



TECNOLOGIAS DIGITAIS E CULTURA MAKER NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O USO DO MAKEY MAKEY PARA EVIDENCIAR CIRCUITOS ELÉTRICOS

DIGITAL TECHNOLOGIES AND MAKER CULTURE IN SCIENCE
TEACHING: THE USE OF MAKEY MAKEY TO EVIDENCE
ELECTRICAL CIRCUITS

Letícia Mattos dos Anjos*

Nathalia Mattos dos Anjos**

RESUMO:

O uso de tecnologias em projetos educacionais favorece o letramento digital, estimula o pensamento computacional e contribui para o desenvolvimento de competências essenciais, como a resolução de problemas em contextos interdisciplinares. Nesse cenário, a Cultura Maker, que incentiva a criação de projetos práticos integrando teoria e prática, destaca-se como uma abordagem inovadora para a inserção consciente de recursos tecnológicos no ensino. A combinação entre tecnologias educacionais e a Cultura Maker pode potencializar a aprendizagem por meio de experiências práticas, criativas e colaborativas. Este trabalho apresenta experiências que utilizaram a placa Makey Makey como ferramenta tecnológica para explorar conceitos de circuitos elétricos no ensino de Ciências, realizada por estudantes do 8º ano, com ênfase no aprender fazendo e no trabalho em grupo. Durante o processo, os alunos criaram um “laboratório assombrado”, desenvolvendo quatro projetos que acionavam sons e interações ao fechar circuitos elétricos por meio do toque em elementos condutores conectados ao Makey Makey. Os resultados da atividade evidenciaram que o uso consciente de tecnologias educacionais, com intencionalidade pedagógica, fortalece o protagonismo estudantil, estimula a criatividade, o pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas. Dessa forma, a proposta contribui para uma educação mais alinhada às demandas atuais e inspira professores a adotarem práticas criativas e tecnológicas, favorecendo o engajamento e a relevância do aprendizado. **PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologias educacionais. Cultura Maker. Circuito Elétrico

ABSTRACT:

The use of technologies in educational projects fosters digital literacy, stimulates computational thinking, and contributes to the development of essential skills, such as problem-solving in interdisciplinary contexts. In this scenario, the Maker Culture, which encourages the creation of practical projects integrating theory and practice, stands out as an innovative approach for the conscious integration of technological resources into teaching. The combination of educational technologies and Maker Culture can enhance learning through practical, creative, and collaborative experiences. This work presents experiences that used the Makey Makey board as a technological tool to explore concepts of electrical circuits in science education, carried out by 8th-grade students, with an emphasis on learning by doing and teamwork. During the process, students created a “haunted laboratory,” developing four projects that triggered sounds and interactions by closing electrical circuits through touching conductive elements connected to the Makey Makey. The results of the activity showed that the conscious use of educational technologies, with pedagogical intentionality, strengthens student protagonism, stimulates creativity, logical thinking, and problem-solving skills. Thus, the proposal contributes to an education more aligned with current demands and inspires teachers to adopt creative and technological practices, fostering engagement and the relevance of learning.

KEYWORDS: Educational technologies. Maker Culture. Electrical circuit.

* Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG. E-mail: leticia.anjos@ifnmg.edu.br

**Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG. E-mail: nathaliamattos2001@hotmail.com.

Introdução

Nas últimas décadas, a presença das tecnologias digitais se intensificou em todos os aspectos da vida cotidiana, transformando profundamente as formas de comunicar, trabalhar, interagir e aprender (BRASIL, 2018). No cenário educacional, esse avanço tem estimulado debates e práticas voltados à integração pedagógica dessas ferramentas, com o propósito de promover aprendizagens mais ativas, colaborativas e contextualizadas (BRASIL, 2018).

Bacich e Holanda (2020) apontam que o uso das tecnologias em projetos educacionais favorece o letramento digital, estimula o pensamento computacional e contribui para o desenvolvimento de competências essenciais, preparando os estudantes para resolver problemas em contextos interdisciplinares. Mesmo que nem todos optem por carreiras tecnológicas, é imprescindível reconhecer que a tecnologia permeia praticamente todas as áreas do conhecimento e do mercado de trabalho, tornando fundamental a formação de cidadãos críticos e aptos a atuar em uma sociedade marcada por inovações constantes (BACICH; HOLANDA, 2020). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao destacar a necessidade de preparar os estudantes para um mundo em constante transformação, no qual surgem profissões ainda desconhecidas e as tecnologias evoluem de forma acelerada. Nesse sentido, propõe repensar os projetos pedagógicos, considerando o uso de recursos digitais tanto como meio, apoiando metodologias ativas e aprendizagens significativas, quanto como fim, ampliando o acesso e inserindo os estudantes no universo digital (BRASIL, 2018). Segundo Blikstein (2020), a educação maker pode ser integrada a diferentes componentes curriculares e trabalhada de forma transversal, conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De maneira alinhada, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de promover aprendizagens que desenvolvam competências cognitivas, socioemocionais e práticas, preparando os estudantes para compreender e intervir de

forma criativa e crítica na realidade (BRASIL, 2018). Nesse contexto, a articulação entre a Cultura Maker e o ensino de Ciências torna-se especialmente relevante, pois possibilita que os estudantes compreendam fenômenos naturais, desenvolvam habilidades investigativas e apliquem conceitos científicos em soluções inovadoras para desafios reais, fortalecendo tanto o aprendizado quanto o engajamento. Frente a esse cenário, torna-se necessário que a escola vá além do ensino instrumental das tecnologias, oferecendo experiências formativas que estimulem os estudantes a compreenderem, selecionarem e utilizarem essas ferramentas de forma crítica e intencional, de acordo com seus objetivos e realidades (ANJOS; FRANCO, 2025). Os

autores complementam que o uso das tecnologias na educação deve ser conduzido de forma responsável e contextualizada, sempre orientado por uma intencionalidade clara, de modo a favorecer aprendizagens significativas, o desenvolvimento do pensamento reflexivo e a construção de conhecimentos relevantes para a formação dos estudantes. Nesse contexto, a Cultura Maker, que incentiva a construção de projetos práticos articulando teoria e prática, destaca-se como uma abordagem promissora para a introdução consciente de ferramentas e recursos tecnológicos na educação. (ANJOS; FRANCO, 2025). Diante disso, surge a questão que norteia este estudo: como a integração da Cultura Maker e das tecnologias educacionais pode ser aplicada para evidenciar, de forma prática e significativa, conceitos teóricos trabalhados no 8º ano do Ensino Fundamental?

