

**A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem de matemática  
alinhadas a Base Nacional Comum Curricular**

**The use of active methodologies in the math teaching/learning process aligned to  
Curricular National Basis**

**El uso de metodologías activas em el proceso de enseñanza/aprendizaje de matemáticas  
alineado a Base Nacional Curricular**

Recebido: 03/03/2020 | Revisado: 07/03/2020 | Aceito: 30/03/2020 | Publicado: 30/03/2020

**Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos**

ORCID: [https:// https://orcid.org/0000-0002-9812-5981](https://orcid.org/0000-0002-9812-5981)

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: [marcioeugen@gmail.com](mailto:marcioeugen@gmail.com)

**Jefferson Oliveira Cristovão da Luz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1704-6326>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: [profjeffluz@hotmail.com](mailto:profjeffluz@hotmail.com)

**Priscila Bernardo Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6482-4031>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: [priscila.bmartins11@gmail.com](mailto:priscila.bmartins11@gmail.com)

## **Resumo**

O advento da internet trouxe grandes transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais, causando impacto, inclusive, na educação. Para acompanhar essas transformações, a escola precisa se reinventar, desenvolver novas competências, habilidades e metodologias de ensino, fazendo com que todo esse avanço e transformação trabalhe a seu favor. Sendo assim, o presente projeto de pesquisa busca aprofundar-se neste novo modelo de fazer escola. O trabalho a ser realizado tem como tema principal o uso das metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem, focando, principalmente a matéria de matemática. Deseja-se criar roteiros de atividades para inserir as metodologias ativas no dia-a-dia da sala de aula e, auxiliar na assimilação, por parte dos alunos, dos conteúdos propostos. Tais roteiros permitirão transformar a sala de aula em um “centro de investigação”, no qual, o aluno vai em

busca das informações desejadas, do conhecimento pretendido e o professor torna-se um mediador, um guia deste processo de ensino/aprendizagem, mostrando-se parceiro dos discentes. No desenvolvimento deste trabalho utilizou-se de fontes escritas como base do trabalho investigativo com o objetivo de complementar as informações obtidas pelas pesquisas e descobrir novos aspectos para o problema identificado. Como resultado das pesquisas realizadas, observou-se que as escolas atrelam metodologias ativas e cultura maker à utilização de equipamentos e ferramentas modernas, como impressoras 3D, placa Arduíno, cortadoras a laser e kits de robótica, no entanto, essas metodologias podem ser trabalhadas com poucos recursos, mas com muita criatividade. Sendo assim, elaborou-se 3 sugestões de atividades como modelo para o desenvolvimento das metodologias ativas em sala de aula. Isto posto, conclui-se que essas metodologias só são possíveis e alcançam o sucesso quando os alunos transformam-se em pessoas atuantes no processo de ensino/aprendizagem, deixando a condição de receptores da informação para tornarem-se construtores do conhecimento. Quando eles têm participação efetiva neste processo, que “aprendem a aprender”, pois, sabe-se que cada ser humano possui uma forma diferente e única de aprendizagem, sendo assim, cada aluno o fará no seu ritmo, da forma que mais lhe agrada, no entanto, todos chegarão ao mesmo objetivo, assimilar o conteúdo proposto.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas; Nova escola; Construção do conhecimento; Professor mediador.

### **Abstract**

The advent of the internet has brought great social, economic, technological, political and cultural changes, causing an impact, including, on education. To keep up with these changes, the school needs to reinvent itself, develop new competences, skills and teaching methodologies, making all this progress and transformation work in its favor. Therefore, the present research project seeks to deepen this new model of making schools. The main theme of the work to be carried out is the use of active methodologies in the teaching / learning process, focusing mainly on the subject of mathematics. It is intended to create roadmaps of activities to insert the methodologies active in the day-to-day of the classroom and assist in the assimilation, by the students, of the proposed contents. Such scripts will make it possible to transform the classroom into a “research center”, in which the student goes in search of the desired information, the desired knowledge and the teacher becomes a mediator, a guide in this teaching / learning process, showing become a student partner. In the development of this work, written sources were used as the basis for investigative work in order to complement the information obtained by the research and discover new aspects for the identified problem. As a result of the researches carried out, it was observed that schools link active methodologies and maker culture to the

use of modern equipment and tools, such as 3D printers, Arduino board, laser cutters and robotics kits, however, these methodologies can be worked with few resources, but with a lot of creativity. Therefore, 3 activity suggestions were developed as a model for the development of active methodologies in the classroom. That said, it is concluded that these methodologies are only possible and achieve success when students become active people in the teaching / learning process, leaving the condition of recipients of information to become knowledge builders. When they have an effective participation in this process, they “learn to learn”, because, it is known that each human being has a different and unique way of learning, therefore, each student will do it at their own pace, in the way that most pleases them , however, all will reach the same goal, assimilate the proposed content. Incluir o resumo em inglês.

