



POTENCIALIDADES DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA MAKER PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Wagner Moreira da Silva¹
Jéssica Miranda e Souza²
Michel Pereira Campos Silva³

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a organização de Feiras de Ciências sob a perspectiva da abordagem Maker, uma estratégia didática ainda recente no cenário brasileiro que enfatiza a aprendizagem prática, criativa e colaborativa, onde os alunos constroem, experimentam e resolvem problemas por meio da criação de projetos tangíveis. Utilizando a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2010), foi realizada uma revisão bibliográfica abrangendo 22 artigos, resultando em 10 categorias identificadas como potencialmente relevantes para comparar abordagens pedagógicas e estruturar atividades Maker nas escolas: Foco Principal, Teoria do Aprendizado, Desenvolvimento de Habilidades, Abordagem para Problemas, Integração de Tecnologia, Colaboração e Compartilhamento, Importância Pessoal, Exploração de Materiais, Inovação e Criatividade, e Aplicação na Feira de Ciências. Os resultados apontam para um possível caminho organizacional em um plano de Feira de Ciências voltado para o aprendizado interdisciplinar das Ciências da Natureza. Esse plano inclui sugestões de atividades experimentais, ferramentas de avaliação e leituras recomendadas para aprofundar a compreensão do tema. A perspectiva Maker oferece uma abordagem inovadora para a organização de Feiras de Ciências, incentivando a participação ativa dos alunos, a colaboração, o uso criativo da tecnologia e a resolução prática de problemas. Ao adotar essa abordagem, as Feiras de Ciências podem se tornar espaços de aprendizado dinâmicos e envolventes, nos quais os alunos têm a oportunidade de explorar e aplicar conceitos científicos de maneira prática e significativa.

Palavras-chave: Feira de Ciências; Cultura Maker; Planejamento.

INTRODUÇÃO

A inovação na educação é uma demanda que há tempos vem sendo discutida, refletida e proposta de diversas maneiras, no entanto, os espaços de educação formal ainda são predominantemente incutidos com práticas pedagógicas consideradas tradicionais, basicamente aquelas em que os estudantes são passivos na maior parte do tempo. A estrutura educacional, os espaços físicos, as exigências de cumprimento de extensos currículos são desafios a serem enfrentados para promover inovações, principalmente inovações que tenham como objetivo fazer do estudante um sujeito ativo. No entanto, para além de questões externas, os sujeitos envolvidos, professores e estudantes, também podem ser mais um ponto de resistência para novas propostas, pois têm dificuldade em conceber aprendizagem efetiva a partir de práticas diversas, que fogem da proposta tradicional de ensino.

¹ Docente do Ensino Superior na Faculdade Sesi de Educação – SP, wagner.moreira@sesisp.org.br;

² Docente do Ensino Superior na Faculdade Sesi de Educação – SP, jessica.miranda@sesisp.org.br;

³ Doutorando na Universidade de São Paulo - SP, silva-michel@usp.br ;



Sendo assim, acreditamos que é preciso proporcionar espaços seguros em momentos delimitados para que professores e estudantes possam experimentar juntos práticas pedagógicas inovadoras. Dessa forma, propomos nesse trabalho um “algoritmo” para o desenho de Feiras de Ciências Maker, entendendo que o processo de inovar é repleto de desafios, acreditamos que essa proposta possa ser um facilitador e incentivador de experiências pedagógicas inovadoras em espaços que são predominantemente tradicionais em suas práticas.

Os termos “Mão na Massa”, FabLab (laboratórios de fabricação), DIY (*do-it-yourself* ou “faça você mesmo” em português) e *Maker Movement* (Movimento do Fazer) emergiram das feiras de ciências, engenharias e espaços não formais para criação de artefatos desde longa data e, já há alguns anos, tem ganhado espaço em diversas escolas particulares e públicas em todo mundo (HATCH, 2013; BLIKSTEIN, WORSLEY, 2016; SOSTER, 2018 E AZEVÊDO, 2019). O principal pilar dessa cultura é a ideia de que todos podem fabricar, construir, reparar e alterar objetos e funções com as próprias mãos. Estudantes dos mais diferentes níveis de escolarização são desafiados a resolverem problemas complexos de maneira colaborativa ou apenas expressar suas emoções e conhecimentos por meio do uso de Marcenaria, Mecânica, Programação Computacional, Robótica, Fabricação Digital, Produção de Mídias e Prototipagem Eletrônica.