Objetivos

Integrar a Cultura Maker e o uso de tecnologias educacionais como estratégia para concretizar e evidenciar conceitos teóricos estudados no 8º ano do Ensino Fundamental.

2.2Objetivos específicos

- Desenvolver projetos práticos e interativos utilizando a ferramenta Makey Makey e a plataforma Scratch.
- Promover o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da integração de tecnologias digitais e abordagens ativas.
- Estimular a criatividade, o pensamento crítico e o trabalho em equipe entre os estudantes.
- Aplicar os princípios da Aprendizagem Criativa para fomentar o engajamento e aprofundar a compreensão dos conteúdos.

3. Cultura Maker

3.1 Cultura Maker

A Cultura Maker tem sua origem no verbo em inglês to make, que significa "fazer", e representa uma filosofia e prática educativa baseada na experimentação, exploração e descoberta por meio do envolvimento ativo em projetos práticos (ANJOS; FRANCO, 2025). Essa abordagem valoriza o “fazer com as próprias mãos” como um caminho fundamental para a construção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades. A essência da Cultura Maker está no protagonismo do estudante, que se torna agente ativo na sua aprendizagem ao criar, experimentar, errar e aprimorar suas criações (ANJOS; FRANCO, 2025). O movimento Maker ganhou força a partir de iniciativas populares, muitas delas desenvolvidas em espaços informais, como garagens e centros comunitários, onde entusiastas chamados makers compartilhavam suas criações, incentivando uma cultura colaborativa, criativa e acessível (ANJOS; FRANCO, 2025). Na esfera escolar, a Cultura Maker se traduz em uma abordagem pedagógica que promove a aprendizagem ativa, a criatividade, a colaboração, a resolução de problemas e o protagonismo dos alunos. Essa educação Maker é fundamentada em projetos que integram teoria e prática, permitindo que os estudantes vivenciem na prática conceitos científicos e tecnológicos, aproximando o conteúdo curricular da realidade e dos interesses dos jovens (ANJOS; FRANCO, 2025). Essa proposta está alinhada com a metodologia da Aprendizagem Criativa, desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten, do MIT, liderado por Mitchel Resnick. Resnick (2020) defende que tanto a escola quanto a vida deveriam incorporar características do jardim de infância, onde a criatividade, a experimentação e o aprendizado ativo são naturais e incentivados. A Aprendizagem Criativa é uma metodologia em constante desenvolvimento, concebida pelo grupo de pesquisa Lifelong Kindergarten, liderado por Mitchel Resnick no MIT, e enriquecida pelas experiências e reflexões de

educadores em todo o mundo (RESNICK, 2020). Essa abordagem educacional é centrada no aluno e incentiva a exploração, a experimentação e o pensamento crítico de forma dinâmica e inovadora.

Para fomentar o pensamento criativo, Resnick (2020) propõe os Quatro Ps da Aprendizagem Criativa: projetos, paixão, pares e pensar brincando.

- **Projetos (Projects):** A realização de atividades práticas possibilita experiências de aprendizagem relevantes, uma vez que as pessoas aprendem melhor ao se envolverem ativamente em projetos, gerando novas ideias, criando protótipos e aprimorando-os continuamente (RESNICK, 2019).
- **Paixão (Passion):** Quando os indivíduos trabalham em projetos que despertam seu interesse pessoal, tendem a dedicar mais tempo e esforço, aumentando o engajamento e a motivação (RESNICK, 2019).
- **Pares (Peers):** A aprendizagem é mais significativa quando ocorre em um contexto social, em que pessoas compartilham ideias, colaboram em projetos e constroem coletivamente o conhecimento (RESNICK, 2019).
- **Pensar brincando (Play):** A Aprendizagem Criativa envolve experiências lúdicas, nas quais é possível testar ideias novas, explorar diferentes materiais, desafiar limites e assumir riscos, em contraste com métodos baseados apenas em instruções passo a passo (RESNICK, 2020).

Os Quatro Ps revelam que a criatividade é melhor nutrida por meio de projetos que envolvem paixão, colaboração entre pares e o espírito do pensar brincando. Assim, a Educação Maker estimula a imaginação, a construção, a experimentação, a partilha e a reflexão, formando um ciclo contínuo de aprendizagem e aprimoramento (ANJOS; FRANCO, 2025).

3.2 Tecnologias digitais na educação

A incorporação das tecnologias digitais no processo educacional tem transformado as formas de ensinar e aprender, possibilitando ambientes mais dinâmicos, interativos e colaborativos (ANJOS; FRANCO, 2025). Resnick (2020) defende que a discussão sobre tecnologia na educação deve ir além do tempo de tela, focando na qualidade das experiências promovidas pelas ferramentas digitais. O autor ressalta que a tecnologia deve ser utilizada para fomentar a expressão criativa, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Segundo Bacich e Holanda

