

# A CULTURA MAKER NAS TRADICIONAIS FEIRAS DE MATEMÁTICA: INTERAÇÕES E REFLEXÕES

---

## EMILIO PARRA SANCHES JUNIOR

Licenciado em Física pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil (2003), com especialização em Avaliação Educacional pela Universidade Estadual do Ceará – UECE, Brasil (2005) e mestre em Ciências da Educação pela Universidad del Sol, UNADES, Paraguai (2018), emilioparra@outlook.com;

## RESUMO

Este trabalho objetivou entender as repercussões da interação das tradicionais Feiras de Matemática com o Movimento *Maker* em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Fortaleza. Adotou-se o método de pesquisa qualitativa com a estratégia de estudo de caso, de modo que, na coleta de dados foram utilizados os procedimentos da observação não participativa e a evocação por foto e vídeo conforme fundamentado por Creswell (2007). Como referencial teórico na temática das Feiras de Matemática utilizou-se Abreu (1996) e Zermiani (1996) e na temática do Movimento *Maker* utilizou-se Samagaia e Neto (2015). Para isso, este trabalho apresenta os contextos históricos das Feiras de Matemática no Brasil e do Movimento *Maker*, bem como a relação da temática com as competências gerais e específicas da BNCC na área de matemática. A análise dos dados indicou que as Feiras de Matemática e o Movimento *Maker* podem interagir despertando o espírito investigativo e de argumentação dos estudantes, desenvolvendo a autonomia e o protagonismo na resolução de problemas de modo inovador e criativo conforme proposto pela BNCC. nessa interação que o professor possibilita aos alunos a oportunidade de reconhecerem o aspecto científico daquilo que constroem e perceberem o significado real do que aprenderam.

**Palavras-chave:** Feiras de Matemática, Movimento *Maker*, Jogos Matemáticos, Educação Matemática, BNCC.

## INTRODUÇÃO

Em geral, com o surgimento de uma nova tendência educacional, somos induzidos a substituir o método tradicionalmente utilizado pelo novo. Dessa maneira, uma proposta inovadora pode acarretar mudanças radicais em um método já estabelecido. Entretanto, essa nova concepção também pode fundamentar-se no que já está posto e melhorar sua eficiência ou utilizar práticas tradicionais de maneira que nunca tinham sido abordadas.

Assim, no movimento *maker*, temos uma prática divertida e atraente para os estudantes, principalmente por proporcionar ao estudante a liberdade necessária para exercitar sua criatividade e desenvolver sua autonomia no processo de aprendizagem. Mas diante dessa inovação, quais as possibilidades de conexão na relação entre as feiras de matemática e a cultura *maker*?

O objetivo deste trabalho é entender as repercussões da interação das tradicionais Feiras de Matemática com o Movimento *Maker* em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Fortaleza. Neste estágio da pesquisa, as repercussões da interação das tradicionais Feiras de Matemática com o Movimento *Maker* serão definidas, de forma geral, como as características complementares ou comuns às duas concepções que possam relacionar-se de modo positivo na construção do conhecimento.

Para isso, apresentaremos inicialmente um histórico sobre o movimento das Feiras de Matemática no Brasil e também sobre as concepções e movimentos educacionais que fundamentam e contextualizam o surgimento do movimento *maker*.

O contexto educacional brasileiro teve seu início no por volta do ano de 1549 quando os jesuítas da Companhia de Jesus, representantes da igreja católica, catequizavam os colonos e os índios que aqui viviam. Combinavam a catequese e o ensino em sua prática pedagógica em um plano de estudos padronizado implantado em todos os colégios católicos do mundo, o qual ficou conhecido como *Ratio Studiorum* (Saviani, 2007). O plano de estudo pressupunha o domínio da leitura, escrita e cálculo agregando conhecimentos das áreas de humanidades, artes e teologia. (Almeida, 2014).

Com a expulsão dos jesuítas em 1759 pelo Marquês de Pombal o mesmo sistema educacional perdurou até a chegada das Cortes Portuguesas no Brasil no ano de 1808 (Zermiani, 1996). Como isso, foi criada a Academia

Real Militar que ajudou na difusão da matemática superior implantada no primeiro curso de Matemática do Brasil.

Na década de 50, mesmo com o surgimento do movimento da escola nova, o ensino ainda continuava nos moldes tradicionais vistos anteriormente. Entretanto, já se observava o princípio de que a educação era uma necessidade social bem como um fator transformador, de maneira que, proporcionou ao estudante uma maior liberdade no processo de aprendizagem. A educação passou a ser vista como um instrumento de conscientização do povo para o desenvolvimento da nação (Colesel e De Lima, 2010).

Nas décadas de 60 e 70 surge o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Influenciado pelo contexto internacional de disputa entre os americanos e a União Soviética. Esse movimento motivou:

“mudanças na finalidade do ensino, como também os conteúdos tradicionais da matemática, atribuindo uma importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos” (PINTO, 2005, p. 2).

