

**APRENDIZAGEM BASEADA
EM PROJETOS NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: UMA
INVESTIGAÇÃO
QUALITATIVA A PARTIR DO
DESENVOLVIMENTO DE
UMA TECNOLOGIA
ASSISTIVA PARA PESSOAS
COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**PROJECT-BASED LEARNING IN SCIENCE EDUCATION: A QUALITATIVE
INVESTIGATION BASED ON THE DEVELOPMENT OF ASSISTIVE
TECHNOLOGY FOR VISUALLY IMPAIRED INDIVIDUALS**

Ciências Exatas e da Terra • 14/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/786657858](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/786657858)

Eliane Pereira Alves¹

Alessandro Frederico da Silveira²

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o ensino de Ciências a partir do desenvolvimento do projeto App Guia, um protótipo de tecnologia assistiva elaborado por estudantes do Ensino Fundamental com foco na acessibilidade de pessoas com deficiência visual a um museu digital. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva, realizada no contexto de uma equipe de robótica participante da First Lego League. Participaram cinco estudantes dos 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, que desenvolveram o projeto ao longo de oito meses, sob mediação da professora autora deste artigo. A produção dos dados ocorreu por meio de observações, registros do desenvolvimento do projeto, entrevistas, visitas técnicas ao museu digital e ao Instituto dos Cegos, ambos localizados na cidade de Campina Grande-PB, além da validação do protótipo junto aos participantes da pesquisa. Os resultados evidenciaram que a ABP favoreceu a problematização de uma demanda social, o desenvolvimento de práticas investigativas, a integração entre ciência, tecnologia e sociedade e a construção colaborativa de soluções fundamentadas em evidências.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos; Ensino de Ciências; Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the contributions of Project-Based Learning (PBL) to science education through the development of the "App Guia" project—an assistive technology prototype created by middle school students to improve access to a digital museum for visually impaired individuals. The research was qualitative and descriptive in nature, conducted within the context of a robotics

team participating in the FIRST LEGO League. Five students from the 7th and 8th grades participated, developing the project over eight months under the guidance of the teacher who authored this article. Data collection involved observations, records of the project's development, interviews, and technical visits to the digital museum and the Institute for the Blind (both located in Campina Grande, Paraíba), as well as prototype validation with the research participants. The results demonstrated that PBL fostered the framing of a social issue as a problem to be solved, the development of inquiry-based practices, the integration of science, technology, and society, and the collaborative construction of evidence-based solutions.

Keywords: Project-Based Learning; Science Education; Assistive Technology.

1. INTRODUÇÃO

Os desafios educacionais contemporâneos têm evidenciado a necessidade de práticas pedagógicas que ultrapassem a transmissão de conteúdos e promovam a participação ativa dos estudantes na investigação e resolução de problemas presentes em seu contexto social. Nesse cenário, a escola é chamada a desenvolver experiências de ensino que articulem conhecimentos científicos, tecnológicos e humanísticos, favorecendo a formação de sujeitos capazes de analisar criticamente a realidade e propor soluções para demandas da comunidade. Essa perspectiva está alinhada às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizam a investigação, a criatividade, a argumentação, a cultura digital, a colaboração e a responsabilidade social como elementos essenciais da formação integral dos estudantes (Brasil, 2018).

Entre as estratégias que dialogam com essa concepção, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), compreendida como uma abordagem pedagógica centrada na investigação de problemas autênticos e na construção colaborativa de soluções socialmente relevantes. Nessa abordagem, o estudante deixa de assumir uma posição predominantemente receptiva para atuar como protagonista do processo educativo, desenvolvendo projetos que integram diferentes áreas do conhecimento e exigem pesquisa, tomada de decisões, experimentação, comunicação e avaliação contínua (Bender, 2014; Larmer; Mergendoller; Boss, 2015). Mais do que produzir um artefato final, a ABP valoriza o percurso investigativo, a interação entre os participantes e a articulação entre teoria e prática, aproximando o ensino das situações vivenciadas fora do ambiente escolar.

