

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT19.042

# CULTURA MAKER E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA: VIVÊNCIA, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Francisco Glauberto da Silva Abreu<sup>1</sup>

Thaís Melo Ribeiro<sup>2</sup>

Elaine Salmito da Costa<sup>3</sup>

Daniele Ambrozio de Freitas<sup>4</sup>

## RESUMO

A Cultura maker é um movimento que valoriza a criatividade, a experimentação e o aprendizado prático, proporcionando um ambiente onde o aprender-fazendo é central. A Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) tem reconhecido a importância dessa abordagem e investido significativamente na formação de seus professores e na implantação de laboratórios maker nas escolas municipais. Essa iniciativa visa preparar os docentes para essa nova metodologia, representando uma nova era na educação do município. O objetivo deste trabalho é fazer um relato de experiência sobre a formação oferecida pela PMF e refletir sobre os desafios e perspectivas desse novo projeto nas escolas. Inicialmente, doze escolas foram selecionadas por meio de um edital para receberem laboratórios maker. Estes laboratórios são equipados com impressoras 3D, plotters, cortadoras a laser, ferramentas de marcenaria e materiais diversos para a construção de projetos. Cada escola enviou para a formação um membro da gestão e quatro docentes de diversas áreas. A formação abrangeu

1 Mestrando do Curso de Pós-graduação em Tecnologias Educacionais da Universidade Federal do Ceará - UFC, [glauberto@alu.ufc.br](mailto:glauberto@alu.ufc.br);

2 Mestranda do Curso de Pós-graduação em Saúde coletiva da Universidade Estadual do Ceará - UECE, [thais.melo@educacao.fortaleza.ce.gov.br](mailto:thais.melo@educacao.fortaleza.ce.gov.br);

3 Especialista do Curso de Pós-graduação em História do Brasil da Universidade Estadual do Ceará - UECE, [elaine.salmito@educacao.fortaleza.ce.gov.br](mailto:elaine.salmito@educacao.fortaleza.ce.gov.br);

4 Mestranda do Curso de Pós-graduação em Tecnologias Educacionais da Universidade Federal do Ceará - UFC, [daniele.ambrozio1@educacao.fortaleza.ce.gov.br](mailto:daniele.ambrozio1@educacao.fortaleza.ce.gov.br);

treinamento em metodologias ativas de ensino, como a aprendizagem baseada em projetos (PBL), design thinking e sala de aula invertida, além de orientações sobre como integrar a Cultura maker ao currículo escolar de forma interdisciplinar, potencializando o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Contudo, a implementação da Cultura maker enfrenta vários desafios, como a infraestrutura, a resistência à mudança por parte de alguns docentes e a formação contínua de professores em larga escala. No entanto, as perspectivas são promissoras. Conclui-se que a implementação dessa cultura tem o potencial de transformar a educação, tornando-a mais dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas. A formação de professores é essencial para que a implementação seja satisfatória. Superar os desafios mencionados requer um esforço conjunto de todos os envolvidos na educação, desde gestores até professores e alunos.

**Palavras-chave:** Cultura Maker, Educação, Formação de professores, Metodologias Ativas.

## INTRODUÇÃO

A implementação de novas tecnologias educacionais tem sido uma tendência mundial, com o objetivo de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Essas tecnologias podem ser utilizadas para trazer experiências globais para a sala de aula e promover a colaboração entre alunos de diferentes lugares, conforme apontado por Sleeter (2005) e Silva (1999). Nesse contexto, o projeto Fábrica de Ideias, adotado pela Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza, busca implementar laboratórios de fabricação digital em escolas públicas municipais. Esse projeto possibilita a ampliação do uso de metodologias ativas, integrando teoria e prática, e busca o aprimoramento do processo de aprendizagem (SME, 2024).

A Cultura maker tem ganhado destaque como uma abordagem pedagógica inovadora, centrada no “aprender fazendo” e na experimentação prática. Ao valorizar a criatividade e a colaboração, essa cultura proporciona um ambiente no qual os estudantes se tornam agentes ativos na construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades essenciais para a era digital. Este ambiente enriquecido fomenta a satisfação em descobrir e compreender assuntos e temas que despertam interesse pessoal e que estão intrinsecamente ligados ao seu cotidiano, conforme destacado por Blikstein (2013).

Estudos, como o de Pimentel (2019), relatam que os benefícios observados com o uso da cultura maker geram uma aprendizagem significativa, pensamento crítico, desenvolvendo habilidades de construção, compartilhamento de conhecimento e colaboração entre os alunos, à medida que desenvolvem seus projetos educacionais. Esse movimento pedagógico está alinhado com a transformação digital na educação, que coloca o aluno no centro do processo de ensino, estimulando sua autonomia, o pensamento crítico e a resolução de problemas complexos (Moran, 2000).

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) tem ampliado significativamente seus investimentos na criação de laboratórios maker em escolas municipais, equipando-os com tecnologias avançadas como impressoras 3D, cortadoras a laser, e equipamentos de robótica. Esse espaço tem o propósito de capacitar professores e incentivar a aplicação de metodologias inovadoras no ensino básico. Além disso, os laboratórios contam com ferramentas de marcenaria e outros recursos necessários para o desenvolvimento de projetos, oferecendo

aos estudantes e docentes as competências necessárias para explorar áreas de design, construção e inovação.

