

PROJETOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UM ESPAÇO DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL, CRIATIVIDADE E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL.

Carla Rênes de Alencar M. Fontenelle¹

Maria Cristina Amaral Moreira²

Bruno Carvalho Crusinski³

Nicolly de Lourdes Silva Figueiredo⁴

Wildisley José de Souza Filho⁵

RESUMO

O Ensino de Ciências com foco na formação para a cidadania participativa e transformação social requer um diálogo bem estabelecido entre o conhecimento e os desafios do mundo real. Nesta perspectiva, a educação científica tem vivido uma transposição da visão educacional transmissiva e unilateral dos conhecimentos científicos para uma visão transformadora da ciência. Assim, essa visão tem enfoque na participação e emancipação social, promove uma nova distribuição dos benefícios da ciência, de forma equitativa na construção da resiliência global, projetando diferentes relações sociais, menos opressivas, mais solidárias e sustentáveis, não só entre os seres humanos, mas também entre eles e o meio ambiente. Desta forma, a escola possui o importante papel de oportunizar uma educação científica de qualidade, levando estudantes a vivenciarem o pensamento científico e as práticas científicas desde a construção de hipóteses até as conclusões, por meio dos métodos científicos para a produção de conhecimento, assim como o seu impacto para a humanidade. Nesta perspectiva, este trabalho tem por objetivo compartilhar percepções, possibilidades e desafios acerca do uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, em uma unidade curricular multisseriada, com estudantes do ensino médio, como estratégia para promover o protagonismo estudantil e estimular a busca por soluções científico-tecnológicas para um mundo mais justo e equilibrado. A metodologia consiste na utilização de projetos autênticos e realistas, construídos pelos estudantes, com base em uma questão, tarefa ou problema motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas. Os resultados obtidos nesta experiência mostraram que a metodologia auxiliou os estudantes na problematização e na criação de projetos de transformação social, envolvendo temas como o lixo eletrônico, a nutrição infantil e a criação de aplicativo para auxiliar professores no ensino da educação ambiental, além de promover um espaço de letramento digital, conhecimento científico, colaboração e empatia.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos, Ensino de Ciências e Tecnologia, Criatividade, Protagonismo estudantil, Educação Ambiental.

¹ Doutora em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, pesquisadora pelo IFRJ/Nilópolis e Docente no Polo Educacional Sesc - RJ, carla.alencarmachado@gmail.com;

² Doutora em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ e Docente no IFRJ/Nilópolis, maria.amaral@ifrj.edu.br;

³ Estudante do Polo Educacional Sesc - RJ, bruno.crusinski@gmail.com;

⁴ Estudante do Polo Educacional Sesc - RJ, nfigueiredo2021@escolasesc.com.br;

⁵ Estudante do Polo Educacional Sesc - RJ wildis.filho@gmail.com.

INTRODUÇÃO

As mudanças de comportamento trazidas pela disseminação e ampliação de novas tecnologias obriga a educação a lançar um novo olhar sobre a comunicação entre a escola e os jovens, com a necessidade de ampliar a sua atuação na construção de conhecimentos a partir da vida real ou para modificação direta dela. Vivemos tempos de profundas e aceleradas mudanças na sociedade e as instituições de ensino, entretanto, não acompanham esse ritmo frenético de transformações. No Brasil e no mundo buscam-se alternativas para preparar as crianças e jovens de hoje para um futuro incerto e complexo que se abre à nossa frente, representado, por exemplo, pelas diversas novas profissões previstas para atender o avanço tecnológico e, em contraponto, a formação científico-tecnológica dos jovens não acompanham essas previsões. De acordo com Abed (2016), é necessário um novo paradigma da educação, por meio de outro arranjo curricular para o Ensino Médio a ser estruturado para o desenvolvimento de jovens protagonistas, cidadãos participativos e agentes transformadores de suas realidades. A mudança de paradigma educacional se faz latente em tempos de rápidas transformações e necessidades de formação escolar com foco na cidadania, o que o ensino, caracterizado com foco no conteúdo em detrimento das habilidades, ainda não acompanha.

De acordo com Galván e Cervantes (2017), educar para a cidadania participativa consiste na formação de cidadãos responsáveis, participativos em assuntos públicos e comprometidos com a busca do bem comum em suas comunidades. Todas essas ações são catalisadoras do desenvolvimento de competências transversais e fundamentais para o mundo real.