No ensino de Ciências e de Tecnologias, a Aprendizagem Baseada em Projetos apresenta potencial para integrar conhecimentos científicos à resolução de desafios concretos, favorecendo abordagens interdisciplinares e contextualizadas. Quando associada à robótica educacional e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas, essa estratégia amplia as possibilidades de investigação, criação e validação de protótipos, permitindo que os estudantes mobilizem conceitos científicos, programação, engenharia e design na construção de respostas para problemas reais (Bacich; Moran, 2018). Nesse contexto, a tecnologia deixa de ser apenas um recurso didático e passa a constituir-se como meio para compreender fenômenos, desenvolver soluções e promover transformações no espaço social.

Entre os desafios que demandam ações educativas comprometidas com a inclusão destaca-se a acessibilidade em espaços culturais.

Embora a legislação brasileira assegure o direito de acesso das pessoas com deficiência aos diferentes ambientes da vida social, persistem barreiras que limitam sua participação em museus, exposições e demais equipamentos culturais. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) estabelece que a acessibilidade deve ser garantida de forma segura, autônoma e em igualdade de oportunidades, incluindo os espaços destinados à cultura, ao lazer e à educação (Brasil, 2015). Entretanto, em muitas realidades locais, a efetivação desses direitos ainda representa um desafio, evidenciando a necessidade de iniciativas que aproximem inovação tecnológica, inclusão social e educação.

Foi nesse contexto que um grupo de estudantes participantes de uma equipe de robótica educacional do Ensino Fundamental desenvolveu o projeto APP GUIA, motivado pelo desafio proposto na temporada Masterpiece da FIRST LEGO League (FLL), cuja temática abordava as diferentes formas de acesso à arte e à cultura. A partir da questão motriz — Como fazer uma pessoa com deficiência visual enxergar a arte assim como eu enxergo? —, os estudantes iniciaram um processo investigativo que envolveu pesquisa bibliográfica, visitas ao SESI Museu Digital e ao Instituto dos Cegos de Campina Grande (PB), entrevistas com pessoas com deficiência visual e desenvolvimento colaborativo de um protótipo de tecnologia assistiva voltado à orientação e audiodescrição de obras artísticas.

Diferentemente de estudos que concentram suas análises na avaliação de produtos tecnológicos, esta pesquisa direciona seu olhar para o percurso formativo desenvolvido pelos estudantes ao longo da elaboração do projeto. Interessa compreender de que maneira a Aprendizagem Baseada em Projetos contribuiu para a construção de conhecimentos, para o desenvolvimento de

competências investigativas, colaborativas e tecnológicas e para a formação de uma postura socialmente comprometida diante de um problema identificado na comunidade.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da Aprendizagem Baseada em Projetos para o desenvolvimento de um projeto de tecnologia assistiva voltado à promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência visual em um museu digital, evidenciando como a investigação de um problema autêntico mobilizou processos de pesquisa, colaboração, desenvolvimento tecnológico e interação com a comunidade ao longo da trajetória vivenciada pelos estudantes.

2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: INVESTIGAÇÃO, PROTAGONISMO E COMPROMISSO SOCIAL

As transformações sociais, científicas e tecnológicas das últimas décadas têm ampliado as discussões sobre a necessidade de práticas pedagógicas que aproximem o ensino dos desafios vivenciados pelos estudantes em seus contextos sociais. Nesse cenário, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) consolida-se como uma abordagem que propõe a organização do ensino a partir da investigação de problemas autênticos, mobilizando conhecimentos de diferentes áreas na construção de soluções socialmente relevantes. Diferentemente de abordagens centradas na transmissão de conteúdos, a ABP compreende o estudante como sujeito ativo do processo educativo, responsável por investigar, formular hipóteses, tomar decisões, produzir conhecimentos e comunicar os resultados obtidos (Bender, 2014; Larmer; Mergendoller; Boss, 2015).