A importância dos laboratórios makers vai além do simples acesso às tecnologias, eles promovem um ambiente de aprendizagem onde a interdisciplinaridade é incentivada. Eles proporcionam uma integração prática dos conhecimentos de diferentes áreas. Contudo, como Onisaki e Ricardo (2020) destacam, é essencial uma discussão mais aprofundada sobre interdisciplinaridade para evitar entendimentos superficiais. Isso exige planejamento detalhado e o envolvimento ativo dos professores para garantir a eficácia do processo educativo no contexto do Movimento maker.

Nesse sentido, a cultura maker, como uma abordagem pedagógica que dialoga diretamente com as competências gerais da BNCC, especialmente no que se refere à competência 4, cultura digital, visa garantir que os estudantes compreendam, utilizem e criem tecnologias digitais de forma crítica e significativa (Brasil, 2017). A criação de espaços makers dentro das escolas, promove a democratização do acesso à informação e à tecnologia.

O objetivo deste estudo é relatar o processo de implementação dos laboratórios makers nas escolas municipais de Fortaleza, destacando a formação dos professores oferecida pela PMF e os principais desafios e perspectivas dessa implementação. Metodologicamente, a pesquisa baseou-se em observações do processo de formação e implementação, análise de documentos. A implementação foi realizada em duas etapas principais: a formação de educadores na (PMF) e a formação de professores nas escolas.

A primeira etapa envolveu a implementação de laboratórios em doze escolas e a capacitação de educadores, conforme descrito no capítulo de metodologia, abordando a formação inicial de 60 educadores e a posterior capacitação de diretores e técnicos dos laboratórios. A segunda etapa focou na formação específica realizada na Escola Municipal General Manoel Cordeiro Neto, destacando o envolvimento dos professores na criação e prototipagem de projetos pedagógicos.

Os resultados preliminares mostram que a cultura maker tem o potencial de transformar o ambiente educacional, promovendo maior envolvimento dos alunos e favorecendo a aprendizagem ativa e interdisciplinar. No entanto, desafios como a adaptação curricular e a gestão do tempo dos educadores continuam a ser obstáculos a serem superados, conforme discutido nos capítulos seguintes.

Concluindo, a implementação dos laboratórios makers em Fortaleza é uma iniciativa promissora que tem o potencial de transformar a educação pública municipal. No entanto, para que essa transformação se consolide, é necessário um suporte contínuo aos docentes, além de planejamento e apoio institucional para superar as barreiras iniciais e garantir que a cultura maker seja plenamente integrada às práticas pedagógicas.

## 2 METODOLOGIA

O estudo configura-se como um relato de natureza qualitativa, que descreve o processo de implementação de laboratórios maker nas escolas municipais de Fortaleza, o desenvolvimento formativo dos educadores e as reflexões sobre os desafios e perspectivas da cultura maker na educação do município.

Nesse contexto, o relato se baseia na realidade encontrada durante a implementação dos laboratórios maker, abordando a seguinte problemática: “Quais os desafios e perspectivas para a implementação da cultura maker nas escolas municipais de Fortaleza?”

A metodologia adotada para este estudo foi estruturada em duas etapas principais:

### 1º) Implementação dos laboratórios e formação de educadores

A primeira etapa envolveu a implementação dos laboratórios makers em doze escolas municipais de Fortaleza, selecionadas por meio de um edital e a partir disso a formação dos educadores das respectivas escolas, promovida pela PMF. Essa etapa foi dividida em três fases: 1) Um curso de 40 horas foi realizado em maio de 2024, envolvendo 60 educadores. Cada escola foi representada por 1 coordenador e 4 professores de áreas diversas. 2) No segundo momento, a formação concentrou-se nos 12 diretores das escolas selecionadas, abordando aspectos relacionados a insumos, recursos e gestão do laboratório. 3) A formação focou-se nos 12 profissionais da escola, que foram selecionados como técnicos dos laboratórios, recebendo treinamento específico para o manuseio e a manutenção das máquinas.

A coleta de dados nesta etapa foi realizada exclusivamente por meio de observações do processo de implementação e da participação dos educadores

durante as formações. As observações visaram registrar o engajamento, as dificuldades enfrentadas e o uso dos laboratórios no cotidiano escolar.

## 2º) Formação na Escola Municipal General Manoel Cordeiro Neto (EMGMCN)

A segunda etapa aconteceu na EMGMCN, localizada no bairro Vila União, uma das doze escolas selecionadas para a implementação do laboratório maker e escola de lotação dos autores do estudo. A formação aconteceu em um sábado letivo, no mês de setembro de 2024 e foi conduzida pelos educadores que participaram da primeira etapa de formação na PMF. Participaram dessa formação 22 professores. Essa etapa foi dividida em duas fases: 1) Houve uma apresentação sobre educação, cultura maker e metodologias ativas. Os professores exploraram o laboratório, conhecendo os materiais e equipamentos disponíveis. Em seguida, os docentes foram divididos em grupos para planejar projetos a serem desenvolvidos no laboratório. As equipes apresentaram um resumo de seus trabalhos, e decidiu-se que o próximo sábado letivo seria dedicado à prototipação. 2) Esta fase, ainda em andamento, consiste na prototipação dos projetos elaborados pelos grupos.

O estudo não foi submetido ao comitê de ética, pois a coleta de dados limitou-se a observações não invasivas, sem envolver dados sensíveis ou identificação dos participantes.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação promovida pela PMF, teve como foco o uso de metodologias ativas, tais como a aprendizagem baseada em projetos (PBL), design thinking e sala de aula invertida, além de fornecer orientações sobre a integração da Cultura maker ao currículo escolar, em consonância com as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O processo de formação foi estruturado para capacitar os docentes a utilizarem essas ferramentas de forma interdisciplinar, incorporando as práticas da Cultura maker ao cotidiano escolar.