No contexto do ensino de ciências, a relação entre o conhecimento científico e seus desdobramentos para uma formação cidadã está condicionado à construção de experiências de aprendizagem mais ativas e criativas, que promovam protagonismo dos estudantes, por meio do espaço de reflexão e prática durante as atividades acadêmicas, o que fomenta uma formação integral nas ciências da natureza. Desta forma, é preciso romper os muros da escola e proporcionar experiências de aprendizagem que dialoguem diretamente com as incertezas da contemporaneidade, buscando o sentido entre o conhecimento acadêmico desenvolvido na escola e as demandas do mundo real.

No entanto, o Ensino de ciências apresenta muitos desafios quanto à construção e compreensão dos conhecimentos científicos, na perspectiva dos estudantes. Este fato relaciona-se com a difícil missão em definir os objetivos sobre a aprendizagem nas ciências da natureza,

que muito se dividem, de forma binária, entre a transmissão de conceitos científicos com caráter propedêutico e a exclusiva memorização de conteúdos voltados aos exames nacionais. Por conseguinte, ambas as formas podem ser responsáveis por desestimular os estudantes quanto à curiosidade e investigação sobre os temas científicos e suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente. Esse distanciamento dos jovens com a ciência implica em uma formação com lacunas no que diz respeito à cidadania participativa e ao protagonismo na busca por soluções que impactem positivamente o mundo e as comunidades do entorno.

Nesta perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo discutir e apresentar desafios e possibilidades acerca da utilização da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia educativa na implementação de uma nova unidade curricular (disciplina acadêmica) para o Ensino Médio, que tem por finalidade aprofundar os conhecimentos científicos e a sua relação com a tecnologia, sociedade e ambiente, além de promover o protagonismo estudantil, a criatividade e a busca por soluções científico-tecnológicas para um mundo mais justo e equilibrado. Para alcançar esses objetivos, foi criada uma ementa para a unidade curricular que contemplasse a relação entre a ciência e a tecnologia, com foco no compromisso social, representada pelas seguintes temáticas: o movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), as Questões sociocientíficas inseridas no contexto dos estudantes, a Agenda 2030 da ONU, os impactos socioambientais globais, a importância das Tecnologias sociais para redução das desigualdades e entre outros temas, apresentados de forma dialógica e ativa, a partir de debates, aprendizagem colaborativa e pesquisa, culminando na criação de projetos focados na transformação social.

Convém ressaltar que o protagonismo estudantil citado possui intencionalidade pedagógica e considera que a aprendizagem é uma dinâmica autoral, produzida pelas vozes discentes e pela valorização da função mediadora docente, configurando-se como percurso formativo para autonomia (PEDRO e DA SILVA, 2020). Por conseguinte, o compromisso social também citado neste estudo, considera, no contexto da Educação básica, a dedicação voluntária e proativa dos estudantes, de forma individual ou coletiva, em contribuir para o bem-estar da sociedade, projetando soluções para questões locais e/ou globais.

Os resultados obtidos com a ABP para a implementação da unidade curricular mostraram que a metodologia escolhida se destaca como estratégia para a formação cidadã, pois potencializou a educação científica e tecnológica, fato representado pelas soluções encontradas pelos estudantes na criação de seus projetos de compromisso social envolvendo os conhecimentos científicos. Além disso, a motivação da escolha da unidade curricular pelos

estudantes mostrou que os jovens buscam por espaços e experiências de aprendizagem que conectem o conhecimento às questões do mundo real e promova a criatividade.

REFERENCIAL TEÓRICO

As concepções que um indivíduo constrói acerca da ciência estão relacionadas diretamente com as suas vivências, inclui os meios de comunicação acessíveis e, fundamentalmente, com a sua formação escolar. Entretanto, a cultura científica ainda é pouco presente na sociedade, e resulta no distanciamento entre o conhecimento científico e seus desdobramentos quanto à tecnologia, sociedade e ambiente (GRANDO et al, 2021).

Assim, a escola possui o importante papel de oportunizar a educação científica de qualidade, de forma a que os estudantes vivenciem o pensamento científico e as práticas científicas desde a construção de hipóteses até as conclusões, por meio dos métodos científicos para a produção de conhecimento e de seu impacto para a humanidade. Experienciar o fazer científico possui como premissa compreender que a ciência é uma prática social, produzida coletivamente e que envolve os aspectos culturais, políticos e econômicos pertencentes ao contexto social (SANTOS, 2007).