(2020), a integração das tecnologias digitais permite o desenvolvimento de projetos interdisciplinares que promovem aprendizagens significativas, pensamento computacional e letramento digital. Essas abordagens dialogam com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reforça a importância do uso consciente e intencional das tecnologias digitais como um dos pilares para a formação dos estudantes no século XXI. A BNCC enfatiza que, em uma sociedade em rápida transformação, marcada pelo surgimento de novas profissões e pela ampla circulação de informações em ambientes digitais, é essencial preparar os alunos para atuarem de forma crítica e criativa nesse cenário (BRASIL, 2018). Na BNCC, são destacadas três dimensões essenciais para o trabalho pedagógico com tecnologias digitais: pensamento computacional, mundo digital e cultura digital. O pensamento computacional refere-se à capacidade de decompor problemas, identificar padrões e desenvolver soluções por meio de processos algorítmicos — habilidades importantes não apenas para a área de tecnologia, mas também para o desenvolvimento do raciocínio lógico em geral. O mundo digital, por sua vez, envolve o uso eficiente, ético e seguro das ferramentas digitais para criação e compartilhamento de informações. Já a cultura digital exige uma postura crítica frente aos impactos sociais e culturais das tecnologias (BRASIL, 2018). Diante disso, os educadores assumem um papel essencial como mediadores, orientando os estudantes no uso responsável das tecnologias, promovendo habilidades como a pesquisa, a análise crítica da informação e o pensamento ético no ambiente digital (ANJOS; FRANCO, 2025). Dentro desse panorama, o ensino de programação ganha destaque como uma das competências relevantes para a formação dos alunos na contemporaneidade. Garofalo (2018) define programação como o processo de escrever códigos para controlar dispositivos e realizar atividades, como movimentar um robô ou criar jogos e animações. Papert (1985), pioneiro no uso de tecnologias computacionais na educação, argumenta que a programação permite que crianças aprendam de forma atrativa e significativa,

pois, ao programar, elas desenvolvem habilidades matemáticas, lógicas e cognitivas. Seu legado influenciou diretamente pesquisadores vinculados ao MIT Media Lab, como Mitchel Resnick, criador da plataforma Scratch, e Jay Silver e Eric Rosenbaum, idealizadores do dispositivo Makey Makey (ANJOS; FRANCO, 2025). Nesse cenário, ferramentas como o Scratch e o Makey Makey são possibilidades de

recursos pedagógicos, que unem programação, criatividade e aprendizagem prática, podendo tornar o processo educativo mais significativo para os estudantes, favorecendo o protagonismo, a autonomia e o pensamento computacional (ANJOS; FRANCO, 2025).

Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação visual desenvolvida para facilitar o acesso de crianças e adolescentes ao pensamento computacional por meio da criação de projetos interativos, como jogos, animações e histórias (SCRATCH, 2025). Criado no MIT sob a liderança de Mitchel Resnick, o Scratch utiliza blocos gráficos que podem ser arrastados e encaixados para formar códigos, tornando a programação mais intuitiva e acessível, mesmo para iniciantes (RESNICK, 2020). A plataforma estimula o desenvolvimento da Aprendizagem Criativa, baseada nos Quatro Ps: projetos, paixão, pares e pensar brincando. Ao criar jogos, animações ou histórias interativas, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar em projetos que os motivam (paixão), colaborar com colegas (pares), desenvolver ideias de forma experimental e divertida (pensar brincando), e, principalmente, aprender ao fazer (projetos) (RESNICK, 2020). O Scratch permite que os alunos aprendam conceitos de lógica e programação de forma concreta, visual e interativa, facilitando a compreensão de ideias abstratas e incentivando a experimentação e o compartilhamento de ideias em uma comunidade global (RESNICK, 2020).

Makey Makey

O Makey Makey é uma placa eletrônica desenvolvida por Jay Silver e Eric Rosenbaum, também vinculados ao MIT, que permite transformar objetos condutores em teclas de computador ou controles interativos (MAKEY MAKEY, 2025). Seu nome vem da junção das palavras "Make" (fazer) e "Key" (tecla), refletindo sua proposta de transformar qualquer objeto do cotidiano em um dispositivo interativo (MAKEY MAKEY, 2025). O uso do Makey Makey envolve a conexão da placa ao computador via cabo USB, o ligamento de objetos condutores aos pontos de entrada da placa e a conexão ao fio terra. Ao tocar um objeto condutor segurando o fio terra, o circuito é fechado, gerando uma entrada reconhecida pelo computador

como se fosse uma tecla pressionada (MAKEY MAKEY, 2025). O Makey Makey pode ser integrado ao Scratch por meio de uma extensão específica, permitindo programar comportamentos e respostas interativas para os toques nos objetos conectados à placa. Dessa forma, é possível criar jogos, instrumentos musicais, quizzes, controle remoto e outros recursos interativos, combinando pensamento computacional, criatividade e conhecimento físico. A integração entre Scratch e Makey Makey concretiza a proposta da Cultura Maker e da Aprendizagem Criativa, pois permite que os estudantes desenvolvam projetos autorais e interativos, em que aplicam saberes de forma colaborativa e significativa (ANJOS; FRANCO, 2025).

Figura 1: Configuração do Makey Makey



Fonte: Anjos e Franco (2025)

Ciências na educação

A BNCC é organizada em diferentes áreas do conhecimento, como Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. Esse documento estabelece dez competências gerais que abrangem todas essas áreas, além de definir competências específicas para cada uma delas. Essas competências têm o propósito de garantir uma formação integral, preparando os estudantes para os desafios da vida contemporânea, promovendo a cidadania ativa e capacitando-os a atuar com competência no mercado de trabalho (BRASIL, 2018). Segundo a BNCC, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber,

precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018). Espera-se, desse modo, possibilitar que os alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2018). Num cenário de constantes mudanças, marcado pela abundância de informações e pelo acelerado avanço científico, o professor deixa de ser apenas um transmissor de conteúdos para assumir o papel de mediador fundamental no processo de construção do conhecimento pelos estudantes (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a BNCC propõe que o ensino de Ciências esteja articulado ao cotidiano, promovendo a compreensão dos fenômenos naturais e das tecnologias que os cercam. No entanto, no contexto educacional brasileiro, o ensino de Ciências ainda é frequentemente marcado por práticas centradas na memorização de conceitos, o que pode afastar os alunos do entendimento real e aplicado do conhecimento científico. Essa abordagem tradicional tende a desestimular o interesse dos estudantes, dificultando a compreensão dos conceitos e sua aplicação prática no dia a dia (KRASILCHIK, 2008). Nesse contexto, as ideias de Krasilchik (2008), renomada pesquisadora na área de ensino de ciências, oferecem um arcabouço teórico valioso para orientar tal discussão.