Com uma grande expectativa de tornar a matemática mais atraente e simples, o MMM chega ao Brasil com um excessivo enfoque na linguagem e simbolismo dos conjuntos, tornando-se desprovida de sentido, descontextualizada e abstrata. Vários grupos de estudos foram criados com o objetivo de difundir e modernizar a matemática, contudo, negligenciar a motivação e a aplicação é o mesmo que “conservar a casca e jogar fora o fruto [...]” (KLINE, 1976, p. 175).

O trabalho realizado pelo professor José Valdir Floriani com o apoio de Vilmar José Zermiani, um colega do Departamento de Matemática, com a reformulação da matriz curricular de um dos vários cursos de pós-graduação foi o passo inicial para a consolidação do ambiente necessário para comunidade escolar “estudar e pesquisar sob a orientação dos professores em espaços escolares e condições, e para socializar esses estudos e pesquisas com a comunidade através de uma exposição” (BIEMBENGUT; ZERMIANI, 2014, p.52).

O movimento das Feiras de Matemática no Brasil, segundo Abreu (1996), ocorreu há mais de trinta anos, com a realização da I Feira Regional de Matemática de Blumenau no ano de 1985. Foram elaborados 30 trabalhos por estudantes de todos os níveis da educação na região. O evento repercutiu de tal forma que nos anos posteriores diversas feiras regionais,

com um número cada vez maior de trabalhos expostos, foram realizadas em Santa Catarina e disseminadas pelo Brasil.

As Feiras de Matemática se caracterizam como o aspecto prático de diversos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Identifica-se pela necessidade de apresentação de estudos, pesquisas ou aprendizagens que tenham origem na realidade. Seja durante uma atividade ou explicação, coletivamente ou individualmente. Assim, pode-se definir a Feira de Matemática como “um evento de natureza didático-científica com propósito de transformar as atividades escolares em verdadeiros laboratórios vivos de aprendizagem científica, coparticipada pela comunidade, dessa forma não elitizando a matemática” (ABREU, 1996, p. 4).

Soares (2005) desenvolveu uma pesquisa analisando em que medida as Feiras de Matemática servem como agentes estimuladores da motivação para a matemática. Na análise de seu trabalho evidenciou-se que a Feira de Matemática atua como agente motivador de diferentes formas, através da valorização, desmistificação e proporcionando a oportunidade para o estudante demonstrar seu interesse em construir seus próprios significados em matemática. Além de promover a integração de diferentes níveis, assim favorecendo um maior conhecimento dos professores em relação à aprendizagem de seus alunos.

Aspectos importantes também são apresentados por Machado, Ronchi e Figueiredo (2016, p. 240) em sua pesquisa. “A relação ensino, pesquisa e extensão esteve bem marcada” nas Feiras de Matemática. A matemática foi vista sob outra ótica, de modo que foi verificado um processo de ensino aprendizagem mais prazeroso que não acontece com frequência em sala de aula.

“Acredita-se que a realização de feiras de matemática, por seu caráter integrador, pode auxiliar na superação das dificuldades encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem, ao promover a divulgação e a ampliação dos saberes, docentes e discentes, estimulando professores e alunos para a aprendizagem cada vez mais significativa.” (MACHADO; RONCHI; FIGUEIREDO, 2016, p. 231).

O aspecto docente nas Feiras de Matemática foi investigado por Chagas, Rovetta e Welsing (2020, p. 14). Foram convidados oito professores/orientadores de onze trabalhos participantes da quinta e sexta edição nacional da Feira de Matemática – ocorridas, respectivamente em Salvador - BA (2016) e em Rio Branco - AC (2018). Na análise de seu trabalho evidenciou-se que

“as feiras ultrapassaram a simples ideia de evento expositivo e se tornaram um profícuo lócus de formação de professores e alunos de todos os níveis e modalidades”. Assim, as feiras se caracterizam como um exercício de formação continuada, por apresentar diferentes abordagens metodológicas e práticas para o conteúdo.

Diante disso, entendemos que as Feiras de Matemática são eventos que podem alinhar as experiências dos estudantes e professores em um processo educativo, cultural e científico. Transformar o aprendizado matemático mais prazeroso e abrir a possibilidade de fomentar a criatividade e autonomia na realização e apresentação de trabalhos. Dessa forma, mesmo que o conhecimento necessite ser organizado em formas disciplinar, ou seja, compartimentalizado em matérias, a proposta da Feira de Matemática promove a totalidade e interdisciplinaridade pela relação entre os conceitos das diferentes disciplinas por meio de trabalho coletivo e colaborativo.

Atualmente a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é a referência obrigatória para elaboração e reestruturação dos currículos nas escolas públicas e privadas no Brasil. Prevista pela Constituição Federal de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 e no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014. A BNCC deve ser implantada progressivamente e orientar todas as redes de ensino do país com caráter normativo. Entretanto, a escola tem autonomia em sua proposta pedagógica.