Abreu (2009) diz que as metodologias ativas determinam a possibilidade de ativar os aprendizados dos educandos, colocando-os no centro do processo, e o educador assume a posição de expectador. Divergindo-se do método tra-

dicional, que primeiro apresenta a teoria e dela parte, o método ativo busca a prática e dela parte para a teoria.

Nessa perspectiva, a formação teve coerência com o que apresentava e desenvolveu oficinas com os cursistas, na qual, todos tiveram que colocar em prática a filosofia da educação maker que diz que é preciso colocar a mão na massa.

A educação mão na massa ganha importância por fazer com que o professor preste mais atenção no processo do que no produto, na valorização da experiência do aprendiz permitindo que esse aprenda com seus erros e acertos e na satisfação em compreender temas do seu próprio interesse e que de acordo com Blikstein (2013) trata-se de uma mudança de paradigma muito grande em relação à educação tradicional.

A maioria das atividades maker se fundamentam pedagogicamente na abordagem Construcionista (Papert, 1980), onde o estudante atua como protagonista em projetos práticos criando objetos que possam ser socializados. Porém, adotar o Construcionismo como diretriz educacional gera diversos conflitos e dificuldades no relacionamento com o sistema escolar e com os estudantes.

Entre esses desafios, destaca-se a diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem dos alunos, que pode dificultar a gestão de sala de aula (Bruscia, 2018). Além disso, a resistência à mudança por parte de educadores e alunos habituados a métodos tradicionais pode gerar conflitos durante a implementação dessa abordagem (Moran, 2015).

A falta de formação adequada dos professores para aplicar estratégias construtivistas de forma eficaz também contribui para a dificuldade, assim como as questões relacionadas à avaliação, que muitas vezes não se alinham com os princípios construtivistas (Perrenoud, 2000).

Portanto, esses fatores evidenciam a complexidade de integrar o construtivismo na prática educativa, necessitando de uma reflexão crítica e apoio institucional para superá-los, tendo em vista que, o construcionismo é caracterizado como uma teoria que articula a visão construtivista da aprendizagem, a qual afirma que o conhecimento não é transmitido, mas sim construído.

Dessa forma, a abordagem construcionista é considerada um dos pilares da educação maker, concomitantemente com a proposta de educadores como Freire, Dewey, Montessori e Freinet, os quais defendem abordagens pedagógicas pautadas na mão na massa (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Nesse contexto, a primeira etapa da formação promovida pela (PMF), organizou um programa na qual permitiu também aos educadores serem protagonistas desse processo. Essa abordagem demonstra que é possível integrar a interdisciplinaridade no currículo, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades e competências específicas de cada área. Por meio de diversas oficinas, os participantes puderam relatar suas experiências e vivências ao longo desse processo formativo.

### 3.1 IMPLEMENTAÇÃO DOS LABORATÓRIOS E FORMAÇÃO DE EDUCADORES

Ressalta-se que para o desenvolvimento das oficinas, foi utilizado uma sequência didática. Segundo Ramos, Moura e Lavor (2020), as sequências didáticas são metodologias estruturadas a partir da teoria das situações didáticas e designam um conjunto de atividades que dispõe de etapas ligadas entre si para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente. Ao adotar as oficinas como estratégias de aprendizagem, foram seguidos os seguintes passos: 1) Introdução e Desafio 2) Ideação e Planejamento 3) Experimentação e Prototipação 4) Validação e Modificação 5) Compartilhamento e fechamento.

#### 3.1.1 CONSTRUÇÃO DA CATAPULTA

O desafio do grupo era construir uma catapulta de mesa, com materiais disponíveis como: palitos de picolé, ligas, canudos, fita adesiva, barbantes, papelão, cola, papel e tesoura.

A construção de uma catapulta desenvolve habilidades de resolução de problemas e requer planejamento, prototipagem e testes. Os construtores enfrentam desafios que precisam ser solucionados, promovendo o pensamento crítico.

Construir uma catapulta oferece uma oportunidade de aprendizagem ativa, onde os alunos podem aplicar conceitos teóricos de física, como força, ângulo de lançamento e energia potencial. Essa abordagem prática facilita a compreensão e retenção de conhecimento (Dewey, 1938).

A (figura 01) representa a catapulta desenvolvida pelo grupo de autores nessa oficina:

Figura 01- Catapulta.



Fonte: Elaborado por autores (2024).

### 3..1.2 JORNADA LITERÁRIA

O objetivo dessa atividade era ler o texto disponibilizado (figura 02), pesquisar uma metodologia ativa e, a partir disso, transformar a história, usando o espaço maker, escolhendo uma das três literaturas mencionadas no texto, recriar a narrativa utilizando materiais como massa de modelar, canudos, palitos de picolé, barbante, fita adesiva, canetinha, papelão, cola, papel e tesoura através da ferramenta chamada Stop Motion.

O stop motion é uma técnica de animação que consiste em tirar uma série de fotografias de objetos ou personagens, movendo-os levemente entre cada foto. Quando as imagens são reproduzidas em sequência, cria-se a ilusão de movimento. De acordo com Martins (2020), o stop motion pode ser utilizado para incentivar os alunos a criar projetos que envolvam a construção de narrativas, a manipulação de materiais físicos e o uso de tecnologia para a produção

de vídeos. Através dessa técnica, os alunos tornam-se criadores ativos, ao invés de meros consumidores de conteúdo.