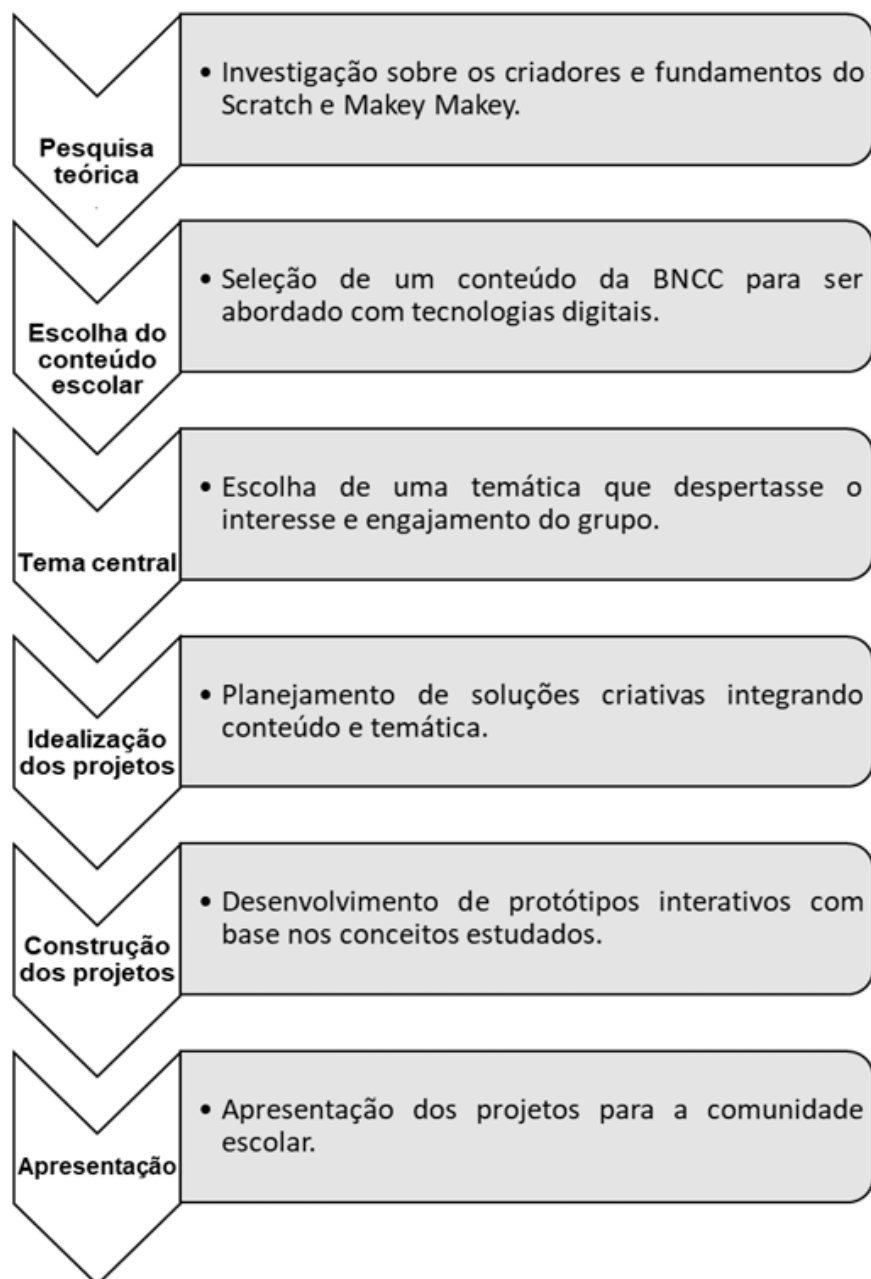
Krasilchik, em suas obras enfatiza a importância de um ensino de ciências que vá além da memorização de fatos e conceitos. A autora argumenta que o ensino de ciências deve buscar desenvolver nos alunos a capacidade de compreender o mundo natural, de analisar criticamente informações científicas e de tomar decisões informadas sobre questões ambientais e de saúde, por exemplo. Para isso, a autora destaca a necessidade de se adotarem estratégias de ensino que promovam o engajamento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. No 8º ano do Ensino Fundamental, etapa em que os estudantes já apresentam maior capacidade de análise, argumentação e interesse por temas atuais, torna-se essencial adotar abordagens pedagógicas que valorizem a investigação, a experimentação, a conexão com situações do cotidiano e o desenvolvimento do pensamento crítico. Dessa forma, o ensino de Ciências se torna mais significativo, alinhado às demandas e

necessidades contemporâneas, garantindo uma educação de alta qualidade para todos os estudantes (BRASIL, 2018).