**Keywords:** Active methodologies; New school; Knowledge building; Mediating teacher.

### **Resumen**

El advenimiento de Internet trajo grandes transformaciones sociales, económicas, tecnológicas, políticas y culturales, causando un impacto, incluso, en la educación. Para acompañar estas transformaciones, la escuela necesita reinventarse, desarrollar nuevas competencias, habilidades y metodologías de enseñanza, haciendo que todo este progreso y transformación trabaje a su favor. Por lo tanto, el presente proyecto de investigación busca profundizar este nuevo modelo de hacer escuelas. El tema principal del trabajo a realizar es el uso de metodologías activas en el proceso de enseñanza / aprendizaje, centrándose principalmente en las matemáticas. Su objetivo es crear scripts de actividades para insertar las metodologías activas en el aula día a día y ayudar a los estudiantes a asimilar el contenido propuesto. Dichos guiones permitirán transformar el aula en un "centro de investigación", en el que el alumno va en busca de la información deseada, el conocimiento deseado y el profesor se convierte en un mediador, una guía en este proceso de enseñanza / aprendizaje, mostrando Convértete en un compañero estudiante. En el desarrollo de este trabajo, se utilizaron fuentes escritas como base para el trabajo de investigación con el fin de complementar la información obtenida por la investigación y descubrir nuevos aspectos para el problema identificado. Como resultado de las investigaciones llevadas a cabo, se observó que las escuelas vinculan las metodologías activas y la cultura del fabricante con el uso de equipos y herramientas modernas, como impresoras 3D, placa Arduino, cortadores láser y kits de robótica, sin embargo, estas metodologías se pueden trabajar con pocos recursos, pero con mucha creatividad. Por lo tanto, se desarrollaron 3 sugerencias de actividades como modelo para el desarrollo de metodologías activas en el aula. Dicho esto, se concluye que estas metodologías solo son posibles y alcanzan el éxito cuando los estudiantes se convierten en personas activas en el proceso de enseñanza / aprendizaje, dejando la condición de receptores de información para convertirse en constructores de conocimiento. Cuando tienen una participación efectiva en este proceso, "aprenden a aprender", porque se sabe que cada ser humano tiene una forma diferente y única

de aprender, por lo tanto, cada estudiante lo hará a su propio ritmo, de la manera que más le agrade. , sin embargo, todos alcanzarán el mismo objetivo, assimilar el contenido propuesto.

**Palabras clave:** Metodologías activas; Nueva escuela; Construcción de conocimiento; Profesor de mediación.

## 1. Introdução

As últimas décadas foram de grandes transformações, principalmente com o advento da internet. Essa trouxe avanço social, econômico, tecnológico, político, cultural e, por conseguinte, a necessidade de estudos específicos para acompanhá-la e operá-la.

O impacto causado, as mudanças de comportamento das pessoas, a necessidade de informação quase instantânea, a “enxurrada” de estímulos que as novas tecnologias, impulsionadas pela internet, proporcionam ao indivíduo fez com que a escola e seus métodos de ensino ficassem “obsoletos” e “desinteressantes”.

Sendo assim, é preciso que os docentes se reinventem que desenvolvam novas competências e metodologias de ensino, valorizem o conhecimento e experiências que os alunos trazem consigo e, com isso, tragam para suas aulas metodologias críticas, reflexivas e investigativas para conduzir o processo de ensino/aprendizagem.

Buscando aprofundar-se neste novo modelo de fazer escola, o trabalho a ser realizado tem como tema principal o uso das metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem de matemática e, tem como objetivo elaborar roteiros que permita transformar a sala de aula em um “centro de investigação”, no qual, o aluno vai à busca das informações desejadas, do conhecimento pretendido e o professor se torna um mediador, um direcionador neste processo.

Pensou-se neste tema devido à grande dificuldade em manter os alunos concentrados e focados durante as aulas, além do uso de tecnologias (celular, tablet, iPad, entre outros) durante as mesmas. Com isso, quis-se estudar novas formas de transformar o aluno em protagonista no processo de construção do conhecimento, de fazê-lo motivado a buscar o que se deseja saber, de aproveitar o conhecimento que eles possuem e, ligá-los aos conceitos já existentes, as fórmulas e equações, dando sentido à teoria matemática, com as práticas e/ou experiências de vida apresentadas pelos alunos.

Para que isso seja possível, é preciso despertar nos alunos o desejo investigativo, de busca pelo conhecimento. Utilizar-se-á ferramentas como: Sala de aula invertida (o aluno é agente do saber); Leitura prévia de conteúdos para favorecer a interação; Uso de tecnologia

para potencializar o aprendizado; Promoção de competições ou desafios para instigar o pensamento, o trabalho em equipe e a liderança; União de teoria e prática (utilização de projetos); Estudo de casos; Resolução de situações-problemas; Estímulo ao empreendedorismo, por exemplo, para a elaboração dos roteiros direcionadores de aula.

Com isso, busca-se fazer dos alunos, pessoas atuantes no processo de ensino/aprendizagem, deixando a condição de receptores da informação para tornarem-se construtores do conhecimento, pretende-se fazer com que eles tenham participação efetiva neste processo, que aprendam a aprender, pois, sabe-se que cada ser humano possui uma forma diferente e única de aprendizagem, sendo assim, cada aluno o fará no seu ritmo, da forma que mais lhe agrada, no entanto, todos chegarão ao mesmo objetivo, assimilar o conteúdo proposto.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Referencial teórico**

É sabido que o desenvolvimento humano é objeto de estudo há séculos. Sabe-se também que cada ser humano possui uma forma diferente e única de aprendizagem e, que elas são adquiridas através da interação que este tem com o meio em que vive com as pessoas que convive e das experiências que possui. Como destaca Vygotsky, “o contexto histórico e cultural do ser humano é relevante no processo de desenvolvimento.”