**Figura 02** - Jornada Literária.

**Jornada Literária**

A Professora Sofia, com seus cabelos grisalhos e olhos brilhantes, entrou na sala de aula do sexto ano com entusiasmo. Ela carregava uma pilha de livros e um sorriso acolhedor. Os estudantes, nervosos e curiosos, a observaram atentamente. A Professora Sofia se apresentou, destacando sua paixão pela língua portuguesa e pela literatura. Ela prometeu que aquele ano seria uma jornada literária repleta de aventuras, personagens cativantes e histórias que os levariam a mundos desconhecidos.

Nos meses seguintes, a Professora Sofia mergulhou os alunos em clássicos da literatura brasileira e mundial. Eles exploraram as páginas de “Dom Casmurro”, viajaram com “Alice no País das Maravilhas” e desvendaram os mistérios de “O Pequeno Príncipe”. As aulas eram cheias de debates apaixonados sobre personagens, simbolismo e estilos literários. Os alunos começaram a escrever seus próprios contos e poemas, inspirados pelas histórias que liam. A Professora Sofia incentivava a criatividade e a expressão, mostrando que a língua portuguesa era muito mais do que regras gramaticais.

No último dia de aula, a Professora Sofia reuniu seus alunos em uma roda. Cada um compartilhou o livro que mais os marcou durante o ano. Alguns mencionaram romances emocionantes, enquanto outros preferiram as aventuras fantásticas. A Professora Sofia sorriu, orgulhosa de como eles haviam crescido como leitores e escritores. Ela entregou a cada aluno um pequeno caderno, pedindo que continuassem a jornada literária por conta própria. Naquele momento, a sala de aula estava repleta de histórias, sonhos e a promessa de que a língua portuguesa sempre os acompanharia.

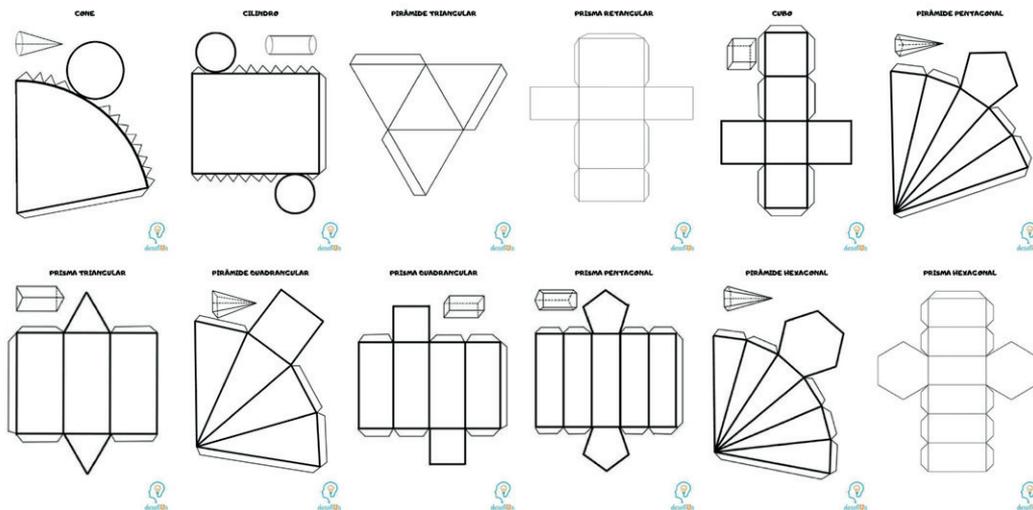
**Fonte:** Formação para educadores maker (2024).

### 3.1.3 OFICINA ZOO POLIEDROS CRIATIVOS

O desafio desta oficina consistiu em que o grupo criasse uma espécie animal utilizando poliedros (Figura 03) e os materiais disponíveis. O objetivo era integrar conhecimentos de Matemática e Ciências, promovendo o desenvolvimento das seguintes habilidades presentes na BNCC (Brasil, 2017):

- (EF06MA17): Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, com base no polígono da sua base, para resolver problemas e aprimorar a percepção espacial.
- (EF06CI09): Compreender que a estrutura, sustentação e movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso, aplicando esse conhecimento à criação do modelo.

Figura 03- Poliedros.



Fonte: Formação para educadores maker (2024).

Para a construção do objeto de estudo, foi fornecido além dos poliedros, material didático, e um instrumento para preenchimento, chamado plano de caracterização de animais científicos com sólidos geométricos (figura 04) para guiar os passos de acordo com os objetivos a serem alcançados. A (figura 05) ilustra o produto final da oficina.

Figura 04 - Plano de Caracterização de Animais Criativos com Sólidos Geométricos.

Ficha de Caracterização de Animais Criativos com Sólidos Geométricos	
<b>Nome do Animal Criativo:</b> Mammal, Aquático (marinho ou saquado de água)	<b>Inspiração:</b> (Popo do Mato) inspiração com cartões desenhados p/ captação de água
<b>Descrição do Animal:</b> Mamífero onívoro, quadrúpede, sistema respiratório com pulmões que capta água até 3m de profundidade	<b>Poliedros Utilizados:</b> → pirâmide → prisma retangular → prisma quadrangular
<b>Função do Animal Criativo na natureza:</b> Identificar pontos com reserva de água e globos da lua procura por alimentação, e responsável por estimular o "resfriamento" da castiça	<b>Características dos Poliedros: (faces, vértices e arestas)</b> 5 5 8 PRÂMIDE 6 8 12 PRISMA RET. 6 8 12 PRISMA QUAD.
<b>Locomoção:</b> Quadrúpede, atinge baixas velocidades	<b>Habitat:</b> Catinga
<b>Alimentação:</b> raízes, folhas em geral, frutos de plantas e animais (carnívoro e herbívoro)	<b>Pele:</b> (pelo, escamas, etc) Corpo coberto de pelos, com 4 patas e antenas.
<b>Ciclo de vida (reprodução):</b> → Período de gestação: 7 a 8 semanas → Parturição: 1 a 3 filhotes → Reprodução sexual	