Essa compreensão aproxima-se da perspectiva freireana de educação, na qual o conhecimento é construído na relação entre sujeitos e realidade. Para Freire (1996), ensinar não consiste na transferência de saberes prontos, mas na criação de condições para que os estudantes investiguem, problematizem e compreendam criticamente o mundo em que vivem. Nessa perspectiva, a aprendizagem assume caráter dialógico e emancipador, uma vez que o processo educativo se organiza em torno da leitura da realidade e da busca coletiva por alternativas capazes de transformá-la. Assim, a Aprendizagem Baseada em Projetos encontra respaldo na concepção freireana ao propor que os estudantes assumam uma postura investigativa diante de problemas concretos, articulando conhecimentos escolares às demandas sociais presentes em seu contexto.

Ao discutir essa abordagem, Bender (2014) destaca que a ABP promove situações de aprendizagem em que os estudantes assumem responsabilidades progressivamente maiores sobre seu próprio trabalho, desenvolvendo competências relacionadas à investigação científica, resolução de problemas, comunicação, criatividade, colaboração e pensamento crítico. O papel do professor também se modifica, deixando de ocupar exclusivamente a posição de transmissor do conhecimento para atuar como mediador do processo investigativo, organizando situações que favoreçam a problematização, a autonomia e a reflexão sobre as decisões construídas pelos grupos.

Essa perspectiva aproxima-se das discussões de Dewey (1979), para quem o conhecimento é produzido a partir da experiência e da interação dos sujeitos com problemas reais do cotidiano. O autor argumenta que a educação torna-se mais significativa quando os

estudantes investigam situações concretas, formulam explicações e constroem soluções fundamentadas em evidências. Assim, a aprendizagem deixa de ocorrer pela simples reprodução de informações e passa a constituir-se como resultado da ação investigativa, da experimentação e da reflexão sobre as experiências vivenciadas.

Ao discutir a problematização como princípio da prática educativa, Freire (1987) afirma que a realidade deve constituir o ponto de partida para a construção do conhecimento. Isso significa que os problemas investigados pelos estudantes não podem ser artificiais ou desvinculados de suas experiências, mas precisam emergir das situações concretas vivenciadas pela comunidade. Nessa perspectiva, a investigação assume papel central na formação dos estudantes, pois possibilita compreender criticamente os desafios sociais e desenvolver intervenções fundamentadas no diálogo, na escuta e na ação coletiva.

No contexto do ensino de Ciências, essa abordagem apresenta potencial para superar práticas fragmentadas e excessivamente conteudistas, favorecendo a integração entre conceitos científicos, tecnologias e demandas sociais. Para Bacich e Moran (2018), metodologias que colocam o estudante no centro do processo educativo possibilitam maior articulação entre teoria e prática, permitindo que os conhecimentos escolares sejam mobilizados para compreender fenômenos, interpretar situações do cotidiano e elaborar soluções para problemas presentes na realidade dos estudantes. Nesse sentido, os conteúdos científicos deixam de ser tratados como fins em si mesmos e passam a constituir instrumentos para investigação e intervenção social.

Quando associada à robótica educacional, a ABP amplia ainda mais suas possibilidades pedagógicas. O desenvolvimento de soluções tecnológicas exige que os estudantes mobilizem conhecimentos provenientes de diferentes áreas, como Ciências, Matemática, Computação, Engenharia e Design, favorecendo práticas interdisciplinares e aproximando a escola dos pressupostos da educação que STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Além da construção de artefatos tecnológicos, esses projetos estimulam processos de investigação, prototipagem, testagem, reformulação e validação das soluções propostas, aproximando o trabalho escolar das práticas desenvolvidas em contextos científicos e profissionais (Bacich; Holanda, 2020).

Outro aspecto central da ABP refere-se à relação estabelecida entre escola e comunidade. Conforme Larmer, Mergendoller e Boss (2015), projetos fundamentados em problemas autênticos promovem maior envolvimento dos estudantes porque atribuem significado às atividades desenvolvidas, demonstrando que os conhecimentos produzidos na escola podem contribuir para compreender e transformar a realidade. Sob essa perspectiva, a aprendizagem passa a envolver também dimensões éticas e cidadãs, estimulando a empatia, a responsabilidade social e o compromisso com demandas coletivas.