Já para Piaget, "o ser humano como sujeito em interação com o meio deve ser descrito como sistema aberto que constrói progressivamente o conhecimento ao agir sobre os objetos incorporando elementos novos", ou seja, o ser humano está em processo de aprendizagem constantemente e, cada vez que este passar por uma nova experiência adquirirá um novo conhecimento, no entanto, Piaget não leva em consideração aspectos relacionados à situação social e ao meio que estes vivem.

Howard Gardner, psicólogo que criou a Teoria das Inteligências Múltiplas, relata a existência de sete tipos de inteligência. São elas: verbal, lógica, musical, visual, interpessoal e intrapessoal.

Segundo Gardner, elas devem ser estimuladas e seu aprimoramento acontecerá de maneira espontânea resultando dos estímulos recebidos.

Para Burrhus Frederic Skinner a aprendizagem concentra-se na capacidade de estimular ou reprimir comportamentos, desejáveis ou indesejáveis. Ou seja, o comportamento desejável deve ser estimulado e reforçado para que seja repetido. Já o comportamento

indesejável deve ser reprimido e punido para que não aconteça novamente.

Sendo assim, pode-se afirmar que, independente de qual corrente metodológica os pensadores supracitados sigam, todos concordam que a aprendizagem acontece através de estímulos externos que serão assimilados por cada indivíduo.

Mas, é exatamente no estimular os discentes que a educação brasileira encontra suas dificuldades, muito por conta da sua história e das diversas mudanças em suas diretrizes. Os docentes se colocam no centro do processo de ensino/aprendizagem, como detentores de todo o conhecimento e, ao fazê-lo, se limitam a transmitir os seus conhecimentos, as suas informações e, as suas experiências e interações com o meio, com os outros e, desta forma, transformam suas aulas em monólogos chatos e cansativos.

Sócrates nos ensina que educar é ajudar, guiar seu discípulo de tal forma que este consiga, por si só, iluminar sua consciência, sua inteligência. Desta forma, o educador não se coloca como aquele que transmite, mas aquele que desperta em seus alunos a busca pelo conhecimento. No entanto, este processo só é possível através da troca de ideias, de informação, de experiências, enfim, na interação entre docente e discente, entre os próprios discentes, entre o indivíduo e o meio em que vive, entre outros.

## **2.2. Base Nacional Comum Curricular**

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é um documento que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da Educação Básica devem aprender, sejam eles, alunos das redes públicas ou particulares do país. Sua elaboração teve início em 2015 e foi feita de forma colaborativa. A primeira e a terceira versões passaram por consulta pública, já a segunda versão recebeu a contribuição de alunos, professores e gestores de todos os estados brasileiros. Como a BNCC define os conhecimentos essenciais para toda a Educação Básica e é obrigatória, ela, teoricamente, ajuda a diminuir as desigualdades de aprendizagem, ou seja, todos os alunos terão, legalmente, o mesmo direito de aprender o que é fundamental. No entanto, fica a cargo dos Estados, Municípios e das escolas, elaborarem o seu currículo pedagógico, enquanto que, as metodologias utilizadas para desenvolver as habilidades propostas fica a cargo de cada escola e/ou professor. O documento lista 10 competências que devem ser desenvolvidas em sala, ao longo de todo o ensino básico, fazendo com que os alunos adquiram habilidades específicas provenientes de cada competência. São elas:

<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>HABILIDADES</b>
<b>Conhecimento:</b> valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural.	Entender e intervir positivamente na sociedade.
<b>Pensamento científico, crítico e criativo:</b> exercitar a curiosidade intelectual, o pensamento científico, a criticidade e a criatividade.	Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções.
<b>Repertório cultural:</b> desenvolver senso estético e repertório.	Reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais e participar de práticas diversificadas de produção artístico-cultural.
<b>Comunicação:</b> utilizar as linguagens verbal, verbo-visual, corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital.  Argumentação: argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.	Expressar-se, partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
<b>Cultura digital:</b> utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.	Comunicar-se, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.
<b>Autogestão:</b> entender o mundo do trabalho e planejar seu projeto de vida pessoal, profissional e social.	Fazer escolhas em relação ao seu futuro com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
<b>Autoconhecimento e autocuidado:</b> conhecer-se, apreciar-se, reconhecer suas emoções e as dos outros, ter autocrítica.	Cuidar de sua saúde física e emocional, lidar com suas emoções e com a pressão do grupo.
<b>Empatia e cooperação:</b> exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.	Fazer-se respeitar e promover o respeito ao outro, acolher e valorizar a diversidade sem preconceitos, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.

<b>Autonomia e responsabilidade:</b> agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.	Tomar decisões segundo princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
---	--

A BNCC tem como objetivo fazer com que os docentes desenvolvam as competências contextualizando os conteúdos dados em sala de aula, assim, possibilita aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos no seu cotidiano.