*Conteúdos Matemática*

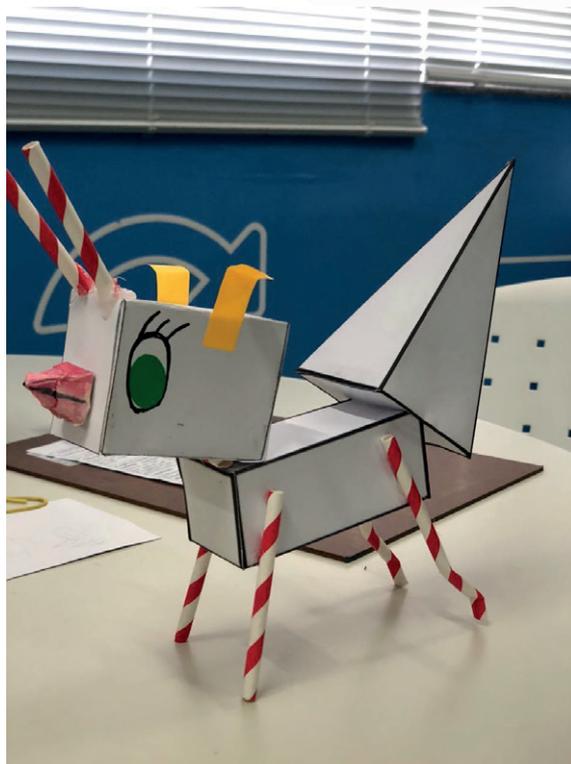
- conceitos de poliedros.
- Elementos do poliedro
- Planificação de sólidos geométricos
- Proporção

*Conteúdos de Ciências*

- Características e classificação das espécies
- Manipular características, classificação
- Habitat
- Tipos de solo, vegetação,
- Classificação das espécies.

Fonte: Elaborado por autores (2024).

**Figura 05-** Produto Final: Mamma Aqua Venator.



**Fonte:** Elaborado por autores (2024).

### **3.1.4 CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO MUSICAL NA CORTADORA A LASER**

Nesta oficina, os grupos foram desafiados a criar um instrumento musical utilizando uma cortadora a laser. Cada projeto precisava ter um nome e um objetivo pedagógico. Assim, os participantes foram incentivados a pensar de forma interdisciplinar, refletindo sobre como o instrumento poderia ser utilizado nas aulas e quais disciplinas e unidades temáticas estariam integradas ao seu uso. A (figura 06) ilustra o protótipo do grupo de autores.

O instrumento construído pelo grupo foi chamado de Kafulelê, inspirado em dois instrumentos musicais: a kalimba, um instrumento africano pertencente à família dos lamelofones, da categoria dos idiofones dedilhados, e a harpa, um instrumento de cordas dedilhadas que remonta à antiguidade, com raízes no Oriente Médio e no Egito. Esse projeto foi pensado de forma a promover a valorização da cultura africana de maneira sistêmica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância da valorização da cultura africana e afro-brasileira no processo educacional. Ela busca garantir que os currículos escolares promovam a diversidade cultural, reconhecendo a rica contribuição das civilizações africanas para a história e cultura do Brasil. Com base nessa perspectiva, o projeto que deu origem ao objeto Kafulelê, permite que os alunos explorem elementos culturais, musicais e históricos de origem africana, integrando esses conhecimentos ao desenvolvimento de habilidades matemáticas, linguísticas e corporais, além de fomentar o desenvolvimento de competências e habilidades como o pensamento crítico, o respeito à diversidade cultural e o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento.

Ampliando esta abordagem, o estudo de Aragão e Borsetto (2023) demonstra como a Cultura maker pode ser incorporada no ensino de Cultura Afro-Brasileira e Indígena. Implementado no curso de Pedagogia EAD da UNIT, esse método envolveu os alunos na criação de bonecas Abayomi, fomentando uma interação dinâmica entre teoria e prática. Esta integração não apenas aprofundou o conhecimento dos alunos sobre a matéria, mas também reforçou a autonomia e o protagonismo deles no processo de aprendizagem.

**Figura 6-** Protótipo do Kafulelê.



**Fonte:** Elaborado por autores (2024).

Por meio da construção e do uso do Kafulelê em sala de aula, os alunos podem vivenciar uma experiência prática e interativa, que não só amplia o entendimento sobre instrumentos musicais e suas origens, mas também permite refletir sobre a diáspora africana e a importância de sua herança no contexto brasileiro. Dessa forma, o projeto que deu origem ao instrumento musical não só contribui para o aprendizado em diferentes áreas do conhecimento, como também promove o reconhecimento e a valorização da cultura africana, essencial para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com as complexidades culturais e históricas do mundo atual.

### **3.1.5 OFICINA DE CRIAÇÃO DE UM CURTA METRAGEM**

Esta oficina marcou o encerramento da formação, onde os educadores foram desafiados a elaborar um roteiro e gravar um curta-metragem, na qual teriam que criar personagens e elementos essenciais para o filme, utilizando as máquinas disponíveis no laboratório. Para nortear o trabalho, foi oferecido uma fábula para cada grupo para que a partir dela, pudesse ser pensado no roteiro do filme e na forma de gravação. Foi disponibilizado um tempo para planejamento, prototipagem de recursos necessários, gravações e edições de vídeo.