Na BNCC, é assegurado ao estudante da educação básica o desenvolvimento de dez competências gerais e algumas competências específicas para cada área do conhecimento. Dentre elas convém ressaltar as competências específicas da área de matemática que podem ser aplicadas e observadas dentro do contexto das Feiras de Matemática. São elas: (1) alicerçar descobertas e construções, (2) espírito de investigação, (3) sentido e segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, (4) investigar, organizar, (6) comunicar informações importantes, (7) modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento, (8) interagir com seus pares de forma cooperativa.

Percebemos pelo contexto histórico apresentado, que no decorrer do tempo, a maneira de pensar, ensinar e aprender vai seguindo uma trajetória linear. Ao analisar historicamente a educação na perspectiva da classe trabalhadora, Porto (2015) traça um paralelo entre o sistema educacional atual e o modelo de produção industrial capitalista. Porto (2015, p. 455) afirma que a primeira instituição que poderíamos nomear de escola “só foi aparecer nas cortes dos primeiros estados da Mesopotâmia e do vale do Nilo até chegar

à Grécia antiga e em Roma.” Na realidade, desde os primórdios a escola tem um viés segregacionista de classes, ficando restrita às cortes e a nobreza.

Dentro do contexto da Revolução Industrial o domínio do saber e do trabalho humano surge do controle alienado do indivíduo, ou seja, o trabalhador está alienado ao processo de produção. Essa condição de alienação tira do indivíduo a noção do todo, pois como em uma linha de produção industrial o conhecimento está compartimentalizado, dividido. O operário não tem conhecimento do que está fabricando, pois conhece apenas sua parte na linha de produção. Tal condição ao ser incorporada dentro do sistema escolar transforma o estudante em indivíduos alienados do processo de construção do conhecimento e perpetua uma dicotomia subjacente às classes em questão.

“O trabalho moderno se une à escola quando consegue inspirar nesta, seu espírito de laboriosidade, seu método disciplinar produtivo e de precisão, sua ética de solidariedade universal com os interesses objetivos de todos, sua lógica produtiva de organização de muitos para um só fim. Esse fim, obviamente, deverá ser diferente, pois escolas produzem algo diferente das fábricas, como, aliás, também estas não produzem todas a mesma coisa. A escola produz fundamentalmente trabalho intelectual; a fábrica, trabalho material.” (NOSELLA, 2010, p. 71-72).

Atualmente vivemos um período pautado em inovações tecnológicas, sociais e científicas. O conhecimento que antes, dentro do contexto industrial era complexo de ser transferido, armazenado e organizado torna-se ativo e gerenciável principalmente quando se trata de projetos no contexto escolar. Surge então a concepção de que a escola deve preparar o indivíduo para um mundo dinâmico e conectado.

Medeiros et al.(2016, p. 1) destaca que a escola atual passa por uma crise de identidade, visto que, necessitamos de uma educação que inspire “criatividade, solidariedade, colaboração, iniciativa, empreendedorismo – elementos capazes de produzir sentido em meio às mudanças da modernidade. É nesse contexto que percebemos que a interligação entre a cultura de Feiras de Matemática com uma prática inovadora e atual denominada movimento *maker*, pode vir a auxiliar novas práticas metodológicas que satisfaçam tal necessidade”.

O movimento *maker* surge como uma perspectiva de aprendizagem alicerçada na autonomia, pois o estudante torna-se o agente responsável

pelo processo de aprendizagem. Caracteriza-se pela participação direta do estudante em todo o processo, na elaboração de soluções criativas para problemas contextualizados através da ação sobre objetos reais. O movimento *maker*, apresenta-se como uma prática capaz de integrar conhecimentos multidisciplinares.

A cultura *maker* teve sua origem no pós-guerra onde as matérias primas e materiais estavam escassos, de maneira que eram necessárias soluções criativas para as necessidades na sociedade. O movimento DIY – *Do it yourself* (faça você mesmo) foi popularizado na década de 70 pelo movimento *punk* nos Estados Unidos.

“Nesse movimento, as pessoas buscavam construir seus próprios móveis e roupas, consertar seus equipamentos estragados, publicar suas próprias revistas, produzir seus próprios alimentos e fazer sozinhas as melhorias em suas casas. No entanto, quase tudo ainda era desconectado de práticas mais modernas e tecnológicas e do uso de computadores no processo. Mais tarde, a cultura DIY acabou, como parece acontecer com tudo, sendo contaminada pela tecnologia e, mais recentemente, pela própria Internet. Esta extensão tecnológica da cultura DIY ficou conhecida como *Maker Movement* ou Movimento dos Fazedores (ou construtores, inventores, realizadores). Os participantes desse movimento estão abraçando a possibilidade de construir com suas próprias mãos e de maneira profundamente colaborativa, graças à web, todos os tipos de coisas.” (LEMOS, 2014, p.30).