Segundo Blikstein e Worsley (2016), o movimento Maker tem quatro raízes principais: Inicialmente com o **FabLab no MIT**, originado a partir do CBA (*Center for Bits and Atoms*) no MIT, liderado pelo prof. Neil Gershenfeld, o FabLab promoveu a fabricação digital e criou um espaço de criação aberto a diversos públicos, equipado com impressoras 3D, cortadores a laser e mais. A segunda raiz foi a **Feira Maker da revista MAKE**, iniciada em 2008 na Baía de São Francisco, a *Maker Fair* se tornou uma tradição que reúne anualmente 200 mil pessoas, mobilizando entusiastas da cultura *Maker*. Em seguida destacou-se os **Programas de educação informal ricos em tecnologia**. O *Fab Academy*, em parceria com a *FabFoundation*, oferece formação distribuída em *FabLabs* ao redor do mundo, combinando aulas teóricas online e práticas presenciais. Por fim, o movimento **STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)**. O governo dos EUA incentivou a formação de profissionais altamente qualificados nas áreas STEM para competir globalmente, enfatizando a importância de professores qualificados nesse campo.

Esses quatro movimentos inspiraram a Prática Maker moderna e indicam alguns percursos históricos importantes que envolveram a arte do fazer até chegar na sala de aula atualmente. Desde a segunda década dos anos 2000 o algoritmo que evidencia as potencialidades desta abordagem no contexto educacional já estava estabelecido: **arquitetar as**



ideias por meio dos bits (fazendo uso da programação computacional) e **transformar os bits em átomos** (materializando as ideias com uma impressora 3D, por exemplo). Tal processo vinculado ao movimento cultural DIY, que já se fazia presente em vários lugares do mundo desde os anos 1950, impulsionou tecnologias para automação e permutação de dados, fazendo surgir diversos conceitos que tem transformado a lógica de como nos relacionamos por meio da tecnologia e de que maneira podemos fazer uso dos dados na internet, tais como: *Sistemas Ciberfísicos*⁴, *Internet das Coisas*⁵ e *Computação em Nuvem*⁶, em um conjunto de soluções que se caracterizam como a Quarta Revolução Industrial; concepções que precisam ser estudadas com cautela quando o propósito é a formação de jovens para cidadania justa e igualitária no contexto educacional brasileiro.

Ao conceber a presente pesquisa, entendemos que elementos da Cultura Maker e do DIY são bons subsídios para a elaboração de um “algoritmo” para Feira de Ciências. Sendo assim, elencou-se alguns conceitos-chave da Cultura Maker, DIY e do Ensino de Ciências, como: práticas experimentais e metodologias digitais multiletradas, visando a promoção da aprendizagem de ciências da natureza, além do desenvolvimento de habilidades criativas e a colaboração entre estudantes e professores.

Neste contexto, a presente pesquisa teve como problemática principal a investigação das potencialidades da Culturas Maker e DIY para o planejamento de Feiras de Ciências, pensando principalmente em contextos em que o ensino tradicional ainda é predominante. Para esses propósitos, foi estabelecido a seguinte questão de pesquisa:

Como a abordagem Maker pode ser incorporada de maneira contextualizada nas Feiras de Ciências para promover a aprendizagem prática, interdisciplinar e colaborativa entre alunos? Inicialmente, se buscou responder essa questão por meio de um processo de revisão bibliográfica. Em seguida, foram criadas dez categorias para orientação de atividades *maker* em sala de aula: (1) Foco Principal, (2) Teoria do Aprendizado, (3) Desenvolvimento de Habilidades, (4) Abordagem para Problemas, (5) Integração de Tecnologia, (6) Colaboração e Compartilhamento, (7) Relevância Pessoal, (8) Exploração de Materiais e (9) Inovação e Criatividade e (10) Aplicação na Feira de Ciências. Essas categorias funcionaram para organização de um algoritmo com objetivo de orientar o planejamento e avaliação de uma Feira de Ciências, fundamentado nos pressupostos teóricos que apresentamos a seguir.