De acordo com Neto e Carvalho (2012), a produção de filmes nas escolas vai além de uma simples atividade artística, sendo uma ferramenta pedagógica poderosa que pode ser aplicada de forma interdisciplinar. Ao trabalhar com diferentes disciplinas, sob as mais variadas temáticas, os alunos são desafiados a criar narrativas que refletem seus conhecimentos e experiências, reforçando o aprendizado de forma prática e contextualizada. Essa prática contribui para que os estudantes desenvolvam uma visão crítica da sociedade e dos meios de comunicação, além de potencializar suas habilidades tecnológicas e criativas.

Além disso, Amaral (2006) destaca que o processo de criação de filmes nas escolas envolve um trabalho colaborativo intenso. A elaboração de roteiros, filmagem, edição e exibição dos filmes exige que os alunos aprendam a lidar com diferentes opiniões, a dividir tarefas e a assumir responsabilidades.

Figura 07- Roteiro curta-metragem Savana em Perigo.

**Moral da História: "a união faz a força"**

**Tempestade de ideias:**

- Caçada nas savanas africanas X luta pela sobrevivência: qual dos animais é capaz de tudo para alcançar os seus propósitos?

Um grupo de humanos organiza uma caçada na savana africana. A ideia do grupo de turistas é conseguir caçar o animal mais forte que o grupo encontrar nesse habitat e com isso, escolheram uma pontuação para cada bicho caçado: os bichos mais ferozes e difíceis de capturar irão valer uma pontuação maior; já os animais que não precisam de uma estratégia mais elaborada de caça, valerá menos pontos. A ideia da caçada organizada pelo grupo de turistas nada mais é do que estreitar laços entre eles com o objetivo de fechar acordos milionários, onde cada um visa desenvolver sua empresa nessa região africana, promovendo ao mesmo tempo a caça esportiva, o turismo e a construção de resorts para o uso dos milionários em geral. O que sabemos é que a maioria desses humanos não entende e nem se preocupa com a diversidade da região, o cuidado com o meio ambiente ou qualquer direito animal. Entre eles, o que conta é desenvolver a melhor estratégia para fechar o melhor acordo num ambiente "leve e descontraído", como a natureza, para parecer a formação de acordos naturais.

Ao mesmo tempo, a mesma região também é disputada por diversas espécies de animais: o controle do território pela espécie mais forte garante a sobrevivência do seu bando por mais tempo e com menos preocupação. A disputa é inevitável entre os animais, mas eles descobrem que formar alianças pode ser algo que salvará a todos ou poderá levá-los a destruição e sem chance alguma de sobrevivência.

**Hipóteses:**

- O que causava as divergências entre as espécies locais?
- Por esse grupo de empresários escolheu a região para a elevação de seus patrimônios financeiros?
- Quais problemas os animais enfrentam entre eles que os impedem de compartilhar o território?
- Qual impacto que os animais sentem com a chegada dos turistas no local e ao descobrirem seus reais motivos da excursão?
- O que é mais importante: deixar a rivalidade de lado e se unirem para o bem de todos ou cada um preocupar-se apenas com a sua própria espécie?

**Organização das ideias:**

**Tomada 1:** apresentação de alguns animais na "savana africana" usando a grama do prédio como pano de fundo.

**Tomada 2:** grupo de turistas chegando a região de forma descontraída e observando uns aos outros.

**Tomada 3:** música de fundo (instrumental) os adultos observam a região e os animais que existem no local.

**Tomada 4:** diálogo conflituoso entre espécies de animais com ameaças e menção de iniciar algum conflito entre eles (pode colocar barulho de rosnados de animais).

**Tomada 5:** mostrar os objetivos dos humanos na região.

**Tomada 6:** mostrar as espécies conversando e montando estratégias de ataques contra outras espécies de animais.

**Tomada 7:** momento em que os animais percebem qual é o risco maior iminente: a destruição de todas as espécies da região pelos humanos.

**Tomada 8:** O conflito das espécies: o que escolher: a união dos bichos para a destruição dos planos dos humanos ou a divisão das espécies onde cada grupo pensará apenas nos seus?

**Tomada 9:** Mostrar uma cena onde os bichos obtivessem vitória (se ambos deixassem suas divergências de lado e se unissem no propósito de salvar a região do controle humano).

**Tomada 10:** Mostrar uma cena onde os bichos apressassem destruídos com a ocupação humana da região.

Fonte: Elaborado por autores (2024).

A (figura 07) apresenta o roteiro criado pelo grupo de autores que escolherem como título do curta: Savana em perigo. A (figura 08) ilustra alguns registros dos bastidores dessa oficina.

**Figura 08-** Bastidores da gravação.



Fonte: Elaborado por autores (2024).

### 3.2 FORMAÇÃO NA ESCOLA MUNICIPAL GENERAL MANOEL CORDEIRO NETO

Na segunda etapa, os participantes que estiveram na primeira fase da formação assumiram o papel de multiplicadores dos conhecimentos adquiridos em suas unidades escolares. Para isso, o processo de formação foi dividido em duas etapas.