No Brasil, somente no início dos anos 2000, o Movimento *Maker* foi consolidado. Com a criação da Revista *Make* e o surgimento da *Make Fair*, uma feira especializada no encontro de pessoas com interesse de construir e colocar em prática suas próprias ideias e invenções (BALLERINI, 2017), a cultura *maker* passou a influenciar diferentes áreas na sociedade brasileira dentre elas a educação.

A influência da cultura *maker* na educação é bastante oportuna, pois pode proporcionar a aproximação entre a teoria e a prática, exercitar a criatividade, além de trabalhar a socialização e a interdisciplinaridade de variadas formas, dentro e fora da sala de aula. O conteúdo ganha um novo sentido quando enxerga-se sua aplicação prática na realidade.

No movimento *maker* não há a compartimentalização de matérias alienando o estudante do todo, como no modelo educacional da revolução industrial, visto que é multidisciplinar. Não há segregação de classes, visto

que é um exercício de interação social. Não há descontextualização e abstração de conteúdo, como no modelo do MMM, visto que o conhecimento é aplicado na solução de problemas reais para a construção de objetos físicos ou virtuais.

Na prática docente é recorrente a necessidade de utilização de diferentes metodologias de ensino de acordo com a necessidade dos estudantes. Cabe ao professor diversificar e fornecer oportunidades distintas para o estudante alcançar o sucesso no processo de ensino aprendizagem. Magennis e Farrel (2005) realizaram um estudo analisando a eficácia de diferentes atividades empregadas por professores e incorporadas em suas aulas, levando-se em consideração, diferentes objetivos e estilos de aprendizagem.

Na pesquisa apresentada por Magennis e Farrel (2005) observamos algumas das atividades didáticas mais utilizadas e sua respectiva taxa média de retenção de conteúdo.

**Tabela 1 - Índice de aprendizagem relativa às atividades**

Atividade didática	Índice de retenção do conhecimento
Assistir uma aula expositiva	5%
Leitura	10%
Utilização de recurso audiovisual	20%
Demonstração	30%
Discussão em grupo	50%
Praticar o conteúdo	75%
Ensinar os outros	90%

Fonte: Elaborada com base em Magennis e Farrell (2005)

Ao associarmos as características didáticas do *Movimento Maker* à Tabela 1, observa-se que, as três atividades de maior índice de retenção do conhecimento são as mais trabalhadas em projetos *maker*. Dessa forma, ao discutir ideias em grupos para ensinar e praticar o conteúdo, é que o estudante encontrará as melhores possibilidades de retenção e aquisição do conhecimento.

A partir dos pressupostos teóricos apresentados, é importante salientar que este trabalho não tem como objetivo fornecer a alternativa metodológica correta para professores de matemática, mas sim entender as repercussões da interação das tradicionais Feiras de Matemática com o *Movimento Maker* e assim, provocar uma reflexão com vistas a uma educação mais libertadora em um processo mais humano e sem a propagação de um legado histórico

que não satisfaz as necessidades educacionais mais modernas em nossa sociedade. De forma que, todo o processo educacional seja realmente transformador e que impulse o estudante a ser criativo e tenha domínio sobre aquilo que aprende. Assim, fundamentado no planejamento e reflexão do professor.

## METODOLOGIA

No contexto da presente pesquisa adotou-se o método de pesquisa qualitativa com a estratégia de estudo de caso, pois “é em grande parte, um processo investigativo no qual o pesquisador gradualmente compreende o sentido de um fenômeno social ao contrastar, comparar, reproduzir, catalogar e classificar o objeto de estudo.” (CRESWELL, 2007, p. 202).

Sobre o método de pesquisa qualitativa, convém salientar algumas características básicas apresentadas por Creswell (2007), de modo que facilite a delimitação dos resultados e conclusões apresentadas posteriormente.

A pesquisa qualitativa ocorre em um cenário natural, onde o pesquisador e o participante estão envolvidos em experiências reais. A coleta de dados envolve a participação ativa e a sensibilidade dos participantes de maneira que, durante a coleta de informações ocorra o mínimo de perturbações.

Este estudo foi conduzido em uma escola municipal de Fortaleza. A escola está situada em um bairro carente e com diversos problemas sociais e econômicos. A infraestrutura e equipamentos urbanos, próximos à escola, são precários, pois se trata de um bairro predominantemente de classe baixa, onde a principal atividade econômica é o setor de serviços e pequenos estabelecimentos comerciais. Conforme Silva (2016), o bairro teve sua origem a partir da ocupação desordenada para fins residenciais, principalmente por movimentos migratórios de cidades do interior do estado, onde o motivo predominante do deslocamento populacional se deu em sua maioria por retirantes da seca.