OS ESPAÇOS MAKER BRASILEIROS E OS POTENCIAIS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

No Brasil, os professores Kenzo Abiko, Carolina Marini, Ântoni Romitti e Dorival Campos Rossi (2019) destacam que a criação dos espaços de trabalho Maker partiu inicialmente de instituições não governamentais, por meio da Associação FabLab Brasil, uma organização que ajudou a implementar os primeiros FabLabs em 2012, tendo participantes do programa *Fab Academy* como precursores. No entanto, dois fatores fizeram com que tal associação não prosperasse: a falta de espaços com equipamentos adequados e a migração de seus criadores para outros projetos, fazendo com que em 2015 a ação fosse encerrada. Somente em 2016, com a criação da REDE FAB LAB BRASIL (RFLB) as ações para a implementação e avaliação das atividades Mão-na-Massa nos espaços Maker começaram a se concentrar:

A criação da RFLB, se deu por uma conjunção de fatores no ano de 2016. O país agora tinha 4 especialistas formados no Fab Academy, uma dezena de FabLabs em funcionamento e uma rede latino-americana (a FabLat). No entanto, estes diversos atores estavam desconectados. (ABIKO et al, 2019)

Ainda no ano de 2016, ocorreu a Conferência *FabLearn* Brasil com organização da Universidade de Stanford (EUA) e da Universidade de São Paulo (USP) e o apoio da Fundação Lemann. O evento já ocorria desde 2011 em Stanford (EUA) e desde 2014 na Europa, Ásia e Oceania, sendo está a primeira edição realizada no Brasil, que inspirou a criação de uma série de espaços de maker no Brasil, dentre eles, o FabLab Escola SESI, no qual ocorreu a presente pesquisa.

Conforme Diniz (2020) o primeiro ateliê FabLab Escola SESI foi inaugurado em 2016, em São Paulo, na Vila Leopoldina, com a missão de dar acesso às ferramentas para fabricação digital, prototipagem eletrônica e marcenaria com ênfase na abordagem STEAM e Cultura Maker. O laboratório iniciou com três impressoras 3D, 2 máquinas de corte a laser, torno e fresadoras de controle numérico (CNC). Atualmente a rede SESI-SP comporta 33 destes laboratórios, sendo a maior rede de FabLabs da América Latina e possui a chancela *FAB Foundation*, já apresentada anteriormente.

Dado o devido destaque para algumas instituições brasileiras que atualmente fomentam as práticas Mão-na-Massa na escola básica, passamos a problematizar os aspectos pedagógicos que envolvem tais atividades. Em um texto intitulado “Crianças não são Hackers” o professor Paulo Blikstein (2016) defende a ideia de que o aprendizado gerado em um espaço Maker deve se sustentar em pelo menos 4 ações fundamentais. Primeiro, quebrar o mito hacker e incluir todos os alunos. Os novatos que chegam a um *Lab Maker* precisam de um volume considerável



de conhecimentos técnicos e o contato com uma série de equipamentos antes de poder começar a manusear as máquinas sozinho é essencial. A ideia do “aprender fazendo” não exclui a necessidade do planejamento pedagógico prévio para o desenvolvimento de habilidades. Os professores interessados em realizar uma atividade *Maker* precisam organizar detalhadamente seu plano de trabalho para tornar os objetivos pedagógicos evidentes para os estudantes. É importante que eles se sintam acolhidos e compreendam o que exatamente irão aprender com a atividade proposta. Parafraseando Paulo Freire “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.”

Em segundo lugar, busca-se evitar a “glorificação do fracasso”. Supor que os alunos aprenderão com seus próprios erros é uma simplificação exagerada. É preciso apresentar modelos e soluções com exemplos reais de atividades semelhantes às propostas e procurar evidenciar diferentes formas e mecanismos para resolução de problemas. Reforçar que uma atividade tem por objetivo compreender que errar é importante sem apresentar soluções possíveis pode gerar frustrações indesejáveis entre os estudantes.