Há, também, uma preocupação com as competências socioemocionais que considera o ser humano em sua integralidade.

Trabalhar com projetos, com resolução de problemas, investigação, modelagem, enfim, com os princípios das metodologias ativas. Com isso, os alunos se tornam protagonistas no processo de ensino/aprendizagem e o conhecimento é adquirido de forma intuitiva.

### 2.3. Metodologias ativas

As metodologias ativas ou aprendizagem baseada em projetos, como era conhecida, constitui-se no ensino através e, a partir de experiências, da vivência e, estas auxiliarão na eficiência do processo de ensino/aprendizagem, ou seja, é o que conhecemos por aprender na prática.

Esta metodologia chegou ao Brasil através do movimento Escolanovista, liderado por Lourenço Filho (bases psicológicas), Fernando de Azevedo (bases sociológicas) e Anísio Teixeira (bases filosóficas e políticas), principalmente pelos dois últimos que, baseados no modelo Escola Nova de Dewey, se mobilizaram em prol da renovação da educação no Brasil.

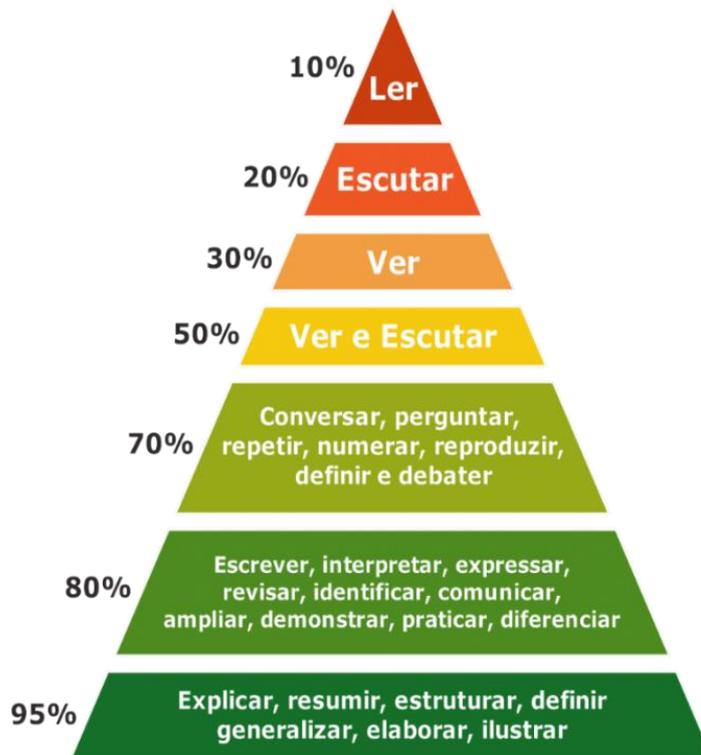
O ensino baseia-se na execução de projetos e segue um roteiro: Determinar a finalidade; Prever as consequências das ações; Determinar estratégias para realizar o projeto; Planejar passo-a-passo o projeto; Observar condições e circunstâncias do projeto; Flexibilidade na realização do projeto (necessidade de adaptar e/ou mudar o projeto); Executar o projeto.

Estudos recentes comprovam a eficácia deste método de ensino, pois considera que, ao experimentar o conteúdo lecionado, o discente consegue assimilar 80% do mesmo, mas, para que isso aconteça, faz-se necessário que ele coloque a mão na massa, interagindo com o meio em que está inserido, com o objeto de estudo, com os outros discentes e com o docente, que

conduzirá esta experiência, orientando e auxiliando seus alunos para que estes alcancem o objetivo e adquiram o conhecimento desejado.

Segundo Willian Glasser, psiquiatra americano, que desenvolveu uma pirâmide para explicitar a forma com que o ser humano aprende, é preciso sempre enriquecer o aprendizado através de práticas e interações (Figura 1).

Figura 1. Pirâmide de Willian Glasser.



Para promover esta interação entre ser humano e objeto, as escolas tem investido em práticas pedagógicas ativas, ou seja, que coloquem os discentes no centro do processo de desenvolvimento da aprendizagem. São elas:

- Sala de aula invertida ou flipped classroom (o aluno é agente do saber): utiliza-se de ambientes virtuais (plataformas) para antecipar o acesso dos alunos a conteúdos que serão abordados em sala. Desta forma, é possível otimizar o tempo de exposição do assunto em sala, usando esse tempo para debater dúvidas, expor experiências, realizar projetos e/ou resolver situações problemas. Esse contato prévio pode ser estabelecido com textos, imagens e/ou vídeos enviados aos alunos através dos ambientes virtuais;
- Uso de tecnologia para potencializar o aprendizado: atualmente o ser humano vive conectado e, saber usar isso a favor do aprendizado é de fundamental importância na aplicação de metodologias ativas, pois esse espaço virtual pode ser considerado a ampliação da sala de aula, pois permite ao aluno acessar o conteúdo em qualquer lugar e horário que desejar;