A turma em que a pesquisa foi realizada pertence a um nono ano do ensino fundamental. É composta por trinta e dois alunos, sendo 12 do sexo masculino (37,5%) e 20 do sexo feminino (62,5%), na faixa etária entre 13 e 16 anos. Toda sua carga horária está distribuída pelo período da manhã no horário de 7 às 11, onde nove disciplinas são oferecidas. A carga horária relativa à disciplina de matemática é composta de quatro aulas de 55 minutos semanais.

A pesquisa foi realizada durante a realização de uma feira de matemática escolar. Todos os anos, na escola pesquisada é realizado o Dia “D” da Matemática, ou seja, uma feira onde os estudantes elaboram e apresentam trabalhos dentro da área específica da disciplina de matemática. No ano de 2019, em que foi realizada a pesquisa, os trabalhos tinham dois critérios estabelecidos pelo professor: (1) As equipes deveriam construir jogos matemáticos, (2) Utilizar materiais reciclados na construção.

Convém destacar que os dados em uma pesquisa qualitativa são analisados de modo interpretativo, ou seja, “um caso pode mostrar múltiplas realidades decorrentes do processo de observação, da coleta de dados e das diferentes interpretações do pesquisador” (CHIZZOTTI, 2006, p. 141). Assim cabe ao pesquisador delimitar e adaptar a análise dos dados a partir do tipo de projeto usado. Dentre os métodos de análise de dados em uma pesquisa qualitativa seguimos a teoria baseada na realidade conforme apresentada por Creswell, (2007, p. 195):

“A teoria baseada na realidade, por exemplo, tem passos sistemáticos. Esses passos envolvem gerar categorias de informações (codificação aberta), selecionar uma das categorias e posicioná-la dentro de um contexto teórico (condição axial) e depois narrar uma história de interconexão entre essas categorias (codificação seletiva).”

Dessa forma, na presente pesquisa, para a coleta de dados foi utilizado o procedimento da observação, na qual o pesquisador toma notas de campo no local da pesquisa como observador não participante. Como procedimento de registro, utilizou-se um protocolo observacional para cada equipe, a fim de registrar os dados da observação, composto por uma única página com uma linha divisória no meio para separar as notas descritivas (descrição do trabalho apresentado pelos estudantes, diálogos, descrição do aspecto emocional dos participantes) das notas reflexivas (considerações pessoais do pesquisador), conforme o modelo sugerido por Bogdan e Biklen, (1992, p. 121). É importante salientar que, a observação não participante, método este utilizado na pesquisa, fornece ao pesquisador a oportunidade de explorar tópicos que podem ser desconfortáveis para os participantes.

Além da observação utilizou-se como técnica para a coleta de dados a evocação por foto e vídeo, ou seja, foi solicitado aos participantes que tirassem fotos e filmassem o processo de construção dos trabalhos realizados e a apresentação durante a realização da feira. “Essas formas não usuais [...]

podem capturar informações úteis que observações e entrevistas podem deixar passar.” (CRESWELL, 2007, p. 190).

Na análise dos dados foi realizada uma leitura geral de todos os protocolos observacionais e assistido os vídeos e fotos apresentadas pelos estudantes para obter um sentido geral das informações. Utilizou-se a codificação para elencar categorias seguindo as proposições teóricas apresentadas e as revisões feitas na literatura sobre o assunto como guia da análise das categorias do estudo de caso. Em suma, na análise dos dados, temos: (1) leitura do material e análise dos vídeos e fotos, (2) identificação das categorias, (3) processo analítico/reflexivo sobre as repercussões da interação das tradicionais Feiras de Matemática com o Movimento *Maker*, identificados nas categorias estabelecidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Feira de Matemática foi realizada durante uma manhã, os estudantes chegaram às 7 horas e organizaram a sala de maneira que cada equipe teria a sua disposição duas mesas para expor seu jogo matemático e uma folha explicando as regras do jogo. Durante duas horas a sala estava aberta para visitação, de maneira que todas as demais turmas da escola tiveram a oportunidade de observar a exposição dos trabalhos, conhecer as regras de cada jogo e jogar uma partida.

Durante a realização da exposição verificou-se que todos os trabalhos estavam dentro dos requisitos exigidos pelo professor e apresentavam diversificação, visto que, não foi observado nenhum trabalho repetido. Também se observou que nenhuma equipe faltou   exposição.

Na feira de matemática, observou-se de modo claro que os estudantes estavam motivados. Durante os momentos de preparação da sala de aula a ansiedade nas equipes, em receber o público era perceptível, entretanto de maneira positiva, impulsionava os estudantes a uma apresentação satisfatória. O clima de expectativa estava presente em toda a escola e na equipe de professores e coordenadores.