A terceira ação fundamental é evitar a zona de conforto e expor os alunos a novos desafios. É preciso direcionar as tarefas adequadas ao nível escolar e habilidade das crianças. Tanto os alunos já iniciados quanto os alunos novatos em práticas *Maker* precisam de desafios adequados ao seu repertório de aprendizado e problemáticas que façam sentido para atuação em seu contexto social.

Por fim, a quarta ação implica em ter consciência sobre grupos historicamente marginalizados, que não possuem confiança na própria habilidade com as tecnologias, alegando não dominar ou não conhecer muito sobre tecnologias. Tais impressões podem ser desconstruídas na medida em que os alunos se engajam em projetos que façam sentido para eles vivenciam experiências autênticas de sucesso.

As sugestões apresentadas por Blikstein (2016) vão de encontro aos pressupostos pedagógicos estabelecidos na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) no que diz respeito ao desenvolvimento de competências e habilidades a serem desenvolvidas no aprendizado de Ciências da Natureza ao longo da escola básica:

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, ou seja, a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo (Brasil, 2018).

"Letrar-se cientificamente" refere-se ao processo pelo qual um indivíduo adquire a capacidade de compreender, interpretar e se comunicar de maneira eficaz dentro do contexto da linguagem e da cultura científica. Essa expressão está relacionada à ideia de alfabetização científica, que vai além da simples aquisição de conhecimentos científicos e envolve a compreensão das metodologias, linguagens e processos envolvidos na prática científica. O objetivo é desenvolver não apenas o conhecimento formal, mas também as habilidades práticas e atitudes relacionadas à ação. Nesse sentido, identificar elementos teóricos-metodológicos e elaborar exemplos diversos de organização de Feiras de Ciências na perspectiva Maker são cruciais para inspirar professores da área.

FEIRAS DE CIÊNCIAS ESCOLARES

As feiras de ciências são eventos tradicionais nas escolas em todo mundo desde longa data (McComas, 2011). Desde a construção de vulcões com detergente e bicarbonato de sódio até a iluminação de casinhas simulando as instalações elétricas das residências, esse espaço escolar possibilita estudar as ciências da natureza de maneira diferente, possibilitando o desenvolvimento de habilidades científicas escolares formais tais como: formular hipóteses; realizar experimentos; coletar e analisar dados; interpretar resultados; comunicar suas descobertas, etc. Além disso, as feiras de ciências também possibilitam desenvolver o pensamento crítico, a criatividade e estimular atitudes socioemocionais tais como: empatia; autoconhecimento; autocontrole; habilidade de comunicação; resiliência e o trabalho em grupo de maneira geral.

A história das Feiras de Ciências remonta a 1928, com as primeiras competições. Desde então, elas se expandiram em escala, envolvendo competições locais, distritais, regionais e nacionais. No entanto, nenhuma feira de ciências atingiu o prestígio global do Intel *International Science and Engineering Fair* (ISEF), que se tornou a maior e mais prestigiosa do mundo. A participação em tais competições frequentemente é impulsionada pelo apoio de indústrias e instituições governamentais, que oferecem prêmios em dinheiro e bolsas de estudo substanciais, reconhecendo o potencial e a importância dos jovens cientistas.

Apesar de seu impacto positivo, as Feiras de Ciências enfrentam diversos desafios. A falta de dados sobre a extensão desses eventos e sua implementação dificulta a avaliação de seu alcance e eficácia. Além disso, muitos educadores relutam em promover feiras de ciências, citando a quantidade de trabalho envolvida e a percepção de falta de recompensa diante de objetivos de aprendizado mais tradicionais. O aumento do foco em testes de fim de curso e

outros objetivos acadêmicos também reduziu o tempo dedicado a atividades opcionais, como as Feiras de Ciências.

Contudo, é crucial reconhecer a necessidade de examinar e atualizar as Feiras de Ciências para que continuem a ser relevantes no cenário educacional atual. É o momento oportuno para avaliar tanto os benefícios quanto os desafios que elas apresentam. O autor sugere que as feiras podem ser aprimoradas e expandidas, oferecendo sugestões sobre como isso pode ser feito para manter viva essa tradição educacional valiosa. Em última análise, as Feiras de Ciências são um meio empolgante de inspirar futuros cientistas e engenheiros, promovendo a paixão pela ciência e pela pesquisa.