4. Metodologia

A pesquisa qualitativa, por definição, é descritiva, o que significa que os dados não são reduzidos a variáveis, mas geram temas que serão observados e explorados como um todo, permitindo uma compreensão profunda e detalhada do assunto em questão, ao invés de mensurar quantitativamente o fenômeno (LÖSCH; RAMBO; FERREIRA, 2023). Na área da Educação, as pesquisas qualitativas são as mais adequadas, principalmente por sua abordagem subjetiva, que se preocupa em entender os sujeitos e suas produções e se dedica a interpretar e observar a realidade e os fenômenos ocorridos (LÖSCH; RAMBO; FERREIRA, 2023). Nesse sentido, esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, que trabalha com dados que não podem ser traduzidos em números. A pesquisa foi realizada com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Particular Pequeno Príncipe, em Teófilo Otoni – MG, instituição que já oferece aulas semanais no espaço Maker. A proposta surgiu a partir de um projeto escolar que valorizava as descobertas e contribuições de cientistas de diversas áreas, em que cada professor escolheu pesquisadores para aprofundar com suas turmas. Na disciplina de Maker, o foco esteve no legado de Seymour Papert, Mitchel Resnick, Jay Silver e Eric Rosenbaum, responsáveis pelo desenvolvimento da teoria construcionista, da plataforma Scratch e da placa Makey Makey. O principal objetivo da proposta foi fazer com que os alunos, usuários frequentes de tecnologias no cotidiano, compreendessem como essas ferramentas educacionais, quando aplicadas de forma consciente, podem transformar a teoria dos conteúdos escolares em atividades práticas e concretas, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Para o desenvolvimento do projeto, a turma foi dividida em quatro grupos. Este estudo concentra-se na análise da experiência realizada por um desses grupos, que se dedicou ao estudo dos cientistas Mitchel Resnick, Jay Silver e Eric Rosenbaum, utilizando a ferramenta Makey Makey como recurso central para a criação de uma experiência significativa, e a plataforma Scratch para realizar as programações, com o

propósito de demonstrar como conceitos teóricos das disciplinas escolares podem ser exemplificados de forma lúdica e prática. O trabalho foi estruturado em seis etapas, conforme apresentado na Figura 2.



Fonte: Elaborado pela autora.

Primeiramente, considerando o princípio Pares, os alunos foram organizados em um grupo com oito integrantes, nos quais todos deveriam colaborar para alcançar objetivos comuns. A primeira etapa do trabalho consistiu na realização de uma pesquisa teórica. Os estudantes foram orientados a investigar a origem e os fundamentos das ferramentas que seriam utilizadas no projeto: o Scratch e o Makey

Makey. Nessa etapa, buscaram informações sobre os idealizadores dessas tecnologias, como Mitchel Resnick (criador do Scratch), e Jay Silver e Eric Rosenbaum (desenvolvedores do Makey Makey). O objetivo foi proporcionar uma compreensão mais ampla do contexto em que essas tecnologias foram desenvolvidas, evidenciando os princípios que as fundamentam, como a experimentação, a criatividade e a aprendizagem baseada em projetos. Na etapa seguinte, guiados pelos Quatro Ps da Aprendizagem Criativa, os estudantes selecionaram conteúdos do 8º ano segundo a BNCC para serem evidenciados por meio das tecnologias digitais. O grupo escolheu Ciências, abordando condutividade elétrica, materiais condutores e isolantes, e o funcionamento de circuitos elétricos. Ainda segundo o princípio da Paixão, os alunos foram incentivados a escolher uma temática central para o desenvolvimento da proposta, a fim de estimular o interesse e o envolvimento com a atividade. O grupo escolheu como temática o terror, visando explorar elementos como assombrações, vozes assustadoras e cenários sombrios, por acreditar que esse tema despertaria a curiosidade, o engajamento e a criatividade dos alunos ao longo do processo. Com base no princípio Projeto, os estudantes foram desafiados a planejar e construir uma solução criativa, por meio de projetos interativos que evidenciam, na prática, os conceitos estudados sobre circuitos elétricos na disciplina de Ciências, integrando-os à temática escolhida. Por fim, após o desenvolvimento dos protótipos, os protótipos foram apresentados à comunidade escolar em um evento aberto, no qual os próprios alunos conduziram a mediação, explicando os conceitos científicos, demonstrando os protótipos e conduzindo atividades práticas com o público.

5. Resultados e Discussão

Como resultado da pesquisa, foram desenvolvidos quatro projetos interativos que evidenciaram como a aplicação dos princípios da Aprendizagem Criativa, aliada ao uso das tecnologias Makey Makey e Scratch, pode promover uma aprendizagem mais engajada, significativa e colaborativa. Durante o processo, observou-se grande envolvimento dos estudantes, que demonstraram entusiasmo e criatividade tanto no planejamento quanto na execução dos projetos. A escolha da temática “terror” como elemento motivador mostrou-se eficaz para despertar o

interesse dos alunos, incentivando-os a explorar os conceitos teóricos de forma lúdica e contextualizada.