Sasseron e Carvalho (2008) consideram o contexto social e apontam a necessidade urgente de um ensino de ciências para a autonomia intelectual dos estudantes, a fim de que compreendam e aprendam sobre as ciências e suas tecnologias, bem como a sua relação com a sociedade como condição para preparar os cidadãos para o mundo atual. Desta forma, estimula-se uma postura crítica e reflexiva sobre os interesses da cultura hegemônica em relação a não neutralidade da produção de bens e serviços no mundo, tais como escassez de recursos em detrimento do desenvolvimento, a produção de medicamentos, a flexibilização das leis ambientais etc.

A abordagem de questões que envolvam os aspectos sociais e científico-tecnológico na educação científica é conhecida por Questões Sociocientíficas (QSC), que teve sua origem nos anos 80 (ZIMAN, 1985), nos Estados Unidos, a fim de atualizar o debate sobre os interesses e valores humanos relacionados ao avanço da ciência e tecnologia pelo mundo. Esta abordagem conduz à formação para a cidadania ativa, sendo caracterizada pelo conhecimento e posicionamento diante das QSC (GENOVESE et al, 2019).

Dentre diversos temas que possibilitam a abordagem das QSC e suas controvérsias estão assuntos relacionados à biotecnologia, à geração de energia e ao desenvolvimento sustentável, sempre com o objetivo de promover reflexões, debates e conhecimento aos aprendizes. Por

consequente, a ampliação de repertório científico e cultural permite argumentar e posicionar-se diante da presença dos temas citados, adotar uma postura ética e de responsabilidade social. Assim, o uso das questões sociocientíficas e seus desdobramentos promovem a alfabetização científica, o que se caracteriza por um olhar contextualizado para os conhecimentos científicos e práticas científicas, o que amplifica a produção de sentido sobre a importância da ciência na sociedade (SANTOS, 2007).

No contexto da participação social, Valladares (2021), em sua análise sobre as visões referentes à alfabetização científica nos últimos vinte anos, encontrou que este conceito percorreu uma trajetória ascendente no que se refere à dimensão social da ciência, pois, segundo a pesquisadora, houve uma transposição da visão educacional transmissiva e unilateral dos conhecimentos científicos para uma visão transformadora da ciência, com enfoque na participação e emancipação social.

A pesquisadora também defende que a participação ativa como cidadão permite a reflexão sobre muitas questões, dentre elas o avanço científico exponencial em muitas áreas do conhecimento, coloca em pauta limites éticos e, em contraponto, mantém a exclusão de muitos indivíduos nos benefícios relacionados ao campo da ciência e tecnologia.

Desta forma, a educação científica transformadora está para além do desenvolvimento das competências científicas reconhecidamente, integra a estas competências uma visão ampliada da dimensão social da ciência, as questões que permeiam a vida cotidiana, com o propósito de ser mais inclusiva e propositiva na resolução de problemas.

Nesta perspectiva, a educação científica transformadora somada às metodologias ativas de ensino-aprendizagem se configuram como uma estratégia que promove a ampliação do repertório científico e sociocultural, transforma o olhar do sujeito da aprendizagem para além dos conteúdos disciplinares; direciona-o para o desenvolvimento de diversas habilidades como o conhecimento, o pensamento crítico e científico, a comunicação. Esses são requisitos básicos, que quando aplicadas conjuntamente em torno de um problema, promovem atitudes e valores em busca de soluções para questões do mundo real.

A Aprendizagem Baseada em Projetos

O desenvolvimento de competências que mobilizam conhecimentos, habilidades e atitudes em qualquer área do conhecimento está relacionada à oportunidade de imersão em experiências de aprendizagem que apresentem a perspectiva da problematização, da criticidade,

da criatividade e da projeção de soluções para problemas complexos. Assim, a utilização de metodologias para aprendizagem baseada em projetos representam uma estratégia pedagógica que tem como foco o processo de aprendizagem e a formação cidadã, pois os projetos possuem como característica a valorização da autonomia do estudante quanto à escolha do tema a ser estudado, o planejamento das ações e o desenho da busca por soluções (BENDER, 2014). Os projetos, quando alinhados com o compromisso social, trazem elementos de compreensão acerca das questões sobre sua comunidade, autonomia na construção de soluções e engajamento estudantil, aspectos estes importantes para o desenvolvimento de uma cidadania participativa. Pacheco (2018) destaca que a Aprendizagem Baseada em Projetos auxilia na construção da autonomia intelectual, a partir do ensino de gestão de tempo, espaço, recursos, proposição de roteiros de estudo, habilitação do aluno como pesquisador e produtor de conhecimento, reinventa o papel do professor como mediador pedagógico em substituição ao ensino centrado na transmissão de informações.