METODOLOGIA

Para esta pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica minuciosa sobre o tema e elaborou-se o que chamamos de “algoritmo conceitual para a organização de Feiras de Ciências *Maker*”, destacando os principais Elementos Teóricos-Metodológicos provenientes das filosofias DIY, Cultura *Maker* e Ensino de Ciências. Esse algoritmo busca promover uma abordagem holística e inovadora para a criação de eventos que não apenas incentivem a exploração científica, mas também estimulem a autonomia, a colaboração e a criatividade dos participantes, proporcionando uma experiência enriquecedora e envolvente. Cada etapa do algoritmo é influenciada pelos valores fundamentais das três filosofias, visando oferecer aos participantes uma plataforma para expressar suas ideias, experimentar conceitos científicos e celebrar a cultura do “faça você mesmo”, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades valiosas para a vida e a aprendizagem.

A obtenção de dados abrangeu a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como a plataforma *Web Of Science*, com um foco direcionado para pesquisas de origem nacional no período compreendido entre os anos 2013 e 2023. Para essa busca, utilizaram-se termos-chave, nomeadamente “*maker*,” “*maker education*,” “*ambiente maker*,” e “*atividades mão-na-massa*.” O propósito central foi decifrar as intenções pedagógicas subjacentes nos estudos. Esse processo de interpretação foi baseado na análise de conteúdo de Laurence Bardin (Dos Santos, 2012) e empregou a organização dos dados por meio de diagramas de ilha para uma maior clareza e sistematização das informações obtidas nos resumos e seções dedicadas aos referenciais teóricos dessas pesquisas.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar como a abordagem *Maker* pode ser aplicada na organização de Feiras de Ciências, com foco na promoção da aprendizagem prática, criativa



e colaborativa. A coleta de dados envolveu a identificação e o acesso a artigos acadêmicos, teses, dissertações e outros materiais relacionados à abordagem Maker em Feiras de Ciências. Foram selecionados 22 artigos para compor análise e tais trabalhos foram organizados em um banco de dados, permitindo a classificação por critérios como tema, autor, ano de publicação, e outros fatores pertinentes.

Uma leitura inicial foi realizada para familiarização com o conteúdo dos documentos, permitindo uma compreensão prévia das informações contidas nos trabalhos. Em seguida, foi elaborada a codificação apresentada no Quadro 1 na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das categorias criadas e dos referenciais utilizados, elaboramos o quadro abaixo como sendo a nossa proposta de algoritmo para elaboração de Feira de Ciências Maker e a seguir, discutimos uma proposta de Feira de Ciências que contemple todas as categorias.

Quadro 1: Algoritmo proposto para elaboração de Feiras de Ciências Maker

Nº da categoria	Elementos Teóricos-Metodológicos	Filosofia DIY	Cultura Maker	Ensino de Ciências
1	Enfoque Principal	Autonomia e habilidades práticas individuais	Criatividade, inovação e colaboração coletiva	Compreensão científica e aplicação prática
2	Aprendizado	Aprendizado prático por meio da experimentação pessoal	Aprendizado baseado em projetos e exploração ativa	Exploração prática de conceitos científicos
3	Habilidades Desenvolvidas	Habilidades manuais, resolução de problemas práticos	Habilidades criativas, colaborativas e de design	Pensamento crítico, resolução de problemas
4	Abordagem para Problemas	Soluções individuais e personalizadas	Soluções coletivas e inovadoras	Abordagem científica de resolução de problemas
5	Uso de Tecnologia	Uso de tecnologias básicas e ferramentas disponíveis	Integração de tecnologias avançadas e fabricação digital	Utilização de recursos tecnológicos relevantes