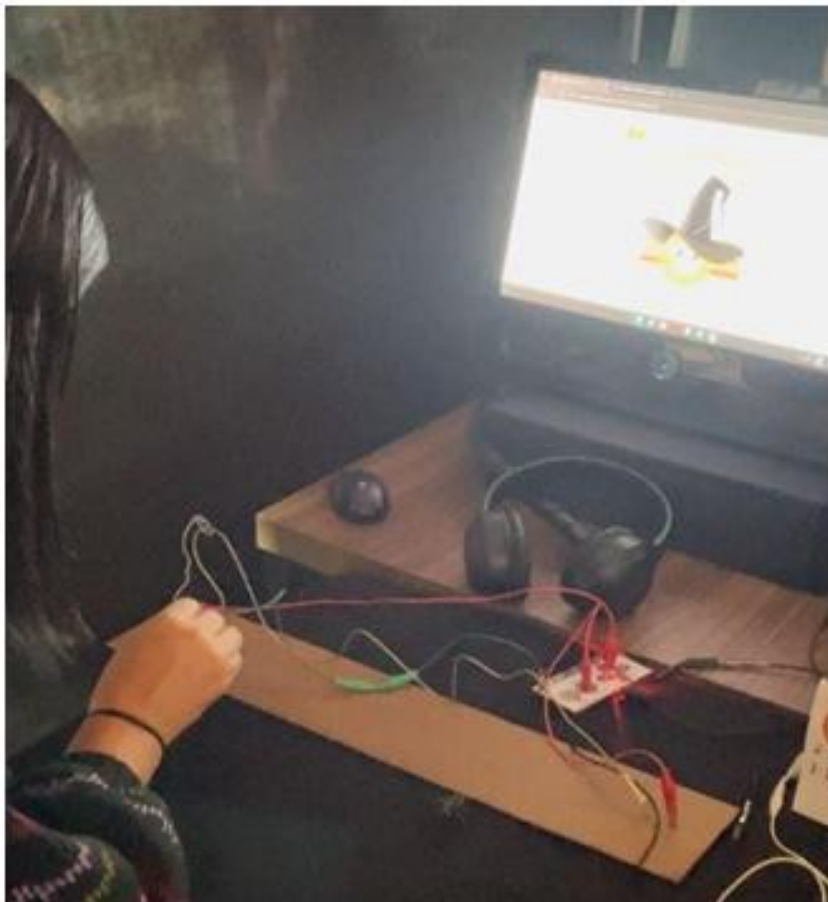
O primeiro projeto desenvolvido, intitulado Alimentos Assombrados, teve como objetivo proporcionar uma vivência prática sobre os conceitos de circuito elétrico e condutividade, utilizando elementos visuais da temática do terror. A atividade consistiu em customizar frutas e vegetais, como banana, laranja, cenoura e abóbora, com expressões faciais assustadoras. Esses alimentos foram conectados à placa Makey Makey por meio de fios do tipo jacaré, de modo que cada fruta funcionava como um “botão” condutor no circuito elétrico. Ao tocarem as frutas, os participantes fechavam o circuito, acionando efeitos sonoros programados no Scratch. Entre os sons escolhidos estavam gritos, risadas de bruxa, barulhos de correntes e trovões, selecionados estrategicamente pelos estudantes para intensificar a imersão na temática de terror. Essa ambientação lúdica despertou o interesse tanto dos alunos quanto dos visitantes da feira. Durante a execução do projeto, os estudantes exploraram ativamente o funcionamento dos circuitos elétricos simples e compreenderam, de forma empírica, que certos materiais orgânicos, como frutas e vegetais com alto teor de água, conduzem eletricidade. A atividade permitiu ampliar a noção de condutividade além de metais ou fios, promovendo reflexão sobre como o corpo humano também atua como condutor em determinadas condições. Além do conteúdo técnico, o projeto favoreceu o trabalho colaborativo e o planejamento criativo, já que os grupos precisaram decidir quais frutas utilizar, como decorá-las, quais sons associar a cada uma e como apresentar o funcionamento ao público. Nesse processo, foi possível observar protagonismo estudantil e autonomia na tomada de decisões, desde a concepção estética até os testes de funcionamento do circuito e da programação no Scratch. Durante a feira, o projeto se destacou pelo apelo visual e interativo. Conforme mostrado na Figura 3, os visitantes eram convidados a tocar os alimentos e, ao ouvirem os sons correspondentes, reagiam com surpresa e entusiasmo. Esse envolvimento contribuiu para reforçar a compreensão dos estudantes sobre os princípios físicos, já que eles explicavam com clareza por que a fruta funcionava como condutora, como a corrente elétrica fluía pelo circuito e qual era o papel do Makey Makey na interface entre o toque e a resposta programada no computador.

Figura 3: Projeto "Alimentos Assombrados" com Makey Makey

Fonte: Acervo pessoal da autora.

O segundo projeto, denominado Labirinto Elétrico, teve como objetivo aprofundar o entendimento sobre circuitos elétricos simples, proporcionando uma experiência prática e desafiadora, com foco em coordenação motora, raciocínio lógico e conceitos de eletricidade. A proposta envolveu a construção manual de uma estrutura interativa composta por uma base de madeira e um percurso sinuoso feito com arame condutor, simulando um labirinto, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Projeto "Labirinto elétrico" com Makey Makey



Fonte: Acervo pessoal da autora.

A base de madeira sustentava a estrutura, enquanto o percurso de arame delimitava o trajeto a ser percorrido por uma argola metálica condutora. O desafio consistia em conduzir a argola pelo labirinto sem tocá-la, evitando assim o fechamento do circuito. Para a montagem, foram utilizados dois cabos jacarés conectados à placa Makey Makey: um cabo foi fixado ao arame do labirinto, que estava ligado ao fio terra, garantindo a segurança do sistema; o outro cabo foi conectado à ponta que sustenta a argola metálica e a uma tecla da placa. Complementarmente, a equipe realizou a programação na plataforma Scratch, configurando o sistema para emitir um alerta sonoro imediato e contabilizar o número de erros sempre que o circuito fosse fechado ou seja, toda vez que a argola encostasse no arame do labirinto. O envolvimento na construção manual do labirinto e na programação do Scratch evidenciou de forma lúdica os conceitos fundamentais dos circuitos elétricos. Durante a atividade, os alunos puderam compreender como o circuito se fecha quando a argola toca o arame condutor, funcionando como um