No primeiro momento, houve uma explanação sobre os conceitos de cultura e educação maker, além de como aplicar metodologias ativas no currículo escolar. Embora não tenha tido resistência por parte dos docentes, foi levantada a questão de que, para implementar essa cultura de forma eficaz, é necessário que

os professores dominem não apenas as ferramentas tecnológicas, mas também novas metodologias de ensino baseadas em projetos e na interdisciplinaridade.

Vale ressaltar que é importante desconstruir a ideia de que para se lecionar uma aula interessante é necessário abordagens grandiosas. Segundo Lima (2001), a prática sempre esteve presente na formação do professor, seja pela observação, imitação de bons modelos ou participação em contextos escolares. Todo professor tem potencial de educador maker.

O professor não precisa ser um especialista em informática para utilizá-las. Muitas vezes, ele pode pedir ajuda [...] até mesmo aos alunos que são nativos digitais e possuem muito mais facilidade em absorver essas novas tecnologias. O docente precisa definir como essas ferramentas podem auxiliar positivamente na aprendizagem de seus alunos (Bacich, 2015, p. 135).

Porém, o uso da cultura *maker* desafia o professor a se reinventar, a não se saciar com os resultados hoje alcançados, mas sim, elaborar constantemente estratégias para atingir novos e amplos objetivos, considerando também a necessidade de aos poucos engajar outros educadores para vivenciar tais práticas metodológicas. Levar sementes do movimento *maker*, do construcionismo e da aprendizagem criativa para dentro da escola (Raabe, 2016).

Além disso, discutiu-se também entre os docentes, a rigidez do currículo escolar tradicional, focado em disciplinas isoladas e avaliações padronizadas, que podem dificultar a implementação de uma abordagem mais flexível, interdisciplinar e criativa.

Sabe-se que um dos princípios fundamentais da BNCC é a promoção da interdisciplinaridade, que se refere à integração de diferentes áreas do conhecimento em um único processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma visão mais ampla e contextualizada dos conteúdos. A BNCC incentiva práticas pedagógicas que transcendem a fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas, promovendo uma abordagem integrada e contextualizada.

Entretanto, foram relatados os desafios de como uma escola regular possa adequar a carga horária, para que os professores das mais diversas áreas possam promover encontros na qual planejem projetos interdisciplinares que sejam aplicados dentro da grade curricular, sem representar mais uma sobrecarga de trabalho.

Nesse contexto, observa-se que, apesar das potencialidades, a implementação da Cultura maker na formação de professores em Fortaleza enfrenta vários desafios como: infraestrutura, resistência à mudança por parte de alguns docen-

tes, o currículo engessado, tempo escasso de planejamento com professores de outras áreas para ser pensado a interdisciplinaridade como base de aprendizagem, a continuação da formação docente em larga escala, acesso ao suporte técnico e um indicador para avaliação do impacto na aprendizagem dos alunos.

As perspectivas para a Cultura maker nas escolas municipais de Fortaleza são promissoras. A implementação dessa abordagem tem o potencial de transformar a educação, tornando-a mais dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção da Cultura maker na formação de professores em Fortaleza representa uma nova era na educação pública municipal, tornando-a mais dinâmica, interdisciplinar e inovadora. Essa abordagem coloca o professor como agente transformador e dá novo fôlego aos docentes que enfrentam os desafios diários da sala de aula. Ao reforçar a importância de metodologias ativas e do protagonismo estudantil, permite que o aprendizado se torne mais contextualizado e significativo. No entanto, o sucesso dessa implementação depende de uma série de fatores, como o investimento contínuo na capacitação docente, a adaptação do currículo tradicional e ajustes na carga horária dos educadores.

O estudo realizado teve por objetivo relatar as experiências sobre a implementação dos laboratórios de fabricação digital na Rede de Educação Municipal de Fortaleza e os processos formativos para o uso dessas novas estruturas laboratoriais, assim como os desafios e as perspectivas. A realidade mostra que os desafios são grandes, considerando que ainda somos uma sociedade que, em grande parte, não se alfabetizou tecnologicamente, e isso inclui parte dos profissionais da educação. Somos o resultado de um “boom” digital e a educação não acompanhou de forma prática as mudanças ocasionadas pela tecnologia, talvez, esse seja o motivo de diversos educadores terem problemas em testar ou fazer uso de novas metodologias ativas, ou até mesmo, ter um conceito equivocado sobre inovação tecnológica.

Um dos principais obstáculos relatados pelos docentes que participaram das formações sobre a implementação da Cultura maker nas escolas foi a questão da adaptabilidade. Ao contrário do esperado, a adoção do novo método não enfrentou resistência significativa, mas levantou questões cruciais sobre como

implementar a Cultura maker sem sobrecarregar os profissionais que estão dispostos a essa transformação.

Ressalta-se a importância de a equipe docente ter condições e tempo para parar, refletir e replanejar as práticas pedagógicas, especialmente em conjunto com professores de diversas áreas, a fim de repensar a interdisciplinaridade como um dos pilares de sua práxis. Isso deve levar em consideração a realidade da rotina escolar e as pressões relacionadas a prazos e indicadores do ensino tradicional, que ainda prevalece na educação pública municipal, apesar dos avanços já alcançados.

Ao assumirem o papel de multiplicadores, os docentes envolvidos estão semeando uma cultura de inovação que pode gerar frutos a longo prazo. No entanto, é importante destacar que apenas a existência de espaços makers nas escolas e a boa vontade dos docentes não é suficiente para transformar a educação tradicional em uma educação maker.