Nº da categoria	Elementos Teóricos- Metodológicos	Filosofia DIY	Cultura Maker	Ensino de Ciências
6	Colaboração e Compartilhamento	Menos foco na colaboração, mais em realizações individuais	Forte ênfase na colaboração, compartilhamento de projetos	Colaboração em projetos e compartilhamento de resultados
7	Relevância Pessoal	Ênfase na satisfação pessoal e no empoderamento	Conexão entre criações pessoais e impacto na comunidade	Relevância dos conceitos científicos na vida cotidiana
8	Exploração de Materiais	Uso criativo de materiais disponíveis	Exploração de diversos materiais, incluindo tecnológicos	Exploração de materiais para demonstrações científicas
9	Inovação e Criatividade	Enfoque em adaptação e personalização	Estímulo à inovação e pensamento criativo	Promoção de ideias inovadoras em projetos
10	Aplicação na Feira de Ciências	Apresentação de projetos individuais com foco em habilidades práticas	Exposição de projetos colaborativos que destacam a criatividade	Demonstração prática de conceitos científicos em projetos interativos

Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do “algoritmo” proposto idealizamos uma possibilidade para uma Feira de Ciências Maker. Nessa proposta, consideramos um espaço educacional formal, que promove práticas predominantemente tradicionais, em que estudantes e professores não estão habituados a propostas pedagógicas inovadoras. Sendo assim, não vislumbramos grandes inovações, principalmente por ser uma atividade pontual e não institucional, mas consideramos que pode ser uma oportunidade de experimentação em novas propostas pedagógicas tanto para alunos como para professores.

Na dinâmica tradicional de Feira de Ciências os estudantes executam um projeto previamente, geralmente em um período longo e levam o resultado pronto para o dia do evento, em nossa proposta sugerimos que a **execução da tarefa seja feita durante o evento**, de forma colaborativa e coletiva, em uma **organização com pequenos grupos formados por estudantes de diferentes séries**, assim valorizamos as categorias 3, 4 e 6.

Em nossa proposta, sugerimos que haja um **desafio comum para os grupos** e que seja **proposto no dia do evento**, esse desafio deve promover uma certa competição, de forma a estimulá-los, mas sem que haja uma única resposta certa, porém que permita a resolução por



diferentes formas e caminhos, ou seja, cada grupo deve usar a criatividade e seus conhecimentos prévios para resolver o desafio. Assim, valorizamos especialmente as categorias 1, 2, 9 e 10.

Para a realização do desafio, **os grupos devem utilizar materiais diversos**, seja os de baixo custo e recicláveis, como também recursos tecnológicos que estejam à disposição. No entanto, entendemos que esses **recursos não devem ser disponibilizados de forma abundante e livre**, mas que os grupos recebam uma quantia em “créditos” para obter cada material, e que cada recurso tenha um “preço”, sendo os materiais de mais relevância para o projeto “custando mais caro” para o grupo. Outro fator importante nessa proposta é a possibilidade de haver regras de penalização para desperdícios e mal uso de materiais, ficando o grupo limitado a quantidade de créditos inicial. Outra sugestão, é **valorizar aquele grupo que conseguir cumprir o desafio com o menor “custo”**, ou seja, aquele grupo que conseguiu conciliar custo e benefício na execução do desafio proposto. Essas nuances são interessantes, não apenas para serem mais um complicador para os grupos, mas também para que os estudantes compreendam aspectos da ciência que não estão vinculados apenas a conceitos e teorias científicas, e sim a aspectos sociais do fazer ciência. Entendemos que aqui valorizamos as categorias 5, 8 e 9.

Pensando que a relevância pessoal deve estar presente, **o desafio proposto deve ter alguma conexão com aspectos do cotidiano e de interesse dos estudantes**, não sendo problemas meramente práticos, mas que estejam inseridos em um contexto de interesse da comunidade onde a Feira está sendo proposta. No entanto, como nossa proposta “perde” no quesito tempo, pois todas as tarefas são realizadas no dia do evento, há que se pensar em desafios possíveis de serem alcançados, mas que podem ser inseridos em contextos sociais de relevância. Dessa forma, a categoria 7 é também valorizada nessa proposta.

Nós destacamos as categorias que são valorizadas nas diferentes etapas da proposta, no entanto, entendemos que todas elas são exploradas no decorrer da proposta.

A avaliação deve contemplar todo o processo dos estudantes, seja de forma individual ou de forma coletiva, assim, sugerimos que os professores desenvolvam uma ficha de avaliação com aspectos comportamentais que serão observados, como se há iniciativa, participação nas atividades propostas, colaboração com os colegas, boa interação interpessoal, tanto do grupo em si, como de cada estudante, para isso é preciso que haja um grupo de professores participantes e ativos durante todo o processo. Nesse tipo de proposta, o processo dos estudantes é tão fundamental quanto o resultado do grupo, assim, mesmo estudantes que não alcançaram um resultado promissor no desafio, podem ter uma boa avaliação, pois participaram de todo o processo de forma comprometida.