Essa dimensão torna-se particularmente relevante quando os projetos envolvem temas relacionados à inclusão e à acessibilidade. A construção de tecnologias assistivas, por exemplo, exige que os estudantes ultrapassem a simples aplicação de conhecimentos técnicos para compreender as necessidades dos usuários, dialogar com diferentes sujeitos e desenvolver soluções fundamentadas em suas experiências e vivências. Nesse processo, a investigação deixa

de estar restrita aos materiais bibliográficos e passa a incorporar a escuta, a observação e a interação com a comunidade como elementos fundamentais para o desenvolvimento do projeto.

Assim, a ABP constitui uma abordagem que integra investigação, colaboração, desenvolvimento tecnológico e compromisso social, favorecendo experiências educativas em que os estudantes assumem papel ativo na construção de soluções para problemas reais. É nessa perspectiva que se insere a presente pesquisa, ao analisar como o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva voltada à acessibilidade de pessoas com deficiência visual mobilizou processos investigativos, colaborativos e interdisciplinares ao longo da elaboração do projeto por estudantes do Ensino Fundamental.

Sob essa perspectiva, a ABP ultrapassa a elaboração de produtos tecnológicos, constituindo-se como uma oportunidade para que os estudantes exerçam sua curiosidade epistemológica, dialoguem com diferentes sujeitos e desenvolvam soluções comprometidas com a transformação da realidade. Como destaca Freire (1996), ensinar exige respeito aos saberes dos educandos e compromisso com a construção de uma educação voltada para a autonomia e para a intervenção crítica no mundo. Assim, projetos fundamentados em problemas reais favorecem não apenas a integração entre conhecimentos científicos e tecnológicos, mas também a formação ética e cidadã dos estudantes, aspecto particularmente relevante quando se trata do desenvolvimento de tecnologias assistivas voltadas à promoção da inclusão.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva, por buscar compreender como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) contribuiu para o desenvolvimento de competências investigativas, colaborativas e tecnológicas durante a elaboração de uma tecnologia assistiva destinada à promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência visual em um museu digital. Conforme Ludke e André (2013), a pesquisa qualitativa privilegia a compreensão dos fenômenos em seus contextos naturais, valorizando os significados atribuídos pelos participantes às experiências vivenciadas. Nessa perspectiva, o foco desta investigação concentrou-se na análise do processo desenvolvido pelos estudantes ao longo do projeto, e não apenas no produto tecnológico construído.

O estudo foi desenvolvido em uma escola da rede privada, localizada no município de Campina Grande, Paraíba, no âmbito das atividades de uma equipe de robótica educacional participante da temporada *Masterpiece* da *Fisrt Lego League* (FLL). A equipe era composta por cinco estudantes do Ensino Fundamental, matriculadas no 7º e 8º anos, que participaram voluntariamente das atividades desenvolvidas no contraturno escolar. Os encontros ocorreram três vezes por semana, com duração aproximada de quatro horas cada, totalizando cerca de oito meses de desenvolvimento do projeto. Durante esse período, a professora orientadora atuou como mediadora do processo investigativo, promovendo momentos de diálogo, reflexão, planejamento coletivo, resolução de conflitos, dinâmicas e acompanhamento contínuo das decisões construídas pela equipe.

A organização do projeto fundamentou-se nos princípios da ABP, tendo como ponto de partida um problema decorrente da temática

da temporada *Masterpiece*, que propunha reflexões sobre arte e criatividade. A partir das discussões iniciais realizadas pela equipe, emergiu a questão que orientou toda a investigação: Como fazer uma pessoa com deficiência visual enxergar a arte assim como eu enxergo? Essa problemática conduziu os estudantes à investigação sobre acessibilidade em espaços artísticos e culturais, direcionando todas as etapas subsequentes do projeto.