De acordo com Duso e Pedrosa (2017), a Aprendizagem Baseada em Projetos apresenta-se como uma nova perspectiva na abordagem de conteúdos disciplinares, fomenta situações dinâmicas de aprendizagem que utilizam novos conhecimentos e promove um olhar mais ampliado para as questões do mundo real. Nas ciências da natureza, a aprendizagem baseada em projetos torna-se mais significativa quando as atividades acadêmicas estão relacionadas ao desenvolvimento de uma cidadania ativa, perpassando a compreensão das questões sociais e a busca de soluções para problemas complexos.

Considerando a fundamentação teórica apresentada, metodologia ABP foi escolhida como estratégia para promover uma experiência de aprendizagem que estimule a criatividade, o protagonismo estudantil, a cooperação, a empatia e a alfabetização científica.

METODOLOGIA

Contexto educacional

A unidade curricular, tema deste estudo, foi implementada no segundo semestre de 2022, na Escola Sesc de Ensino Médio, que fica no Polo Educacional Sesc, localizado no Rio de Janeiro. A unidade curricular, chamada de *Projetos em Ciência e Tecnologia para a Transformação Social*, foi realizada de forma multisseriada com estudantes do ensino médio, integrando o percurso formativo de aprofundamento da área de Ciências da natureza. A disciplina realizou-se semestralmente e recebeu, no período do estudo, dezoito estudantes das

três séries do ensino médio, por meio de inscrição voluntária. Essa disciplina tem como objetivo aprofundar e debater os aspectos sociocientíficos relacionados ao contexto dos estudantes, utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos como estratégia para a projeção de soluções envolvendo a tecnologia, a criatividade e o compromisso social.

Características da pesquisa

Esta pesquisa possui natureza qualitativa e quantitativa exploratória, em que a coleta de dados foi realizada por observação direta (observação participante) e indireta, realizada por meio de questionário on-line, utilizando o Microsoft Forms®. Adicionalmente, a pesquisa faz parte de um projeto de pós-doutoramento em Ensino de Ciências de uma das autoras do trabalho.

Etapas da execução da unidade curricular

As etapas iniciais (1^a, 2^a e 3^a) tiveram como objetivo ampliar o repertório sociocientífico dos estudantes, relacionando os conhecimentos científicos à tecnologia e ao bem-estar social. Enquanto que as etapas finais (4^a e 5^a) tinham por finalidade utilizar a metodologia ABP como estratégia para a criação de projetos. As etapas estão descritas brevemente, a seguir.

A primeira etapa constitui-se no levantamento de interesse dos estudantes, com o objetivo de compreender a motivação pela escolha da disciplina, por meio de formulário eletrônico. A segunda etapa, consistiu no debate sobre a importância da ciência e tecnologia para a sociedade e a abordagem das questões sociocientíficas envolvendo temáticas como o acesso à educação de qualidade, o uso do recurso hídrico, a geração de energia, o consumo excessivo e entre outras. A terceira etapa se caracterizou pela apresentação da Agenda 2030 da ONU e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e sua relação com a ciência e tecnologia. Também foi apresentado o conceito de Tecnologia social (DAGNINO, 2010) e alguns estudos de caso no Brasil.

A quarta etapa teve como intencionalidade pedagógica desenvolver a metodologia ABP, a partir da problematização do contexto em que os estudantes estão inseridos, seguida pela questão norteadora “Como a ciência e a tecnologia podem auxiliar na busca por soluções para questões sociais?”. A partir disso, os estudantes levantaram as questões observadas, projetaram possíveis soluções e criaram seus projetos em pequenos grupos. Os projetos construídos pelos estudantes apresentavam os seguintes elementos: tema, ODS relacionado (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável), planejamento em etapas, recursos (materiais e artefatos tecnológicos), público-alvo e local da ação, investimento, canais de divulgação e impactos

positivos a serem alcançados. Na última etapa, os estudantes apresentaram seus projetos para a turma.