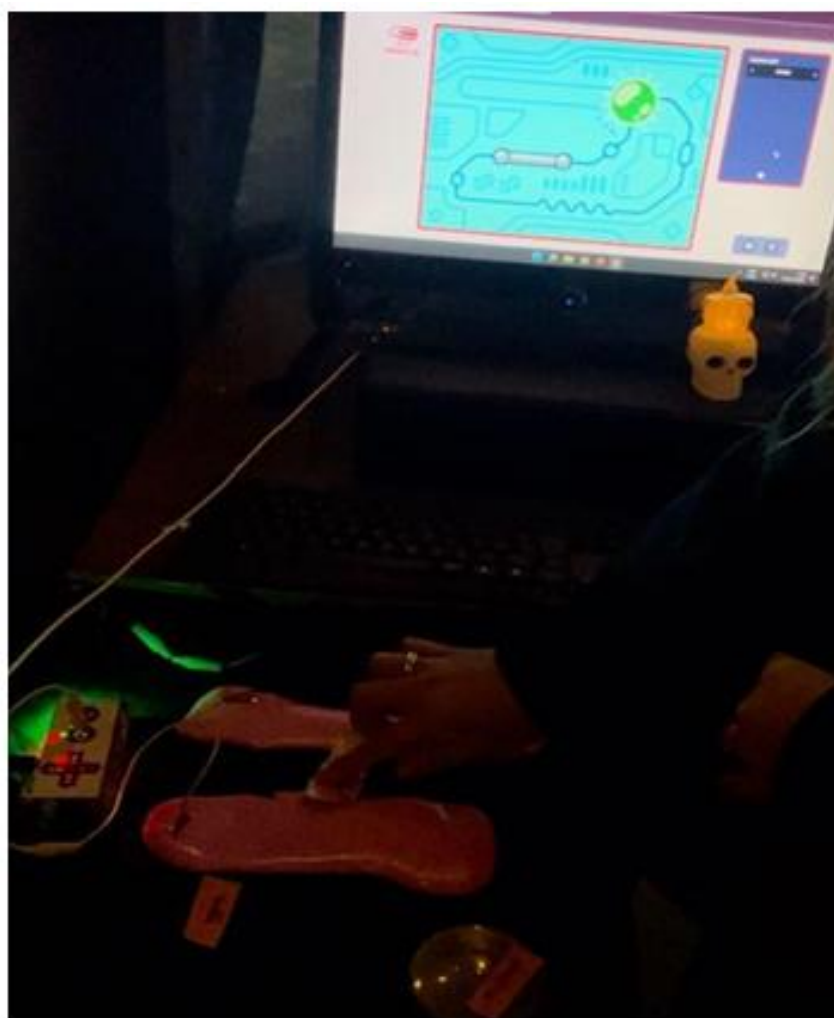
interruptor. Além disso, conceitos importantes de eletricidade, como o papel do fio terra na segurança dos circuitos, foram explorados e contextualizados no experimento. Essa atividade prática permitiu que os estudantes percebessem a passagem da corrente elétrica, identificassem pontos de contato e entendessem a importância do isolamento e do caminho para o fluxo de eletricidade. O envolvimento na construção manual do labirinto e na programação do Scratch evidenciou de forma lúdica os conceitos fundamentais dos circuitos elétricos. Os alunos compreenderam como o circuito se fecha quando a argola toca o arame e exploraram conceitos de segurança elétrica, como o papel do fio terra. Durante a apresentação, os visitantes tentavam percorrer o labirinto sem acionar o som de erro, e os alunos explicavam o funcionamento do circuito, destacando os conceitos aprendidos. O terceiro projeto, intitulado Condutor ou Isolante?, teve como objetivo aprofundar a compreensão dos alunos sobre os conceitos de condutividade e isolamento elétrico, promovendo uma investigação prática e interativa com uso de materiais acessíveis e do cotidiano. O projeto teve início com a produção, pelos próprios alunos, de uma slime condutora, elaborada a partir de cola branca, creme dental, bicarbonato de sódio e água boricada. A proposta dessa etapa inicial foi estimular o protagonismo estudantil e a investigação sobre os fatores que influenciam a condutividade elétrica dos materiais. Durante essa etapa inicial, os alunos foram incentivados a observar as transformações físicas da mistura, discutindo hipóteses sobre como a composição influencia na condução elétrica. Essa etapa proporcionou uma oportunidade para o exercício do pensamento científico e da experimentação orientada. Após a slime pronta, os estudantes a utilizaram como componente do circuito elétrico conectado à placa Makey Makey. Para a montagem do circuito, a slime foi dividida em duas partes, com um intervalo entre elas que permitia a colocação dos materiais investigados. Cada extremidade foi conectada a um cabo jacaré — um ligado a uma das teclas da placa e outro ao fio terra. Esse espaço entre as porções de slime funcionava como uma zona de teste, na qual os alunos posicionavam diferentes objetos para investigar se permitiam ou não a passagem da corrente elétrica, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Projeto "Condutor ou isolante?" com Makey Makey



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Entre os materiais testados estavam objetos comuns como clipes de papel, pedaços de madeira, papel-alumínio, balões, massinha, entre outros. Quando o objeto testado era condutor, o circuito se fechava e o sistema, previamente programado no Scratch, emitia um sinal visual e sonoro, indicando a condução da corrente. Caso o objeto fosse isolante, nenhuma resposta era gerada. Esse funcionamento está ilustrado na Figura 6, que mostra um dos participantes posicionando um pedaço de papel-alumínio entre as duas porções de slime condutora, previamente conectadas à placa Makey Makey por cabos jacaré. No momento em que o alumínio entra em contato simultâneo com ambas as porções de slime, o circuito é fechado e o comando programado é ativado. Como resposta, um sinal visual aparece na tela do computador, indicando que a corrente elétrica foi conduzida com êxito.

Figura 6: Projeto "Condutor ou isolante?" com Makey Makey

Fonte: Acervo pessoal da autora.

A experiência “Condutor ou Isolante?” proporcionou aos alunos uma vivência prática e significativa dos conceitos de condutividade e isolamento elétrico. Observar, em tempo real, os efeitos da condução ou interrupção da corrente elétrica favoreceu uma compreensão mais concreta desses conteúdos, ao mesmo tempo em que evidenciou sua aplicação no funcionamento dos circuitos. Além disso, o uso da slime, criada pelos

próprios estudantes, contribuiu ainda mais para o sentimento de autoria e pertencimento ao projeto. Durante a feira, os estudantes atuaram como mediadores, explicando o funcionamento do circuito, a lógica da programação e os princípios da condutividade, exemplificando os valores da Cultura Maker e da Aprendizagem Criativa, que valorizam o aprender fazendo, a experimentação, o erro, a adaptação e a construção colaborativa. O quarto projeto, um Quiz Interativo inspirado no Passa ou

Repassa, revisou os conteúdos anteriores de forma lúdica, promovendo a aplicação prática dos conceitos sobre circuitos elétricos e materiais condutores e isolantes. Para a montagem do sistema, os alunos utilizaram uma caixa plástica, a placa Makey Makey, quatro cabos jacaré e quatro botões confeccionados com slime condutora, sendo dois para o time azul e dois para o time amarelo, conforme ilustrado na Figura 7. Cada botão de slime foi conectado de forma que permitisse o fechamento de um circuito simples ao ser tocado por um dos jogadores.