Na primeira etapa, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre inclusão, acessibilidade cultural, tecnologia assistiva e legislação brasileira relacionada aos direitos das pessoas com deficiência. Paralelamente, os estudantes pesquisaram informações sobre museus acessíveis no Brasil e analisaram dados referentes à oferta de recursos de acessibilidade em espaços culturais, identificando a escassez de iniciativas dessa natureza no contexto paraibano.

A segunda etapa correspondeu ao reconhecimento do contexto investigado. Inicialmente, a equipe realizou uma visita técnica a um museu digital de Campina Grande-PB, onde vivenciou a experiência oferecida aos visitantes e entrevistou profissionais responsáveis pelo atendimento ao público. As informações obtidas evidenciaram a reduzida participação de pessoas com deficiência visual no espaço e as dificuldades enfrentadas pela instituição para promover uma experiência acessível a esse público.

Na sequência, os estudantes realizaram uma visita ao Instituto dos Cegos de Campina Grande, oportunidade em que foram conduzidas entrevistas estruturadas e momentos de diálogo com o diretor da instituição, adultos e crianças com deficiência visual. As entrevistas buscaram compreender como essas pessoas vivenciavam atividades artísticas e culturais, quais barreiras encontravam para acessar

museus e quais recursos consideravam importantes para favorecer sua autonomia durante as visitas. As discussões realizadas durante esse encontro constituíram um marco importante para o desenvolvimento do projeto, pois possibilitaram que os estudantes reformulassem suas concepções iniciais a partir das experiências narradas pelos próprios participantes, em consonância com o princípio da construção coletiva do conhecimento defendido pela ABP.

Com base nas informações produzidas durante a pesquisa de campo, iniciou-se a etapa de elaboração da solução tecnológica. Em reuniões colaborativas, os estudantes analisaram as necessidades identificadas nas entrevistas e definiram que a proposta consistiria no desenvolvimento de um aplicativo denominado “App Guia”, destinado a orientar pessoas com deficiência visual durante o percurso no museu digital supracitado. O aplicativo foi concebido para integrar recursos de geolocalização e tecnologias assistivas já utilizadas por esse público, como por exemplo o *TalkBack*, oferecendo orientação espacial e audiodescrição das obras expostas.

O desenvolvimento do protótipo mobilizou conhecimentos construídos nas aulas de robótica educacional e programação. A equipe utilizou a linguagem *Python* para o desenvolvimento do *backend*, *CSS* para a interface gráfica, *SQL* para gerenciamento do banco de dados e o *framework Django* para estruturação da aplicação responsiva. Paralelamente à programação, os estudantes realizaram uma nova visita técnica ao museu para elaborar os roteiros de audiodescrição das obras, registrando informações necessárias para produção dos áudios posteriormente incorporados ao aplicativo.

Após a construção da primeira versão funcional, a equipe retornou ao Instituto dos Cegos para realizar a validação inicial da proposta. Nessa etapa, o protótipo foi apresentado aos participantes da pesquisa, que avaliaram especialmente os recursos de audiodescrição e a organização da interface. As sugestões apresentadas pelos usuários subsidiaram ajustes na solução desenvolvida, reforçando o caráter iterativo da ABP e evidenciando a importância da participação dos futuros usuários na construção de tecnologias assistivas.