- Resolução de problemas ou project based learning (PBL): faz com que os alunos assimilem os conteúdos através de desafios, ou seja, eles são estimulados a buscar soluções, seja com o auxílio das tecnologias ou outros recursos, em um contexto preestabelecido pelo professor. Esses desafios incentivam habilidades investigativas, reflexivas, criativas, colaborativa, entre outras;
  - Leitura prévia de conteúdos para favorecer a interação: a leitura prévia do conteúdo está ligada a prática de aula invertida, ou seja, o aluno inteira-se do assunto a ser abordado antes de ir para a sala de aula, enriquecendo seu conhecimento com buscas para sanar dúvidas que surgirem no momento da leitura e, levando para a sala de aula toda informação adquirida;
  - Estudo de casos: assim como a prática de resolução de problemas, o estudo de caso estimulará os alunos a investigação, a busca de soluções para a resolução do caso ou, a melhor solução para este. Para este tipo de prática, pode-se trabalhar, tanto individualmente quanto em grupo, depende da abordagem e das habilidades e competências que o docente quer avaliar;
  - Promoção de competições ou desafios para instigar o pensamento, o trabalho em equipe e a liderança: para que essa prática seja possível, é preciso que os alunos desenvolvam habilidades em trabalhar grupo, ouvir o outro, respeitar opiniões, saber argumentar, saber expor, nunca impor e, com isso, desenvolvem o pensamento crítico que será construído através das reflexões e discussões dentro do grupo e, posteriormente, exposta para os demais grupos;
  - União de teoria e prática (utilização de projetos): esse tipo de prática exige dos alunos planejamento, estratégias, criatividade, proatividade, entre outros, para chegar a realização do projeto. Um exemplo deste tipo de atividade são os trabalhos com maquete, é preciso que o aluno meça, tenha noções de proporção, de espaço, além de trabalhar funções motoras, pois os mesmos terão que “colocar a mão na massa”.
  - Estímulo ao empreendedorismo: quando se fala em empreendedorismo para jovens, pensa-se logo no incentivo a abertura de empresas, mas, na verdade, isso está além de mostrar aos jovens como abrir uma empresa, ensina-se valores, comprometimento, responsabilidade, autonomia, criatividade, proatividade, resiliência, aprender a conviver com erros e frustrações, trabalhar em grupo, entre outras coisas.

Tais metodologias tem como função, tirar o aluno da passividade, mas, e, principalmente, evitar a memorização de conteúdos e o aprendizado mecânico, como diz Paulo Freire: “A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do

objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção (Freire, 2011, p. 67).

## **2.4. Cultura Maker**

Como surgiu a Cultura Maker?

Pode-se dizer que a cultura do “faça você mesmo” é antiga, no entanto, o termo MAKER é utilizado desde 2005, quando Dale Daugherty criou a revista Make e, em 2006, quando foi lançada a primeira Maker Faire (Feira de fazedores), o termo foi popularizado e ganhou notoriedade. A maker faire se tornou um acontecimento mundial e tem como objetivo reunir pessoas adeptas da cultura, ou seja, é uma grande oportunidade para os “makers” mostrarem suas criações/invenções e trocarem experiências.

A primeira Maker faire (2006) contou com a participação de, aproximadamente, 20 mil pessoas. No ano de 2017 esse número ultrapassou a casa de 1.500.000 de pessoas, sendo realizadas, 221 feiras em 45 países diferentes.

O que é a Cultura Maker?

A cultura maker é um movimento que vem ganhando força nos últimos anos e acompanha a filosofia “Do it yourself” ou, no português, “Faça você mesmo”.

O objetivo da cultura maker é promover a criatividade, autonomia, espírito colaborativo e a sustentabilidade, além do conhecimento adquirido na busca para a realização do projeto idealizado. A ideia é que as pessoas criem algo novo, aprimorem o que já existe ou consertem algo que possuem utilizando-se da sua criatividade, de materiais reaproveitados/reciclados com as ferramentas que possuem e, tudo com as próprias mãos.

A cultura maker baseia-se na troca de informação, de ideias e experiência entre seus adeptos. Essas trocas podem ser virtuais e/ou em laboratórios que reúnem pesquisadores, microempresários e curiosos.

Os espaços destinados a esses encontros são equipados com máquinas, cortadoras a laser, impressoras 3D, entre outros equipamentos eletrônicos, que permitem aos usuários dar forma a suas ideias e invenções de forma barata e ágil. Esse movimento vem ganhando forma e espaço na educação brasileira devido sua forma de aliar a prática com os conhecimentos teóricos.

A cultura Maker nas escolas

A cultura maker tem como princípio a troca de ideias, informações, ferramentas e conhecimento, valoriza a experimentação, a associação de conhecimentos teóricos com a prática, tornando o aprendizado mais significativo. Além disso, quando trabalhada em grupo, ajuda a desenvolver a solidariedade, cooperação, empatia, autonomia, pensamento criativo, crítico e científico,

desenvolve a argumentação e o uso de tecnologias, autogestão, responsabilidade e cidadania, entre outras competências.

As escolas que estão adotando a metodologia do “faça você mesmo” tem transformado muitos ambientes educacionais substituindo parte das aulas teóricas por produtos experimentais desenvolvidos em laboratórios. Assim, promovem a interdisciplinaridade, fazendo com que o aluno entenda tudo o que envolve um processo de criação. É a chamada educação mão na massa.