Dentre os projetos apresentados, um deles foi a proposta de um aplicativo educacional (Ecoboost), que utilizou a metodologia a seguir.

Metodologia para o Aplicativo educacional Ecoboost

Desenvolveu-se um protótipo de aplicativo que objetiva auxiliar os educadores a abordar a educação ambiental de forma lúdica na sala de aula, por meio de experimentos de baixo custo. Então, o protótipo foi desenvolvido utilizando o Figma®, ferramenta que permite a construção de telas interativas de dispositivos móveis capazes de simular o funcionamento de um site ou aplicativo real. A princípio, os estudantes desenvolveram as estruturas visuais que compõem um produto virtual, tais como botões, tela de carregamento, tela de abertura etc. Posteriormente, com o protótipo pronto, iniciou-se a fase de criação efetiva do aplicativo. Para isso, foi utilizado a ferramenta App Inventor, utilizada na confecção das partes mais fundamentais do projeto, juntamente com a plataforma Firebase, responsável pela armazenagem de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados observados sobre a aplicação da ABP consistiram no levantamento de interesse dos estudantes pela disciplina, por meio de questionário on-line, com a seguinte pergunta: “*Escreva, resumidamente, quais motivos te fizeram optar por essa unidade curricular?*”. A pesquisa foi respondida por todos os estudantes da nova unidade curricular, divididos pelas três séries, da seguinte forma: 12 estudantes da 1ª série, 3 estudantes da 2ª série e 3 estudantes da 3ª série e as respostas estão ilustradas na Figura 1.

A partir dos resultados obtidos, em que algumas das repostas estão ilustradas na Figura 1, foi possível verificar que grande parte dos estudantes citou em suas respostas sobre o interesse em aprofundar seus conhecimentos científicos especialmente, projetos de natureza social, adquirir conhecimentos da área de ciências da natureza e protagonizar ações que tragam equidade social, a partir de propostas para soluções das questões socioambientais globais e locais.

Figura 1. Respostas dos estudantes à pergunta: “Escreva, resumidamente, quais motivos te fizeram optar por essa unidade curricular.”

2. Escreva, resumidamente, quais motivos te fizeram optar por essa unidade curricular.

18 Respostas

ID ↑	Nome	Respostas
2	anonymous	Por ter o foco em projetos. que é uma área que vem crescendo bastante hoje em dia.
3	anonymous	Pq eu gostei da proposta do If
4	anonymous	Buscava ifs na área de CN, e quando vi a proposta do IF achei interessante, então resolvi me inscrever.
5	anonymous	Quero desenvolver projetos que ajudem a sociedade
6	anonymous	para treinar habilidades que tenho dificuldade e acho que o IF vai me ajudar muito no meu protagonismo
8	anonymous	Está presente na minha na minha linha curricular. Gosto de ajudar em projetos sociais.
9	anonymous	Em busca de Conhecimento
10	anonymous	Interesse em ajudar desenvolver projetos que ajudem a construir uma sociedade mais sustentável.
13	anonymous	Buscar novos conhecimentos
14	anonymous	Pois eu procuro aprender sobre projetos
16	anonymous	Gostaria de aprender mais sobre empreendedorismo social, elaboração de projetos e colocá-lo em prática.
17	anonymous	Desenvolver projetos para a solucionar problemas reais. Melhorar as habilidades de organização de ideias e projetos.

Convém explicitar que o significado da expressão “IF” que consta na Figura 1 é Itinerário formativo, modo como os percursos formativos do Ensino médio estavam organizados, em acordo com a Lei do Novo Ensino Médio à época.

De acordo ainda com as respostas dos estudantes ao questionário, mostrado na Figura 1, é possível observar que a escolha pela disciplina envolve o desejo de realizar projetos, que são ações com a finalidade de testar ideias e colocá-las em prática, de forma mais autônoma e criativa. Assim, é possível inferir que os estudantes desejam protagonizar espaços de aprendizagem mais flexíveis, com foco no desenvolvimento de suas habilidades e atitudes, lançando um olhar mais ampliado sobre os conteúdos acadêmicos e sua relação com seus contextos sociais, como caracterizado pela metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Adicionalmente, as repostas acima refletem que a escolha da unidade curricular pode ter se relação direta com a possibilidade de tornar-se um real agente de mudança, ao envolver-se nos debates sobre a realidade social em que estão inseridos, refletir sobre as questões globais e locais e construir conhecimentos acadêmicos a fim de projetar possíveis soluções coletivas para um mundo mais justo.