A análise dos dados ocorreu de forma interpretativa, buscando compreender o percurso desenvolvido pelos estudantes durante a elaboração do projeto e as contribuições da ABP para o processo de ensino. Inicialmente, foram organizados todos os registros produzidos ao longo da investigação, incluindo anotações da professora orientadora, entrevistas, observações realizadas durante os encontros, documentos elaborados pela equipe e registros referentes ao desenvolvimento e à validação do protótipo. Em seguida, realizou-se uma leitura integral desse material, identificando aspectos recorrentes relacionados às ações desenvolvidas pelos estudantes, às decisões tomadas durante o projeto e às interações estabelecidas com a comunidade. A partir desse processo, os dados foram organizados em categorias temáticas que emergiram das evidências produzidas durante a investigação, possibilitando analisar o percurso investigativo, o desenvolvimento colaborativo da solução tecnológica, a interação com os usuários e as contribuições da ABP para a formação científica, tecnológica e cidadã dos participantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do App Guia evidenciou que a ABP favoreceu o ensino de Ciências a partir da resolução de um problema social, promovendo um percurso investigativo em que as estudantes atuaram como protagonistas na construção do conhecimento. Diferentemente de atividades centradas na reprodução de conteúdo, o projeto desenvolvido exigiu que as participantes observassem a realidade, formulassem questões, produzissem evidências, analisassem informações, elaborassem hipóteses, desenvolvessem uma solução tecnológica e avaliassem criticamente os resultados obtidos.

Nesse sentido, o ponto de partida ocorreu com o lançamento da temporada Masterpiece da First Lego League, cuja temática abordava arte e criatividade. Nos primeiros encontros, as estudantes participaram de rodas de conversa, pesquisas exploratórias e análises de materiais relacionados à temporada. Em vez de iniciarem imediatamente a construção de um produto, dedicaram-se à identificação de um problema que fosse relevante para a comunidade e que pudesse ser investigado ao longo do projeto. Desse modo, emergiu a seguinte questão norteadora: Como fazer uma pessoa com deficiência visual enxergar a arte assim como eu enxergo?

O processo de construção coletiva da problemática representa um aspecto central da ABP, uma vez que desloca o foco da aprendizagem da simples execução de tarefas para a investigação de situações reais. De acordo com Bender (2014), projetos significativos são estruturados a partir de questões abertas que desafiam os estudantes a investigar problemas complexos, exigindo a mobilização de diferentes conhecimentos durante sua resolução. Nesse sentido, a questão elaborada pelas estudantes ultrapassou

uma curiosidade inicial e tornou-se elemento organizador do percurso investigativo.

Ainda, sob a perspectiva do ensino de Ciências, esse momento também evidencia a importância da problematização como princípio da investigação científica. Nesse sentido, Freire (1996) afirma que ensinar implica criar condições para que os estudantes leiam criticamente a realidade e construam respostas para os problemas nela existentes. Assim, antes de buscarem soluções tecnológicas, as participantes precisaram compreender o contexto em que o problema estava inserido, desenvolvendo uma postura investigativa que rompe com práticas centradas apenas na transmissão de conhecimentos.

Por conseguinte, após a definição da problemática, a equipe iniciou uma etapa de investigação composta por pesquisas bibliográficas, visitas técnicas e entrevistas. Inicialmente, as estudantes conheceram um museu digital localizado na cidade de Campina Grande-PB, percorrendo suas exposições e entrevistando profissionais responsáveis pelo atendimento aos visitantes. Nesse momento, identificaram que pessoas com deficiência visual raramente frequentavam o espaço e que inexistiam recursos específicos para promover uma visita autônoma.

Entretanto, foi durante a visita ao Instituto dos Cegos de Campina Grande que o problema adquiriu novos significados. As entrevistas realizadas com o diretor da instituição, adultos e crianças com deficiência visual permitiram compreender que as dificuldades enfrentadas iam muito além da locomoção nos ambientes. Os participantes relataram limitações relacionadas à ausência de

audiodescrição, à falta de orientação durante a visita e ao reduzido acesso aos espaços culturais da cidade.

Um dos momentos mais marcantes ocorreu quando o diretor afirmou que "nada sobre nós sem nós", destacando que qualquer proposta destinada às pessoas com deficiência deveria ser construída com sua participação. Essa fala provocou uma mudança significativa no direcionamento do projeto, pois as estudantes compreenderam que não poderiam elaborar uma solução baseada apenas em suas próprias percepções.