As instituições que aderem ao movimento, na grande maioria, apropriam-se de ferramentas modernas, como impressoras 3D, placa Arduíno, cortadoras a laser e kits de robótica, possibilitando a seus alunos tornarem-se criadores de máquinas bem geniais.

No entanto, a cultura maker não está direcionada, apenas, a criações tecnológicas, uma simples prateleira usando restos de caixotes, plantar uma horta nos fundos da escola, montar estruturas com madeira e papelão, montar maquetes, brinquedos, jogos ou arrumar algum objeto quebrado são formas de “fazer você mesmo”.

Portanto, é possível inserir a metodologia Maker em suas aulas, dispondo de poucos recursos e, proporcionar ao alunos o desenvolvimento das diversas competências supracitadas, além de transformar a sala de aula em um ambiente agradável, de grandes aprendizados, de interação e produtividade.

## **2.5. Metodologia**

Uma pesquisa pode ser classificada como quantitativa ou qualitativa, sendo a primeira capaz de produzir dados estatísticos, quantificar informações, opiniões, e permite fazer um retrato de toda a população alvo da pesquisa. Os dados são obtidos através de instrumentos padronizados. Já a pesquisa qualitativa é baseada em estudo bibliográfico, análise de dados através de observação e, considera relevante dados subjetivos dos indivíduos pesquisados. Tem como objetivo explicar a dinâmica das relações sociais.

Para Gil (2007) uma pesquisa pode ser classificada em três grupos: exploratória, descritiva e explicativa. Exploratória é quando permite a construção de hipóteses. Descritiva proporciona descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Explicativa busca explicar o porquê das coisas através dos resultados oferecidos.

Classifica-se a pesquisa realizada como qualitativa, do tipo documental; com objetivos exploratórios; com procedimentos bibliográficos, uma vez que, utiliza-se de fontes escritas como base do trabalho investigativo e, objetiva-se complementar informações obtidas pela pesquisa e descobrir novos aspectos para o problema identificado.

## **3. Discussão/Análises dos Resultados**

A cultura maker, como já foi dito anteriormente, é um movimento recente que busca promover

a autonomia, criatividade, colaboração entre os pares e a sustentabilidade tendo como princípio a metodologia do “faça você mesmo”.

As escolas, ao aderirem ao movimento, equipam-se de ferramentas modernas, como impressoras 3D, placa Arduíno, cortadoras a laser e kits de robótica, transformando as salas de aula em laboratórios de criação de máquinas bem geniais.

No entanto, a cultura maker não está direcionada, apenas, a criações tecnológicas, muito pelo contrário, ao consertar um objeto quebrado utilizando-se de ferramentas que possui em casa e conhecimentos adquiridos observando outras pessoas fazerem ou, assistindo tutoriais na internet, plantando uma horta em casa reaproveitando materiais que seriam jogados fora, entre outras coisas, é, também, trabalhar a cultura maker.

Algumas práticas pedagógicas permitem incluir essa metodologia no dia-a-dia da sala de aula, porém, exige do docente um planejamento e controle do tempo disponível para executá-las. Por exemplo, dependendo da metodologia escolhida para trabalhar-se a Cultura Maker, uma hora/aula é insuficiente, no entanto, para outras, é o ideal.

Saber controlar o tempo é essencial para o sucesso do trabalho e fazer o planejamento prévio ajudará na escolha da prática a ser trabalhada e, é a inserção dessas práticas e a criação de um “guia” de como prepará-las que abordar-se-á a seguir.

#### Estudo de casos

O estudo de caso estimulará os alunos no processo de investigação, na busca de soluções para a resolução do caso ou, a melhor solução para este. Para este tipo de prática, pode-se trabalhar, tanto individualmente quanto em grupo, depende da abordagem e das habilidades e competências que o docente quer avaliar.

#### Estudo de caso – água

A prática pode ser trabalhada em uma matéria específica de ciências e/ou biologia ou como projeto transdisciplinar da escola. O momento ideal para se trabalhar fica a critério do aplicador do projeto, se este prefere fazer uma sensibilização antes de solicitar o trabalho ou após a apresentação do mesmo discutir suas causas, seus efeitos, a necessidade de preservação e como fazer para preservar.

Caso: A crise hídrica enfrentada pelo país de 2014 à 2016 e o grande apelo mundial por projetos sustentáveis;

Ferramentas: internet, revistas, jornais, artigos, materiais didáticos, entre outros;

Tempo: de acordo com o planejamento e os resultados que se quer alcançar (sugestão é usar como trabalho bimestral ou transdisciplinar, mas fica a critério do aplicador);

Dicas: combate ao consumo desenfreado de água; captação e reaproveitamento de água;

Objetivo: trabalhar a importância da água para o ser humano, a sustentabilidade, o consumo excessivo de água, entre outros;

Resultados almejados: que os alunos entendam a importância de recursos naturais e da sua preservação, a importância do pensamento sustentável, formas simples de economizar água, pensar ou

criar sistema simples de captação de água, pensar ou criar projeto que ajude na preservação e/ou reaproveitamento de água.