Essas características são apontadas por Galván e Cervantes (2017) como ações para uma cidadania ativa, o que está em consonância com a formação integral do indivíduo. Considerando que os conteúdos da disciplina versam sobre as questões científicas e a sua relação com a ciência, a tecnologia, a sociedade, o ambiente e a responsabilidade social, pode-se afirmar que a alfabetização científica é um pilar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina. Desta

forma, e em consonância com Valladares (2021), a alfabetização científica contemporânea está alinhada com novas relações mais solidárias e sustentáveis, na busca pela transformação social.

A partir desse arcabouço de saberes e estratégias construídos durante os encontros da disciplina, na quarta etapa, emergiu dos estudantes quatro projetos, como descritos brevemente a seguir:

Grupo A – CIEL – Cidadania integrada ao Esporte e Lazer – Projeto com a finalidade de promover atividades digitais, envolvendo o esporte e o lazer para crianças em situação de vulnerabilidade social. O Objetivo de desenvolvimento relacionado foi o ODS 3 – Saúde e Bem-estar.

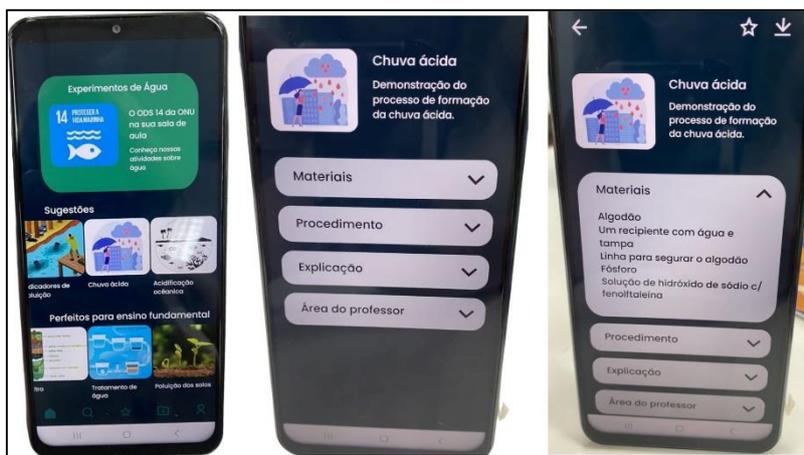
Grupo B – EcopontoS – Ação de coleta de resíduos eletrônicos na comunidade escolar e articulação com as escolas do entorno, por meio de campanhas de conscientização sobre os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado. O Objetivo de desenvolvimento relacionado foram os ODS 12 – Consumo e produção responsáveis e ODS 13 – Ações contra a Mudança Global do Clima.

Grupo C – Coleta seletiva na Escola – Ação de conscientização ambiental na escola para o descarte adequado dos resíduos, por meio da produção de conteúdos digitais nas mídias sociais, e articulação com cooperativas de materiais recicláveis. O Objetivo de desenvolvimento relacionado foi o ODS 11 – Cidades e Comunidades sustentáveis.

Grupo D - Aplicativo de educação ambiental – Projeto que teve por finalidade criar um aplicativo para auxiliar os educadores a abordar a educação ambiental de forma lúdica na sala de aula, por meio de experimentos versáteis e de baixo custo. Além dos experimentos, há quatro seções que indicam: materiais utilizados, procedimentos experimentais, explicação do experimento e referência bibliográfica (área do professor). O Objetivo de desenvolvimento relacionado foi o ODS 4 – Educação de Qualidade.

O aplicativo, chamado de EcoBoosts, foi prototipado na plataforma Figma e, em seguida, na plataforma gratuita do MIT – Massachusetts Institute of Technology, o App Inventor, sendo a sua interface ilustrada na Figura 3.

Figura 3. Interface do Aplicativo EcoBoosts, um dos projetos dos estudantes, representada pela tela inicial e duas telas exemplificando o seu funcionamento com o experimento da chuva ácida.



O aplicativo será validado com educadores de diversas escolas pelo país, a fim de tornar-se um recurso didático-pedagógico para o ensino de ciências e outras áreas de interesse.