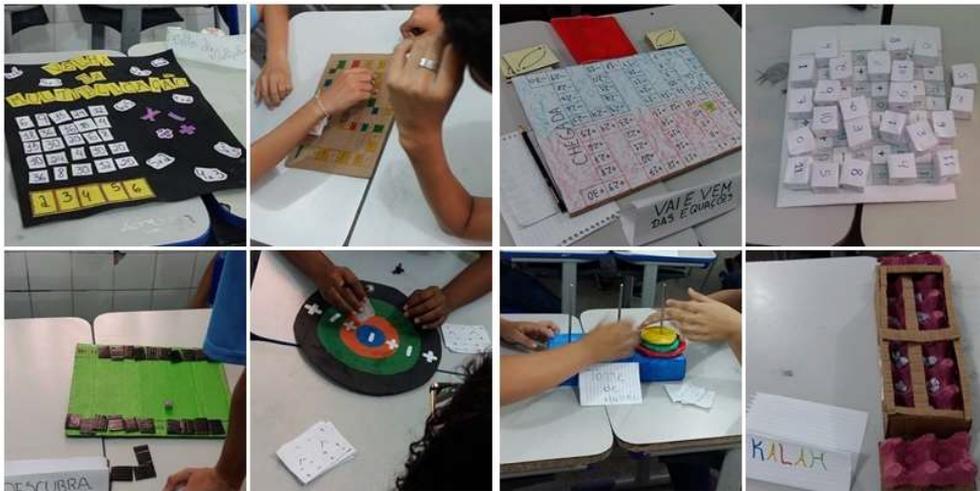
Com o início do período de exposição a ansiedade cedeu lugar   animação, percebeu-se que   medida que os estudantes apresentavam seus trabalhos e explicavam as regras dos jogos, a interação ia ganhando lugar e a timidez era superada. Dessa forma, constatou-se que as feiras de matemática “estabelecem um espaço de troca de experiências e de socialização” (CHAGAS; ROVETTA; WELSING, 2020, p. 14), com vistas ao aprimoramento da

aprendizagem e divulgação do conhecimento. Vale salientar que, tal aspecto tem importância significativa visto que é no ato de ensinar/explicar, a outro que, conforme Magennis e Farrel (2005) se observa o tipo de atividade onde se encontra a melhor taxa média de retenção de conteúdo.

Cabe ressaltar que, o espaço escolar na realização do evento proporcionou aos estudantes a oportunidade de explorar a coletividade e socializar seu processo de pesquisa, elaboração e execução do jogo matemático. Bem como oportunizou o trabalho criativo e investigativo, de modo que os participantes demonstravam foco e concentração na apresentação oral.

Juntamente à observação sobre o aspecto sócio interacionistas e coletivo apresentado pelos estudantes, verificou-se a questão das condições materiais para o desenvolvimento dos projetos. Foi nesse momento em que se percebeu a inspiração dos alunos em suas pesquisas, ao construírem os jogos de maneira diversificada e especialmente com materiais de fácil aquisição.

**Figura 1 - Jogos**



Fonte: Produção do próprio autor

Na execução dos projetos os estudantes foram induzidos a desenvolverem soluções criativas visto que, para a construção de um jogo matemático com materiais reciclados foi necessário uma série de adaptações para colocar em prática o projeto e viabilizar sua jogabilidade. Verificou-se que algumas equipes construíram jogos conhecidos como o ASMD, porém com

inovações como a utilização de aplicativos de celular e roletas ao invés dos tradicionais dados.

Verificou-se que os estudantes adotaram posturas ativas na apresentação dos projetos. Para Samagaia e Neto (2015) a autonomia está relacionada com o prazer na realização do trabalho, ou seja, o estudante protagoniza a ação fundamentada no interesse e no prazer de permanecer e atuar no processo de construção do conhecimento. Em suma, a possibilidade de agir e participar do projeto estão conectados ao protagonismo.

Em geral, observou-se que o protagonismo evidenciou-se quando os estudantes demonstraram vontade de pesquisar e desenvolver suas ideias de maneira criativa. Quando o estudante problematiza cientificamente, desenvolve o tema do projeto de pesquisa em busca dos requisitos para a construção do jogo, busca informações e materiais, bem como, fundamentação teórica e bibliográfica para seu projeto, constata-se o potencial do estudante exercer sua autonomia no desenvolvimento do método científico.

De modo geral, a realização da feira de matemática mostrou os seguintes fatos: produção de conhecimento com postura investigativa, utilização da experimentação, busca de soluções criativas para problemas reais, uso do método científico e pesquisa.

O paradigma avaliativo da feira de matemática tradicional, onde há competição, e os trabalhos são classificados conforme uma hierarquia e premiados como estímulo aos participantes não foi utilizado. Priorizou-se uma metodologia avaliativa que privilegia a participação e o engajamento do estudante, de maneira que o caráter competitivo não interferisse na execução e apresentação dos projetos.

No que se refere às dificuldades encontradas na execução da feira observou-se que o ambiente muitas vezes apresentou-se impróprio devido a pouca ventilação tornando a visitação desconfortável. A área reduzida da sala de exposição dificultou a apresentação dos projetos, visto que, a grande quantidade de visitantes ocasionava um nível alto de ruídos prejudicando a concentração de alguns estudantes.