#### Utilização de projetos

Esse tipo de prática exige dos alunos planejamento, estratégias, criatividade, proatividade, entre outros, para chegar a realização do projeto. Um exemplo deste tipo de atividade são os trabalhos com maquete, é preciso que o aluno meça, tenha noções de proporção, de espaço, além de trabalhar funções motoras, pois os mesmos terão que “colocar a mão na massa”.

#### Projetos com maquete

O trabalho com maquete pode ser usado em diversas disciplinas e/ou como tema interdisciplinar. Pede-se aos alunos que escolham um monumento histórico nacional ou mundial e desenvolvam o projeto.

Se o trabalho for realizado para uma disciplina específica, o professor determinará o que ele deseja que este projeto contemple, quais os objetivos do mesmo, quais os resultados almejados, os materiais a serem utilizados, entre outras coisas. No caso de se fazer um trabalho interdisciplinar, segue algumas dicas do que solicitar de forma que contemple todas as disciplinas.

Português: o desenvolvimento do trabalho escrito, diferentes formas de trabalho e escrita, como utilizar as conjugações verbais, em qual pessoa o texto deve ser escrito, palavras e expressões que não se usam ou evita-se usar;

Matemática: trabalhar razão, proporção, regra de três, teorema de Tales, medidas, ângulos, entre outros;

História: a história do monumento, a importância para a cidade, a época que foi construído e o porquê;

Geografia: os fenômenos climáticos do local, a mudança que o homem fez no meio ambiente da região da época da construção do monumento para os dias atuais;

Ciências/biologia: os animais típicos e as características da vegetação predominante na região, estado ou país estudado, as doenças deste local;

Física/química: os fenômenos naturais e suas transformações.

#### Estímulo ao empreendedorismo

Quando se fala em empreendedorismo para jovens, pensa-se logo no incentivo a abertura de empresas, mas, na verdade, isso está além de mostrar aos jovens como abrir uma empresa, ensina-se valores, comprometimento, responsabilidade, autonomia, criatividade, proatividade, resiliência, aprender a conviver com erros e frustrações, trabalhar em grupo, entre outras coisas.

A prática do empreendedorismo, de todas as práticas da cultura maker, é a que mais demanda tempo, planejamento, cuidado, orientação, disciplina, criatividade, entre outras coisas. Entretanto, é a prática que mais ajuda no amadurecimento dos jovens, dando-lhes autonomia e responsabilidade.

Para que seja bem trabalhada é preciso que a escola esteja de acordo e ciente de todos os procedimentos, pois, pode implicar em problemas contratuais com as empresas que administram as

cantinas das escolas.

Transformar a sala em uma empresa

O professor transforma a sala de aula em uma empresa, dividindo os alunos em grupos que representarão os setores da empresa e solicita aos mesmos que escolham um produto para ser trabalhado, um valor em dinheiro, que seja igual para todos e redige-se um contrato social atribuindo a quantidade de cotas para cada um dos sócios (alunos).

O valor arrecadado será o capital da empresa e ficará sob a responsabilidade do setor contábil que apresentará balanços semanais para todos os sócios.

O setor de produção ficará responsável por fabricar os produtos, sendo assim, também caberá a este setor solicitar os materiais necessários para a fabricação dos mesmos.

O setor de suprimentos se responsabilizará pelos orçamentos e manutenção de materiais estocados para não faltar material para o setor de produção.

O setor de compras fará a aquisição dos materiais e buscará melhores negociações e/ou traçará estratégias para adquirir os produtos com descontos ou em promoção, sempre visando diminuir os custos das compras.

O setor de produção ficará responsável por produzir com qualidade, de forma homogênea, ou seja, padronizada tanto no tamanho, formato e peso, evitar desperdício de material, embalar os produtos e deixar pronto para entrega.

O setor de marketing será responsável por promover o produto e a empresa, fazer a divulgação, seja através de mídias sociais, panfletos, parcerias com comércios, entre outros. Também é de responsabilidade deste setor criar a marca, o nome fantasia, o slogan, o jingle e outras estratégias para fazer com que o público se interesse pela empresa e pelo produto e, desta forma, aumente as compras e, por conseguinte, os lucros da empresa.

O setor de vendas é responsável por criar estratégias para que o produto chegue ao consumidor final e ficar atento as oportunidades que possibilite aumentar as vendas.

O presidente da empresa será sempre o professor, ou seja, todos os setores deverão se dirigir a ele em caso de dúvidas, de divergências de opiniões diante de alguma decisão a ser tomada e para prestar contas de seus atos, podendo ser semanal, quinzenal ou mensalmente.

No modelo supracitado, o professor conseguirá “amarrar” todos os setores, de forma que eles se conversem e todos saibam o que está acontecendo na empresa.

Desta forma, todos os setores tornam-se responsáveis pelo sucesso da empresa, fazendo com que cada aluno sintam-se importante no processo. Também demonstra que, independente do cargo que ocupe, todos tem o mesmo valor, todos são iguais.

Durante o desenvolvimento do trabalho, os resultados devem ser demonstrado aos alunos para que todos tomem ciência de como a empresa está reagindo. Se os resultados forem bons, a empresa estiver lucrando bem, as estratégias devem ser mantidas, no entanto, havendo prejuízo ou lucro insignificante, novas estratégias devem ser traçadas por todos os sócios da empresa (alunos),

orientados pelo presidente (professor).