Para Carvalho (2013), propostas investigativas no ensino de Ciências tornam-se mais significativas quando os estudantes produzem e interpretam evidências para fundamentar suas conclusões. Nessa perspectiva, as entrevistas deixaram de representar apenas um instrumento de coleta de dados e passaram a constituir uma experiência formativa, na qual a construção do conhecimento ocorreu a partir do diálogo entre escola e comunidade. De maneira semelhante, Freire (1987) defende que o conhecimento é construído na interação entre sujeitos, sendo a escuta um elemento indispensável para compreender criticamente a realidade e transformá-la.

Nesse contexto, as evidências produzidas durante a pesquisa conduziram as estudantes à elaboração do App Guia, um protótipo de tecnologia assistiva destinado a orientar pessoas com deficiência visual durante a visita a um museu digital e oferecer audiodescrição das obras expostas.

A construção do protótipo de aplicativo exigiu a integração de diferentes conhecimentos. As estudantes utilizaram saberes

desenvolvidos nas aulas de robótica para programar a aplicação em Python, estruturar o banco de dados em SQL, desenvolver a interface utilizando CSS e organizar o sistema por meio do framework Django. Paralelamente, realizaram novas visitas ao museu para observar cuidadosamente cada obra, elaborar roteiros de audiodescrição, gravar os áudios e integrá-los ao aplicativo.

Durante esse processo, as tarefas foram distribuídas de acordo com as habilidades individuais, mas todas as decisões permaneceram coletivas. Além disso, os encontros semanais permitiram discutir dificuldades encontradas, redefinir estratégias e reorganizar as atividades sempre que necessário.

Dessa forma, tais evidências demonstram que a tecnologia deixou de ser um fim em si mesma para tornar-se um instrumento de intervenção social. Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas favorecem aprendizagens mais significativas quando os conhecimentos são mobilizados para solucionar problemas concretos. Sob essa perspectiva, a programação, a produção das audiodescrições e o desenvolvimento do aplicativo constituíram diferentes dimensões de um mesmo processo investigativo.

Além disso, o projeto aproxima-se da perspectiva relacionada as interações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ao evidenciar que o conhecimento científico não pode ser dissociado das necessidades da comunidade. Nessa perspectiva, Santos e Mortimer (2002) defendem que o ensino de Ciências deve possibilitar aos estudantes compreenderem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, favorecendo a participação crítica diante de problemas socialmente relevantes. No presente estudo, essa articulação tornou-se evidente à medida que a solução

tecnológica foi construída em resposta às demandas identificadas junto às próprias pessoas com deficiência visual.

Dessa forma, após a conclusão da primeira versão do App Guia, as estudantes retornaram ao Instituto dos Cegos para apresentar o protótipo aos participantes da pesquisa. A validação concentrou-se especialmente na avaliação das audiodescrições, da organização da interface e da proposta de orientação dentro do museu. Durante essa etapa, os participantes sugeriram ajustes relacionados à clareza das descrições e à organização dos comandos do aplicativo. As observações registradas foram incorporadas às versões posteriores do protótipo, demonstrando que o desenvolvimento da solução permaneceu aberto à revisão durante todo o projeto.

Ainda, esse movimento aproxima-se das práticas características da investigação científica, nas quais os resultados são continuamente avaliados e aperfeiçoados à luz de novas evidências. Mais do que validar um produto, as estudantes compreenderam que a produção do conhecimento exige abertura para o diálogo, revisão de hipóteses e constante aperfeiçoamento das soluções propostas. Sob a perspectiva da ABP, esse processo reforça a importância da reflexão crítica durante todas as etapas da investigação. Conforme Larmer, Mergendoller e Boss (2015), projetos de qualidade não se encerram na elaboração de um produto final, mas incorporam momentos sistemáticos de feedback, revisão e melhoria contínua.

Dessa forma, os resultados obtidos evidenciaram que a ABP favoreceu a organização do ensino de Ciências em torno de um problema social concreto, possibilitando às estudantes vivenciarem práticas características da investigação científica. Ao longo do projeto, elas formularam perguntas, levantaram hipóteses,

produziram dados por meio de entrevistas e observações, interpretaram evidências, desenvolveram uma solução tecnológica, avaliaram criticamente os resultados obtidos e reformularam suas propostas a partir das contribuições dos participantes.