Durante o processo investigativo percebeu-se como a Feira de Matemática integrava-se com o Movimento *Maker*. Algumas características, nesse estudo de caso, aproximam as propostas pedagógicas pesquisadas, entretanto observou-se que em muitas situações há diferenças. O evento realizado na escola pesquisada possui algumas características particulares que o diferem das tradicionais Feiras de Matemática, de modo geral o “Dia D da Matemática” torna a feira mais próxima do conceito *Maker*, pois aspectos

referentes à competição e avaliação foram eliminados. Assim o Quadro 1 sintetiza as competências observadas referentes às propostas estudadas.

**Quadro 1 - Comparativo**

	<b>Feira de Matemática</b>	<b>Movimento Maker</b>
<b>Interação</b>	Possibilita a interação entre todos os participantes (Professor/Estudante/ Equipe de trabalho), produzir e disseminar conhecimentos.	Possibilita a interação cooperativa entre a equipe de trabalho, o diálogo e a resolução de conflitos para defender ideias e pontos de vista.
<b>Protagonismo</b>	Oportuniza o protagonismo, responsabilidade e a confiança do estudante.	Oportuniza a autonomia, flexibilidade, resiliência e determinação do estudante.
<b>Criatividade</b>	Muitas vezes fundamentada na reprodução de experimentos e roteiros fixos.	Estimula a imaginação e a busca de soluções criativas (inclusive tecnológicas) para problemas reais.
<b>Pesquisa</b>	Fundamenta-se no método científico de pesquisa e divulgação. Desenvolve o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes na apresentação. <b>(Investigar – Organizar – Representar – Comunicar)</b>	Exercita a curiosidade recorrendo a abordagens próprias das ciências. <b>(Investigar - Criar soluções - Elaborar e testar hipóteses - Representar/ Construir)</b>

Fonte: Produção do próprio autor

O empirismo é uma prática fundamental na consideração das teorias propostas pelas ciências naturais e exatas aplicadas. Hipóteses são levantadas e testadas fundamentadas em metodologias racionais de procedimentos, conforme afirma Medeiros *et al.* (2016, p. 3), “A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se baseava na racionalização de procedimentos, como a indução e a dedução”.

Percebeu-se com a pesquisa que na maioria dos projetos os estudantes tomaram como base uma proposta tradicional, ou seja, um jogo já existente e melhoraram sua eficiência. Assim, para que algo seja inovador pode-se afirmar que não é necessário substituir uma proposta tradicional, mas sim agregar um novo significado e torná-la mais eficiente. Para isso, os métodos experimentais de levantamento e testagem de hipóteses funcionaram e possibilitaram aos estudantes a oportunidade de, não apenas replicar experimentos anteriores, mas inovar e melhorar um projeto já existente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disseminação da cultura *maker*, no contexto educacional, é uma realidade. Torna-se então evidente a necessidade de trabalhar-se de forma diferenciada o ensino de matemática conforme proposto pela BNCC, quanto às competências gerais propostas, como: entender e explicar a realidade, exercitar a imaginação, a criatividade, o espírito de investigação, interagir com seus pares de forma cooperativa, comunicar informações importantes. E quanto às competências específicas da matemática: modelagem, construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolver o raciocínio lógico, investigar, organizar, formular e resolver problemas.

Dentro das concepções da cultura *maker* pressupõe-se que o estudante realize a construção de um artefato. Com isso, desperte seu espírito investigativo e de argumentação, de maneira que desenvolva a autonomia e protagonismo na resolução de problemas cotidianos, em especial no contexto escolar do estudante. Além disso, exercita suas capacidades de interação cooperativa, e valorização das diversas opiniões. É nesse contexto que as Feiras de Matemática e a Cultura *Maker* podem cooperar na aquisição das competências propostas pela BNCC e na construção do conhecimento.

Voltando-se para a proposta inicial da pesquisa, ao analisar-se a relação entre as Feiras de Matemática e a Cultura *Maker*, percebe-se que com vistas a uma educação mais libertadora e sem a propagação de um legado histórico ineficiente para a atualidade faz-se necessário que os estudantes não se tornem meros replicadores de projetos. É premente que os estudantes tenham conhecimento e participação ativa sobre o processo que estão executando, podendo assim, moldá-lo de acordo com suas necessidades. Deve-se apresentar o fundamento científico subjacente às construções *makers*. É necessário que os estudantes compreendam o método científico e sua aplicação em seus projetos e dessa forma, todo o processo seja realmente transformador e proporcione o desenvolvimento da criatividade e o domínio sobre aquilo que se aprende.