No final do ano letivo, faz-se o último balanço, retira-se o capital inicial da empresa (as cotas dos sócios) e verifica-se o lucro obtido. Divide este lucro em partes iguais para cada aluno.

Demonstra aos alunos o quanto de lucro eles obtiveram, no entanto, é importante que eles entendam que, ao empreender, outros custos serão atribuídos ao produto (impostos, funcionários, custos indiretos, entre outros), mas, tendo sabedoria e planejamento, é possível ser empresário.

Se a empresa der lucro insignificante ou prejuízo, é importante mostrar aos alunos os pontos positivos da prática, quais estratégias não surtiram o efeito desejado ou porque não tiveram sucesso, enfim, mostrar também os erros que podiam ser evitados, mas, salientar sempre as qualidades e os acertos.

#### **4. Considerações Finais**

O advento da internet trouxe grandes transformações, principalmente nos últimos 20 anos. Ela permitiu, por exemplo, que as pessoas soubessem de fatos ocorridos do outro lado do mundo, quase que instantaneamente, além dos avanços social, econômico, político e cultural.

A internet permitiu e impulsionou desenvolvimento tecnológico, mas, por conseguinte, houve a necessidade de estudos específicos para acompanhá-la e operá-la.

Os métodos de ensino tradicionais das escolas tornaram-se “desinteressantes”, “monótonos” e “obsoletos”, diante das mudanças de comportamento das pessoas, da necessidade de informação quase instantânea, a “enxurrada” de estímulos que as novas tecnologias, proporcionaram ao indivíduo.

Sendo assim, foi e é preciso que os docentes se reinventem, que “aprendam a ensinar” neste novo cenário, que desenvolvam novas competências e metodologias de ensino, valorizem o conhecimento e experiências que os alunos adquirem diariamente em suas pesquisas, em seus estudos e, principalmente, nas trocas que fazem via redes sociais.

Buscando aprofundar-se neste novo modelo de fazer escola, o trabalho realizado teve como tema principal o uso das metodologias ativas, principalmente a Cultura Maker, no processo de ensino/aprendizagem.

Objetivou-se criar roteiros para transformar a sala de aula em um “centro de investigação”, no qual, o aluno vai em busca das informações desejadas, do conhecimento pretendido e o professor se torna um mediador, um direcionador neste processo, aplicando,

em suas aulas, metodologias críticas, reflexivas e investigativas para conduzir os discentes na construção do conhecimento.

Com isso, quis-se estudar novas formas de transformar o aluno em protagonista no processo de construção do conhecimento, de fazê-lo motivado a buscar o que se deseja saber, de aproveitar o conhecimento que eles possuem e, ligá-los aos conceitos já existem, as fórmulas e equações, dando sentido a teoria, com as práticas e/ou experiências de vida apresentadas pelos alunos e, aliando-se ao uso de tecnologias (celular, tablet, iPad, entre outros) durante as aulas.

Para que a implantação dessas metodologias seja possível, é preciso despertar nos alunos o desejo investigativo, de busca pelo conhecimento e, as metodologias ativas utilizam-se de ferramentas e estratégias que propiciam essas habilidades e competências. São elas:

- Sala de aula invertida (o aluno é agente do saber);
- Leitura prévia de conteúdos para favorecer a interação;
- Uso de tecnologia para potencializar o aprendizado;
- Estudo de casos;
- Promoção de competições ou desafios para instigar o pensamento, o trabalho em equipe e a liderança;
- Resolução de situações-problemas;
- União de teoria e prática (utilização de projetos);
- Estímulo ao empreendedorismo.

Sendo, os três últimos tópicos, o principal objeto de observação e estudo do presente trabalho.

No desenvolvimento do presente trabalho, buscou-se trazer sugestões de como utilizar as metodologias ativas, principalmente a Cultura Maker, para a sala de aula.

No entanto, essas metodologias só são possíveis e alcançam o sucesso quando os alunos transformam-se em pessoas atuantes no processo de ensino/aprendizagem, deixando a condição de receptores da informação para tornarem-se construtores do conhecimento. Quando eles têm participação efetiva neste processo, que “aprendem a aprender”, pois, sabe-se que cada ser humano possui uma forma diferente e única de aprendizagem, sendo assim, cada aluno o fará no seu ritmo, da forma que mais lhe agrada, no entanto, todos chegarão ao mesmo objetivo, assimilar o conteúdo proposto.

## Referências

Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.

Borges, T. S., & Alencar, G. (2014). Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em revista*, 3(4), 119-143.

Cervo, A. L., Bervian, P. A., & Da Silva, R. (1980). *Metodologia científica*.

Moran, J. (2014). Mudanças necessárias na educação, hoje. Ensino e Aprendizagem Inovadores com apoio de tecnologias. *MORAN, Jose. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas: Papyrus*, 21-29.

Silva, E. L. D., & Menezes, E. M. (2001). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*.

### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos - 33,33%

Jefferson Oliveira Cristovão da Luz – 33,33%

Priscila Bernardo Martins -33,33%