Assim, tal percurso contribuiu para que as estudantes compreendessem que a ciência se faz a partir de um processo de investigação permanente, fundamentado na produção de evidências e na construção coletiva do conhecimento. Ao mesmo tempo, favoreceu a articulação entre conceitos científicos, desenvolvimento tecnológico e compromisso social, aproximando o ensino de Ciências de situações vivenciadas pela própria comunidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o ensino de Ciências a partir do desenvolvimento do projeto App Guia, elaborado por estudantes do Ensino Fundamental no contexto de uma equipe de robótica vinculada a First Lego League (FLL). Desse modo, os resultados evidenciaram que a organização do ensino em torno de um problema social autêntico favoreceu a participação ativa das estudantes em todas as etapas do processo investigativo, desde a formulação da problemática até a validação da solução tecnológica junto ao público envolvido.

O percurso desenvolvido demonstrou que a ABP possibilitou aproximar as estudantes de práticas problematizadoras, em que foram desenvolvidas no processo de ensino a observação da realidade, a produção e análise de evidências, a reformulação de

hipóteses, a tomada de decisões fundamentadas e a avaliação crítica das soluções propostas. Nesse sentido, o ensino de Ciências deixou de estar centrado apenas na apropriação de conceitos e passou a constituir-se como um espaço de investigação, diálogo e intervenção sobre problemas presentes na comunidade.

Outro aspecto evidenciado refere-se à articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, com o desenvolvimento do App Guia o qual mobilizou conhecimentos das áreas de programação, tecnologia assistiva, acessibilidade, comunicação e pesquisa científica para responder a uma problemática levantada junto às pessoas com deficiência visual. Assim, essa integração contribuiu para que as estudantes compreendessem a ciência como uma atividade humana comprometida com a construção de soluções para desafios sociais, fortalecendo uma formação pautada pela responsabilidade, pela colaboração e pelo compromisso com a inclusão.

A pesquisa também evidenciou que o diálogo com os participantes foi determinante para a construção do conhecimento ao longo do projeto. As visitas ao museu digital e ao Instituto dos Cegos possibilitaram que as estudantes confrontassem suas ideias iniciais com as evidências produzidas durante a investigação, revisassem hipóteses e aperfeiçoassem continuamente a proposta desenvolvida. Dessa forma, o produto final representou não apenas o resultado de conhecimentos técnicos, mas, sobretudo, a síntese de um processo investigativo construído coletivamente com a comunidade.

Como limitações deste estudo, destaca-se a realização da pesquisa com uma única equipe de estudantes e em um contexto específico, o que não permite generalizações para outras realidades

educacionais. Além disso, o aplicativo permaneceu na condição de protótipo, indicando a necessidade de novos estudos que acompanhem sua implementação em ambientes reais de visitação e investiguem seus impactos na experiência de pessoas com deficiência visual.

Por fim, acredita-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas fundamentadas na ABP no ensino de Ciências, especialmente aquelas orientadas pela investigação, pela abordagem CTS e pelo desenvolvimento de tecnologias com finalidade social. Espera-se que este estudo incentive novos projetos que aproximem escola e comunidade, ampliando as possibilidades de formação científica de estudantes da Educação Básica e evidenciando o potencial das metodologias ativas para promover uma educação mais crítica, inclusiva e socialmente comprometida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula:** a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. **Lei n.é 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com

Deficiência). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20152018/2015/lei/l13146.htm.

Acesso em: 03 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.**

Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 jun. 2026.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DEWEY, John. **Democracia e educação:** introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LARMER, John; MERGENDOLLER, John R.; BOSS, Suzie. **Setting the standard for project based learning:** a proven approach to rigorous classroom instruction. Alexandria: ASCD, 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110–132, 2002. Disponível em:

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual (UEPB), Campus Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)