A terceira fase, que corresponde à prototipação dos projetos apresentados pelos grupos da segunda formação, realizada na unidade escolar Manoel Cordeiro Neto, ainda está em andamento. Isso se deve a questões relacionadas ao tempo e à carga horária dos docentes, além da necessidade de conciliar com o calendário de avaliações externas e internas, entre outros fatores do ensino tradicional. Apesar disso, os resultados são promissores, visto que houve boa aceitação por parte dos educadores, que demonstraram empolgação e motivação na fase de planejamento dos projetos em conjunto com professores de outras disciplinas.

A continuidade desse movimento depende do apoio institucional, da formação contínua e do engajamento coletivo para superar as barreiras e consolidar práticas pedagógicas mais flexíveis e inovadoras.

Embora os resultados observados até o momento sejam promissores, há uma clara necessidade de novas pesquisas que investiguem os impactos a longo prazo da Cultura maker nas escolas. Estudos futuros poderiam se concentrar na integração curricular, no impacto em disciplinas específicas, e na relação entre Cultura maker e políticas educacionais. Esses novos estudos também poderiam examinar como a Cultura maker pode ser implementada em outras redes de ensino, inclusive em áreas rurais ou com infraestrutura limitada, onde os desafios logísticos são maiores.

Além disso, pesquisas que explorem a percepção dos alunos sobre o impacto da Cultura maker em seu aprendizado e desenvolvimento socioemocio-

nal seriam valiosas. Outro campo de investigação interessante seria o papel do suporte técnico nas escolas e como isso influencia a eficácia da implementação.

Em suma, acredita-se que a implementação da Cultura maker representa um novo momento para a educação em Fortaleza. Essa abordagem tem demonstrado ser capaz de transformar o ambiente escolar, provando que é possível construir uma educação mais participativa, colaborativa e alinhada com as competências exigidas atualmente. Ao ser implementada em todas as escolas municipais de Fortaleza, essa tecnologia contribuirá não apenas para uma educação de maior qualidade, mas também reforçará o papel de todos os setores da educação como responsáveis por criar um ecossistema de aprendizagem mais inovador e inclusivo.

## 5 REFERÊNCIAS

ABREU, José. **Contexto atual do ensino: metodologias tradicionais e ativas** - necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas. Rio Grande do Sul, 2009.

AMARAL, I. **Educação, Cinema e Multimídia**: Produção de Filmes pelos Alunos nas Escolas. Edições Pedagogo, 2006.

ARAGÃO, I. R.; BORSETTO, E. A. Cultura maker: a percepção dos alunos do curso de pedagogia Ead/Unit sobre a boneca Abayomi na disciplina de cultura afro-brasileira e indígena. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 15, n. 27, p. 98-111, 2023.

BACICH, L.; TANZI, N. A.; TREVISANI, F. M. (Orgs.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BLIKSTEIN, P. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Eds) **FabLabs**: Of Machines, makers and Inventors. Publisher: Transcript Publishers, Stanford: Stanford University, 2013.

BLIKSTEIN, P; VALENTE, J.A; MOURA, E.M. Educação maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.18, n.2, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48127>. Acesso em: 04 out. 2024.

BRUSCIA, K. **Music Therapy: A Systemic Approach**. Barcelona: Ediciones AUP, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

DEWEY, J. **Experience and Education**. New York: Kappa Delta Pi, 1938.

MARTINS, A. Stop Motion na Educação: Criatividade e Aprendizagem Através da Animação. **Revista de Educação e Tecnologia**, 12(2), 85-96, 2020

MORAN, J. **Educação e tecnologia: o papel da tecnologia na formação de professores**. São Paulo: Editora Senac, 2015.

MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASSETO, M. T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas-SP. Papirus, 2000.

NETO, J. B., & Carvalho, A. L. (2012). Cinema na Escola: a Produção de Filmes como Prática Educativa. **Revista Comunicação & Educação**, 17(1), 47-57.

ONISAKI, Hadassa Harumi Castelo; RICARDO, Elio Carlos. O Movimento maker e sua relação com a interdisciplinaridade no contexto escolar. **In: Anais do I Encontro Nacional Movimentos Docentes: Formação e Prática de Professores na Educação Remota**, 2020.

PERRENOUD, P. **Construir competências: A escola e a formação de um cidadão ativo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTEL, C. **Active learning: the impacts of the implementation of maker education at Sesc High School in Rio de Janeiro**. New York, NY, USA, 2019.

RAABE, A. L. Uma estação móvel que possibilita transformar a sala de aula em espaço maker. In: **I CONFERÊNCIA FABLEARN BRASIL**. 2016. Disponível em: [http://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil\\_2016\\_paper\\_149.pdf](http://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_149.pdf). Acesso em: 25\_set. 2024.

RAMOS, M. S. F; MOURA, P. S; LAVOR, O. P. Educação financeira: sequência didática com o aplicativo "Minhas Economias". **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, v. 4, n. 1, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/32047>. Acesso em: 04 out. 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **SME abre inscrição para escolas implantarem Laboratório maker. Fortaleza:** SME. Disponível em: [https://intranet.sme.fortaleza.ce.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9517:sme-abre-inscri%C3%A7%C3%A3o-para-escolas-implantarem-laborat%C3%B3rio-maker&catid=79&Itemid=509](https://intranet.sme.fortaleza.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9517:sme-abre-inscri%C3%A7%C3%A3o-para-escolas-implantarem-laborat%C3%B3rio-maker&catid=79&Itemid=509). Acesso em: 25 set. 2024.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SLEETER, C. E. **Un-standardizing Curriculum:** Multicultural Teaching in the Standards-based Classroom. New York: Teachers College Press, 2005.