Entendemos que a Feira de Ciências é também um momento de confraternização da comunidade escolar, assim, é interessante haver momentos de celebração e premiação para os concluintes do desafio, além de ser possível estender o convite para a comunidade externa, sendo uma possibilidade de interação entre os estudantes e seus familiares.

CONSIDERAÇÕES

O presente estudo examinou as potencialidades das Feiras de Ciências na perspectiva *Maker* para o Ensino de Ciências. A partir do processo de revisão bibliográfica foram identificadas 10 categorias que consideramos potentes para o desenho de atividades em Feiras de Ciências, principalmente por sistematizar elementos que geralmente são pouco comuns em sala de aula ou até mesmo nas feiras tradicionais, tais como: compartilhar conhecimentos com a comunidade; desenvolver habilidades de comunicação e assumir um papel ativo no processo de aprendizagem.

A abordagem *Maker* oferece uma série de vantagens para o planejamento e avaliação de Feiras de Ciências, pois promove a aprendizagem ativa e colaborativa, o desenvolvimento de habilidades e competências científicas, a relevância pessoal e a abordagem sociocientífica. No entanto, é importante considerar que a implementação dessa abordagem em um espaço formal de educação, que promove práticas predominantemente tradicionais, pode ser um desafio. É preciso que os professores estejam preparados para essa mudança e que os alunos tenham a oportunidade de experimentar novas propostas pedagógicas.

A pesquisa visou contribuir para o campo do ensino de Ciências ao fornecer um guia conceitual para a organização de Feiras de Ciências *Maker*, que pode ser aplicado por educadores interessados em promover uma abordagem mais prática e envolvente para o ensino de Ciências. Esperamos que outros pesquisadores possam fazer uso desse recurso afim de integrar princípios da Cultura *Maker* e da filosofia DIY na educação, estimulando a paixão pela ciência e pela pesquisa entre os estudantes.

REFERÊNCIAS

ABIKO, K., MARINI, C. ROMITTI, Â.; ROSSI, C. A criação da rede FabLab Brasil: do voluntariado nacional ao reconhecimento internacional. In: **Movimento Maker e Fab Labs: design, inovação e tecnologia em tempo real**. Orgs. ROSSI, D. C., GONÇALVES, J. A. J. e MOON, R. M. de B. Bauru: UNESP: FAAC, 2019.



AZEVEDO, L. de S. **Cultura Maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem**. 2019. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metr pole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

BLIKSTEIN, P.; WORSLEY, M. Multimodal Learning Analytics and Education Data Mining: using computational technologies to measure complex learning tasks. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 2, p. 220-238, 2016. Disponível em: <<https://learning-analytics.info/index.php/JLA/article/view/4383>>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

BLIKSTEIN P. & WORSLEY M. Children are not hackers: Building a culture of powerful ideas, deep learning, and equity in the Maker Movement. In: PEPPLER, K., HALVERSON, E. & KAFAI, Y. **Makeology: Makerspaces as learning environments**. Vol. 1. Routledge, New York NY: 64–79, 2016.

BRASIL. Ministério da Educa o. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília. 2018a. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

DINIZ, G. S. **Espaços da nova revolu o industrial: os Fab Labs em São Paulo-SP**. 2020. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro. 304 f.

SANTOS, F. M. Análise de Conteúdo: A visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educa o**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 383–387, 2012. DOI: 10.14244/%19827199291. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291>>. Acesso em: 24 outubro de 2023.

MCCOMAS, W. F. Science fair. **The Science Teacher**, v. 78, n. 8, p. 34-38, 2011.

HATCH, M. **The Maker Movement Manifesto: rrules for innovation in the world of crafters, hackers and tinkerers**. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

SOSTER, T. S. **Revelando as essências da educa o Maker: percep es das teorias e das práticas**. 2018. Tese (Doutorado em Educa o: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educa o: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 174 f.