Figura 7: Projeto "Passa ou repassa?" com Makey Makey



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Para programar o sistema, um cabo jacaré foi conectado à tecla de seta para a direita da placa Makey Makey e sua outra extremidade foi presa ao botão de slime condutora do time azul. Outro cabo foi ligado à tecla de seta para a esquerda e ao botão correspondente do time amarelo. Para completar o circuito, dois outros cabos jacaré foram conectados à barra de aterramento (Earth) da placa, sendo cada um direcionado a outro botão de slime, um para cada time. Dessa forma, o circuito poderia ser fechado

por qualquer um dos dois jogadores, desde que estivessem em contato simultâneo com os dois pontos do seu respectivo circuito: um ligado à tecla e o outro

ao aterramento. Os alunos elaboraram perguntas relacionadas aos conteúdos abordados nos projetos anteriores, com foco em circuitos elétricos e na diferenciação entre materiais condutores e isolantes. Durante a dinâmica, no dia da apresentação, cada jogador foi orientado a manter uma das mãos na orelha e a outra pressionada sobre o botão de slime conectado ao fio terra. Após a leitura da pergunta por um integrante do grupo, o jogador deveria tirar a mão da orelha e tocar com ela no segundo botão de slime, correspondente à tecla do seu time. O participante que fizesse isso primeiro fechava o circuito, e o programa desenvolvido no Scratch registrava automaticamente quem havia acionado o sistema primeiro. Em seguida, a tela exibia a cor do time vencedor, acompanhada de efeitos sonoros temáticos. As discussões em grupo após cada etapa evidenciaram que os alunos conseguiram articular os conhecimentos teóricos com as experiências práticas, demonstrando compreensão dos conteúdos trabalhados. Além disso, o bom desempenho dos participantes no jogo indicou que as explicações foram claras e eficazes, revelando que os alunos não apenas compreenderam os conceitos, mas também foram capazes de comunicá-los de forma acessível e significativa ao público. Em suma, os resultados demonstram que a integração dos conteúdos de circuitos elétricos com a temática de terror, aliada ao uso das tecnologias Makey Makey e Scratch, favoreceu o ensino de Ciências, promovendo engajamento, interesse, compreensão dos conceitos, criatividade, protagonismo e colaboração entre os estudantes. A abordagem evidencia que a aprendizagem prática, contextualizada e guiada por princípios da Cultura Maker e tecnologias educacionais resulta em experiências significativas e motivadoras.

Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, foi possível verificar que a integração da Cultura Maker com tecnologias educacionais, mediada por princípios da Aprendizagem Criativa, proporcionou aos alunos uma experiência de aprendizagem mais significativa, inovadora e conectada à sua realidade. Ao unir teoria e prática, o trabalho possibilitou que conceitos científicos fossem explorados de maneira concreta e contextualizada, promovendo a construção de conhecimentos sólidos e relevantes. A proposta, desenvolvida com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, teve como diferencial o protagonismo estudantil. A escolha do tema “terror” para os projetos demonstrou como a liberdade criativa pode potencializar o engajamento e o interesse, resultando em uma participação ativa e motivada. Nesse processo, a utilização das tecnologias educacionais Makey Makey e Scratch ampliou as possibilidades, fortalecendo competências ligadas à programação, à experimentação e à investigação científica. Além disso, a proposta estimulou habilidades essenciais para o século XXI, como criatividade, pensamento crítico, colaboração e autonomia. Em consonância com os objetivos da BNCC para o ensino de Ciências, a experiência aproximou o conhecimento escolar da realidade dos alunos, promovendo a compreensão de fenômenos e tecnologias presentes no cotidiano. Ao incentivar a investigação, a experimentação e o pensamento crítico, ampliou-se o sentido do que foi aprendido, fortalecendo o letramento científico e estimulando decisões mais conscientes e fundamentadas. Uma das principais vantagens dessa proposta está em sua flexibilidade, permitindo que os projetos sirvam de inspiração e sejam adaptados a diferentes contextos e disciplinas, ampliando o potencial de uso das tecnologias Makey Makey e Scratch para enriquecer o ensino em diversas áreas do conhecimento. Para pesquisas futuras, recomenda-se investigar o impacto dessas tecnologias em outras séries e conteúdos, bem como avaliar os resultados em termos quantitativos, ampliando o conhecimento sobre o uso da Cultura Maker e das metodologias ativas na educação básica. Em suma, este trabalho busca contribuir para uma educação mais relevante e alinhada às demandas atuais, inspirando professores a incorporarem

práticas inovadoras, criativas e tecnológicas em suas aulas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e engajada por parte dos alunos.

Referências

- BACICH, L.; HOLANDA, L. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projeto integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente/saúde. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BLIKSTEIN, Paulo José; VALENTE, José Armando; MOURA, Eliton Meireles de. EDUCAÇÃO MAKER: ONDE ESTÁ O CURRÍCULO? Revista e-Curriculum, São Paulo, v.18, n.2, p. 523-544, abr./jun. 2020
- GAROFALO, D. Como trazer a Educação 4.0 para dentro da sala de aula. New Routes, 2018. Disponível em: <https://www.newroutes.com.br/cultura-educacao/como-trazer-a-educacao-4-0-paradentro-da-sala-de-aula/>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- KRASILCHIK, Myriam. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2008.
- LÖSCH, S.; RAMBO, C.A.; FERREIRA, J.de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 18, n. 00, e023141, 2023. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- MATTOS, Leticia; FRANCO, Mauro. Da teoria à prática: como evidenciar a Matemática no cotidiano por meio de projetos mão na massa. São Paulo: Editora Dialética, 2025.
- MAKEKEY MAKEKEY. Disponível em: makekeymakekey.com. Acesso em: 22 jul. 2025.
- PAPERT, S. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- RESNICK, M. Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.
- SCRATCH. Disponível em: scratch.mit.edu. Acesso em: 22 jul. 2025.