitiu uma distração dos cadernos e livros além de ser de fácil uso, didático e preciso.

Gráfico 4 – Percepção sobre a assimilação do conteúdo com a prática.



Fonte: elaboração própria, 2018.

A última pergunta do questionário era aberta e referente aos aspectos em que o jogo poderia ser melhorado: 15 alunos responderam que a tela poderia ser maior, pois o tamanho dela dificulta a leitura das questões; 18 alunos questionaram sobre tempo, definido por eles como sendo rápido demais; 10 alunos sugeriu que o designer fosse melhorado, facilitando o uso, sem danificar o protótipo; 13 alunos responderam que o jogo poderia oferecer questões mais complexas, como também mais opções de respostas e mostrar a opção correta cada vez que se errasse.

3.2. Análise da entrevista com o docente

A técnica de entrevista foi realizada com o professor da disciplina de Língua Inglesa após a aplicação do protótipo. A primeira pergunta direcionada ao professor teve a finalidade de saber se a ferramenta propõe um método que incentiva a aprendizado do conteúdo, que de acordo com ele, o protótipo propõe sim, um estímulo ao aprendizado pois parte de um jogo, parte de um estímulo que permite o aluno sair de sua caixinha de estudo.

A segunda pergunta partiu da utilização do protótipo como facilitador entre teoria e prática (cotidiano), sobre a qual o professor afirmou que, no jogo, há um estímulo e, com isso, a fixação dos conteúdos para o aluno passa a utilizar os conhecimentos em outros meios. Diante da resposta do professor, podemos perceber que os alunos e o professor tiveram a mesma percepção, a qual considerou o protótipo uma ferramenta que ajuda na fixação dos conteúdos.

Na pergunta três, questionou-se sobre como ele avalia a utilização da ferramenta durante a aplicação e a posteriori. O professor respondeu que durante a aplicação viu o estímulo e a vontade dos alunos a participar, exatamente por ser um jogo. Então se via a vontade de acertar as perguntas, a concorrência entre eles, buscando os acertos de cada dupla, quem acertou menos ou mais e, depois da aplicação, fica o estímulo para que os alunos procurem buscar outros jogos ou protótipos como estímulo a aprendizagem. Mediante as respostas dos alunos e do professor, a usabilidade de jogos permite contribuir para o aprendizado de forma dinâmica, auxiliando a assimilação dos conteúdos com mais facilidade.

A quarta questão indagou de que forma o protótipo pode auxiliar em outras situações na disciplina de Língua Inglesa e, como resposta, o professor falou que poderia ser trabalhado também com sentenças e frases, estimulando um ganho de vocabulário para área específica na qual os alunos estudam. Nas palavras do docente, “o protótipo permite montar vários vocabulários de diferentes níveis de ensino para ser aplicados em outros cursos e situações no contexto das aulas, proporcionado estímulo e aprendizado ao aluno”.

Foi perguntado também o que poderia ser melhorado no protótipo para o contexto das aulas. O docente entrevistado falou que a estrutura do leiaute pode ser melhorada e sugeriu a confecção de uma caixa estruturada para o protótipo, para que não apresente problemas na conexão dos fios. Apontou a necessidade de que o visor poderia ser maior, a fim de facilitar a leitura das pessoas com baixa visão. Percebe-se que as respostas do professor e dos alunos sugerem as melhorias semelhantes do protótipo.

A última pergunta se refere à relação professor e aluno e se houve indagações, atividades com relação aos conteúdos utilizados no protótipo, depois da prática. O professor afirmou que alguns alunos comentaram que gostaram da experiência e que tornou a aula mais dinâmica, constituindo-se em atividade fora do paradigma convencional. A resposta do professor corrobora com as respostas dos alunos, uma vez que atividades não convencionais e que envolvem a ludicidade, tornam as aulas mais prazerosas. Ele ainda acrescenta que “o uso de ferramentas educacionais exerce um papel importante e é aí que o professor deve estar mais ainda inserido nesse processo, pois é por meio dessa tecnologia que ele poderá incorporar diferentes métodos de ensino para estimular a aprendizagem do aluno em sala de aula”.