Dessa forma, ao analisar-se a relação entre as Feiras de Matemática e o Movimento *Maker* percebe-se que a cultura *Maker* não tem como proposta substituir a prática escolar das tradicionais Feiras, nem de suceder a exposição e apresentação dos experimentos e projetos escolares. Ainda que, os espaços *makers* fomentem a colaboração, a criatividade e a aplicação do conhecimento, isso por si mesmo é insuficiente para obter os resultados educacionais propostos atualmente. A cultura *maker* é capaz de

gerar indivíduos inovadores e criativos, porém é necessário que o estudante compreenda o processo de construção e aplicação do conhecimento na resolução de problemas.

É na relação entre as Feiras de Matemática com o Movimento *Maker* que o professor poderá proporcionar ao estudante essa oportunidade e trazer mais significado para aquilo que se aprende. Trazer a cultura *maker* para dentro da sala de aula requer preparo do professor, da escola e até mesmo no Projeto Político Pedagógico, caso contrário poderá acabar sendo um mais um método subutilizado. Dessa forma, perpetua-se o sistema industrial de educação quando se apostila o material criando uma estrutura que inviabilize a criatividade e formate os projetos escolares, como as Feiras de Matemática, seguindo um roteiro estabelecido, competitivo e sem estimular a autonomia do estudante dentro do próprio processo educacional.

O grande método docente é refletir sobre a ação, de maneira que, não exista nenhuma forma padronizada e tudo esteja à disposição do professor ao sentir a turma e intervir, como indivíduo, em outras vidas dentro do processo educacional.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. A. M. **As Feiras de Matemática: compromisso político pedagógico do educador matemático.** Revista Catarinense de Educação Matemática. SBEM SC. Ano I, n. 1. 1996.

ALMEIDA, Wilson Ricardo Antoniassi. **A educação jesuítica no Brasil e o seu legado para a educação da atualidade.** Revista Grifos, v. 23, n. 36/37, p. 117-126, 2014.

BALLERINI, F. **Fabricação digital: uma análise crítica fortalecendo a cooperação por meio da fabricação digital.** 294 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo) NPGAU. Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

BIEMBENGUT, M. S.; ZERMIANI, V. J. **Feiras de Matemática: história das ideias e ideias da história.** Blumenau: Lagere/Nova Letra. 2014.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Qualitative research for education: An introduction to theory and methods.** Boston: Allyn and Bacon. 1992.

BRASIL. MEC - Ministério da Educação (Org.). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

CHAGAS, L.; ROVETTA, O. M.; WELSING, D. R. N. **Repercussões das Feiras Nacionais de Matemática na Integração Curricular: olhares de docentes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Revista de Educação Matemática, 17, e020045-e020045, 2020.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

COLESEL, Alessandra; DE LIMA, Michelle Fernandes. **O movimento da educação popular nas décadas de 1950 e 1960**. 2010.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

KLINE, M. **O fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo, SP: Ibrasa, 1976.

LEMOS, Manoel. **DE VOLTA AOS ÁTOMOS: Movimento Maker, Hardware Livre e o surgimento de uma nova revolução industrial**. In: Revista Observatório Itaú Cultural. n. 16. Jan/jun. 2014.

MACHADO, S. G.; RONCHI, J. P.; FIGUEIREDO, L. G. **I Feira de Matemática Ifes Venda Nova do Imigrante: uma experiência integrando ensino, pesquisa e extensão**. Anais do Colóquio Luso-Brasileiro de Educação-COLBEDUCA, 1, 230-242. 2016.

MAGENNIS, Saranne; FARRELL, Alison. **Teaching and learning activities: Expanding the repertoire to support student learning**. Emerging issues in the practice of university learning and teaching, v. 1, 2005.

MEDEIROS, Juliana et al. **Movimento maker e educação: análise sobre as possibilidades de uso dos Fab Labs para o ensino de Ciências na educação Básica**. FABLEARN BRAZIL, v. 2016, 2016.

NOSELLA, Paolo. **A escola de Gramsci**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PINTO, Neuza Bertoni. **Marcas históricas da matemática moderna no Brasil**. 2005.

PORTO, C. **A educação da classe trabalhadora: de Marx a Saviani**. Revista Contemporânea de Educação, 10(20), 451-473. 2015.

SAMAGAIA, Rafaela; NETO, Demétrio Delizoicov. **Educação científica informal no movimento “Maker”**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–São Paulo, 2015.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SILVA, Debora Linhares da. **Projetos de vida e estima de lugar: um estudo com jovens adolescentes de escolas públicas de Fortaleza/CE**. 2016. 142f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Fortaleza (CE), 2016.

SOARES, Rita de Cássia de Souza. **Feira de matemática como agente estimulador para a Aprendizagem de matemática** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas - Rio Grande do Sul, 2005.

ZERMIANI, V. J. **Histórico das Feiras Catarinenses de Matemática**. Revista Catarinense de Educação Matemática. SBEM/SC, ano 1, n. 1, p. 03 - 09, 1996.