A partir dos temas dos projetos que emergiram dos grupos de estudantes, foi observado o diálogo entre ciência, tecnologia e compromisso social, mesmo que em proporções diferentes quando observadas as particularidades de cada proposta. É importante ressaltar que, na perspectiva da observação participante, foi possível perceber o elevado engajamento cognitivo, social e emocional dos estudantes com as temáticas escolhidas, o que indica o quanto é importante promover espaços de escuta dos jovens, estimular sua autonomia, criatividade e colaboração, estimulando a cooperação e a empatia.

Os temas dos projetos remetem à discussão que Valladares (2021) apresenta sobre a alfabetização científica e a distribuição equitativa dos benefícios da ciência e relações menos opressivas e mais sustentáveis, visto que os projetos possuem por finalidade provocar a transformação social, resultando em um impacto positivo da ciência e tecnologia sobre o mundo. Ademais, a relação com a Agenda 2030 da ONU e os ODS, fortalecem a relação do conhecimento e sua aplicação com a formação para a cidadania, além de estabelecer pontes com outros saberes, tais como o conceito de tecnologia social.

Na quinta etapa, os estudantes apresentaram seus projetos, indicando qual o objetivo da proposta, qual a mudança pretendida com a ação, o público-alvo e as metas planejadas, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4. Apresentação dos projetos dos estudantes



A apresentação dos projetos é uma etapa fundamental da metodologia utilizada, pois estimula a organização das informações e a habilidade de comunicação de tudo o que foi construído durante o percurso formativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos com a criação dos projetos, concluiu-se que a Aprendizagem Baseada em Projetos foi uma estratégia que impulsionou o engajamento e o potencial criativo dos jovens, ao promover a relação entre conhecimento científico e compromisso social.

Os resultados também apontam a importância de trazer questões sociocientíficas, acompanhadas de pesquisa e debates, como estratégias para ampliar o repertório sociocientífico e cultural dos estudantes, além de ser um fundamental ponto de partida para ações maiores, como a criação dos projetos para resolução de questões socioambientais globais e locais.

Adicionalmente, a partir do levantamento de interesses, ficou evidenciado a busca dos estudantes por novos espaços de aprendizagem, com novas propostas e metodologias que oportunizam o desenvolvimento de cidadãos com pensamento ético e sustentável, criatividade e autonomia intelectual, com foco na resolução de problemas complexos a partir dos conhecimentos científicos.

Considerando os desafios do ensino de ciências no país, a unidade curricular implementada é replicável e compõe uma alternativa ao aprofundamento na área de ciências da natureza, a fim de fomentar um percurso formativo profundo na educação científica, por meio do compromisso social e da interdisciplinaridade.

AGRADECIMENTOS

Ao Polo Educacional Sesc pelo apoio na implementação de um novo espaço de ensino e aprendizagem inovador, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro e ao Grupo de Pesquisa de Materiais Educacionais para o Ensino de Ciências - GEMEC pela parceria na pesquisa em Ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ABED, Anita Lilian Zuppo. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. **Construção psicopedagógica**, v. 24, n. 25, p. 8-27, 2016.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

DAGNINO, Renato et al. Tecnología social. **Ferramenta para construir outra sociedade**, v. 2, 2010.

DUSO, Leandro; PEDROSA MAESTRELLI, Sylvia Regina. Controvérsias sociocientíficas e projetos integrados: condicionantes e potencialidades para o ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 4755-4760, 2017.

GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi; DE CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 34, p. 8-17, 2019.

GRANDO, Letícia Manica; DE ANDRADE, Mariana A. Bologna Soares; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Compreensões de estudantes de uma universidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 135-153, 2021.

PACHECO, José. **Reconfigurar a escola: transformar a educação**. São Paulo, 2018.

PEDRO, D. E. M. O.; DA SILVA, Renan Antônio. Protagonismo estudantil. **Org & Demo**, v. 21, n. 1, p. 71-92, 2020.

PÉREZ GALVÁN, Luis Manuel; OCHOA CERVANTES, Azucena de la Concepción. La participación de los estudiantes en una escuela secundaria: retos y posibilidades para la formación ciudadana. **Revista mexicana de investigación educativa**, v. 22, n. 72, p. 179-207, 2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

VALLADARES, Liliana. Scientific literacy and social transformation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021.



ZIMAN, J. Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad. Traducción José Andrés Pérez Carballo. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1985.