O professor afirmou que a aula não pode ser realizada somente com a plataforma Arduino ou aplicativo, pois são ferramentas que fazem parte e auxiliam na aquisição de conhecimento, e não “aplicar por aplicar, na qual o professor deve, especialmente, estar inserido nesse processo metodológico”.

De acordo com as respostas do docente, pode-se inferir que é possível constatar que o protótipo e a tecnologia nele utilizada permitem a promoção de estímulo e a fixação dos conteúdos por meio de um jogo simples e comunicativo.

4. Considerações finais

A pesquisa mostrou que o uso da robótica em sala de aula pode permitir ao sujeito novas formas de pensar, aprender e raciocinar. Utilizando-se do conceito de interdisciplinaridade, aplicadas à essência da usabilidade da Plataforma Arduino, observou-se que as tecnologias robóticas podem trazer contribuições para o ensino da língua inglesa. A experiência contribuiu de forma positiva para um melhor entendimento da disciplina, oferecendo ao professor e ao aluno uma alternativa lúdica e atrativa de aprender e ensinar, permitindo por meio da interação com o protótipo, um maior envolvimento, apropriação dos conteúdos, concentração e interesse ao aprendizado da língua.

A aplicação da prática ocorreu com alunos das duas turmas do curso integrado, observando-se a alta participação e o engajamento. Os alunos relataram melhora na compreensão dos conteúdos e destacaram a ludicidade do jogo como fator motivador.

Na pesquisa, pode-se perceber que ferramentas lúdicas contribuem de forma significativa para o desenvolvimento a aprendizagem; o protótipo pode ser utilizado por qualquer aluno que possua conhecimentos básicos do Inglês ou mesmo sem conhecimento, sendo esse um método de incentivo, trazendo um contexto de jogos, mesmo sem o uso de smartphones ou computadores. Com isso, espera-se que os professores utilizem o protótipo como nova forma de buscar para atrair a atenção do aluno para o estudo da língua, deixando o método convencional de ensino e utilizando-o em diferentes contextos e disciplinas.

Embora o protótipo desenvolvido ainda seja limitado e há muito a ser melhorado, a robótica educacional com o uso de materiais de baixo custo tem muito a contribuir no ensino de Língua Inglesa e de outras disciplinas, portanto, a ferramenta produzida ainda é um experimento por meio do qual pretende-se buscar novos instrumentos relacionados a robótica.

Assim, pode-se concluir que a robótica educacional representa uma estratégia eficaz para o ensino de Língua Inglesa. O protótipo desenvolvido revelou-se uma ferramenta inovadora, com potencial de aplicação em outras áreas do conhecimento. Apesar do uso da robótica não ser novidade na área educacional, ainda é pouco utilizada nas escolas e cabe aos professores buscarem e incluir em suas aulas esse novo meio de ensinar.

Referências

- Brasil. (2018) Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Ministério da Educação (MEC). Brasília, DF. Disponível em: <Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>.
- Brasil. (2022) BNCC Computação - Complemento. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>.
- Brasil. (2023) Lei nº 14.533/23, de 11 de janeiro de 2023 Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Cambruzzi, Eduardo; Souza, Rosemberg M. (2013) O uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos. In: Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação, 4.; Bahia. Anais [...]. Bahia: [s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.eati.info/2014/assets/anais/artigo.pdf>. Acesso em 17 abril. 2018.
- Lévy. Pierre. (1993) As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. São Paulo: Editora 34.
- Libâneo, José Carlos. et. al. (2007) Didática. Educação escolar: políticas, estrutura e organização. 5.ed. São Paulo: Cortez, p. 309.
- Moran, José Manuel et al. (2000) Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus.
- Severino, A. J. (2007) Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez.