



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA

Bruno Cezar da Silva

O Ensino Maker Interdisciplinar

Trabalho de Conclusão de Curso

SANTO ANDRÉ - SP
2021

Bruno Cezar da Silva

O Ensino Maker Interdisciplinar

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
conclusão do Curso de Especialização em
Ensino de Química da UFABC.

Orientador: Prof. Dr. Janaina Garcia

SANTO ANDRÉ - SP

2021

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma revisão da literatura sobre o ensino Maker. Diferente do modelo tradicional de ensino, no qual o professor é o foco do aprendizado, discorrendo sobre seu conhecimento e o aluno ouvinte aprende ao receber a informação pronta, o ensino Maker é uma proposta de metodologia ativa, com uma abordagem de faça você mesmo. Como nas propostas de metodologias ativas, no ensino Maker o aluno é o centro do seu aprendizado, aprendendo ao buscar conhecimento para executar ações.

Palavras-chave: Ensino Maker, Metodologias Ativas, Ensino Médio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1. <i>Metodologias ativas</i>	6
2.2. <i>O Movimento Maker</i>	7
2.3. <i>O Ensino Maker</i>	8
2.4. <i>Interdisciplinaridade</i>	10
2.5. <i>Pré iniciação científica</i>	10
2.6. <i>Protagonismo do aluno</i>	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. <i>3.Objetivos específico</i>	11
4. METODOLOGIA	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
5.1. <i>Os impactos do ensino tradicional</i>	13
5.2. <i>Os impactos do ensino Maker</i>	13
5.3. <i>Diferenças entre os dois modelos</i>	13
6. CONCLUSÕES.....	15

1. INTRODUÇÃO

Neste período de pandemia muitos empresários usaram a criatividade para se reinventar, amenizando ou eliminando os impactos negativos em sua renda, que conseqüentemente levaram muitos a falência. Funcionários foram demitidos, usando a criatividade para sobreviver a esse período.

Mediante grandes transformações com o avanço das tecnologias, a inteligência artificial, aprendizagem de máquinas e os robôs assumindo o lugar antes ocupado por homens, em paralelo o mercado de trabalho transformou-se.

Mediante todas essas transformações é de suma importância a escola assumir o papel de formação de cidadãos aptos para encarar o novo mercado de trabalho. Para isso é necessária a formação de pessoas criativas para lidar com as situações inesperadas, como é o caso da pandemia, e com as incertezas que ela pode causar.

Pensando em tudo isso, se faz necessário uma mudança na educação básica atual. O estudante precisa sair da passividade e se tornar ativo, protagonista do seu saber, ter voz ativa na construção de seu conhecimento para se tornar um indivíduo criativo apto para encarar o mercado de trabalho.

Atualmente encontram-se várias metodologias ativas, com o intuito de melhorar a qualidade de ensino. Abordaremos somente o ensino Maker e suas especificidades.

Desta forma, o presente estudo buscou realizar levantamento, teórico e prático, de metodologias ativas em escolas públicas da cidade de Campinas-SP. Foram desenvolvidos Projetos em que os alunos puderam protagonizar, usando a criatividade, desenvolveram projetos inovadores, que foram apresentados 8ª mostra de ciência e tecnologia da 3M, em meio da pandemia de COVID-19 no ano de 2020.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A evolução histórica da revolução industrial sempre esteve atrelada a educação. Antes da primeira revolução industrial a força de trabalho de uma sociedade não precisava de nenhuma escolaridade. As pessoas aprendiam as profissões observando e auxiliando os mais velhos e experientes. É a partir da segunda metade do século XVIII, com o advento da primeira revolução Industrial, onde tínhamos a produção mecanizada graças a novidades como o motor a vapor, que surge a necessidade de um mínimo de escolaridade. Com a segunda Revolução Industrial, a necessidade de escolarização para a força de trabalho aumentou e tornou-se importante saber mais do que ler, escrever e contar. O advento da grande indústria gerou necessidades educacionais e exigências da expansão do ensino.

A terceira Revolução Industrial, diferentemente das anteriores, utiliza muito mais tecnologia e ciência, sendo assim chamada de “Revolução técnico – científica”.

Já na quarta revolução Industrial, conhecida como “indústria 4.0”, propõe uma automação intensiva da produção, inserindo maior customização e flexibilizando as tecnologias produtivas. Estas mudanças estão relacionadas com o avanço tecnológico recente, nomeadamente com avanços na inteligência artificial, sistemas ciber-físicos, internet das coisas, comunicação máquina-a-máquina, big data e nuvem de dados.

Procurando um ambiente educacional onde as potencialidades dessa indústria e dessa cultura fossem exploradas e testadas, em 2001 Neil Gershenfeld fundou o primeiro Laboratório de Fabricação Digital, ou Fab Lab, no Center for Bits and Atoms (CBA), no Massachusetts Institute of Technology (MIT).

2.1. Metodologias ativas

Na metodologia ativa o aluno sai da passividade e passa a ser protagonista na construção de seu conhecimento. São várias as metodologias ativas, contudo, nesse trabalho, apresentaremos somente a metodologia ativa Maker. As metodologias ativas possuem características como: aluno no centro do ensino e aprendizagem, professor como mediador, autonomia do aluno(protagonista), trabalho em equipe, problematização da realidade, ensino reflexivo, inovação.

2.2. O Movimento Maker

A cultura Maker passa a ganhar força e ser conhecida como movimento Marker, pois com o avanço da tecnologia, impressora 3D, cortadora a laser, passa a conquistar cada vez mais adeptos. Além disso, com o avanço tecnológico, ficou mais fácil criar e compartilhar projetos e ideias, pois deu ao Maker mais poder

O ensino Maker foi idealizado pelo matemático e educador Seymour Papert, um dos fundadores do Mit (Massachusetts institute of Tecnology) Media Lab, centro interdisciplinar de pesquisa, juntamente com o educador suíço Jean Piaget, defendia o conhecimento com construção. Seymour Papert juntamente com a LEGO criou a plataforma LOGO, dando a oportunidade as crianças de usar o computador para aprender matemática, segundo ele, as crianças aprendem de maneira mais eficiente com a experimentação.

Também conhecido como o ensino mão na massa, faça você mesmo, o ensino maker está muito ligado à criatividade que, segundo o professor Mitchel Resnick em seu livro “Jardim de infância para vida toda, não se limita tão somente aos artistas e poetas, mas se estende por toda área do conhecimento e que, a criatividade, pode sim ser aguçada e despertada, ou seja, todos são capazes de se tornar criadores, por esse e outros motivos ele defende o ensino Maker. O seu grupo de pesquisa no media Lab foi responsável pela criação da plataforma scrath, um software educativo, onde pessoas do mundo todo podem desenvolver e compartilhar projetos, jogos, animações entre vários outros projetos, o scrath é um software de programação em blocos, linguagem bastante simples, capaz de desenvolver a criatividade, é utilizada na robótica educacional. Mitchel divide a educação criativa em 4 p’s: Projeto, paixão, pares e play (pensar brincando), segundo Mitchel, trabalhar com projetos traz uma visão mais abrangente de conhecimento, pois reconhece que conhecimento não é apenas um conjunto de conceitos. Assim o conhecimento é embutido em uma rica teia de associações e, conseqüentemente, os estudantes conseguem relacionar e aplicar melhor os conhecimentos as novas situações. (RESNICK, 2020)

No Brasil, muitas ações são observadas para se ter, sobretudo junto a empreendedores, espaços onde seja possível testar e desenvolver projetos. Estas

ações podem ser executadas e implantadas em várias regiões através do surgimento dos laboratórios de fabricação – Os FabLabs, criado nos Estados Unidos em 2001 e vinculados ao MIT.

Hoje os FabLabs estão presentes em vários países do mundo, inclusive o Brasil que conta com alguns FabLabs espalhados pelo país

2.3. O Ensino Maker

Também conhecido como o ensino mão na massa, faça você mesmo, o ensino maker está muito ligado com a criatividade, que segundo o professor Mitchel Resnick em seu livro “Jardim de infância para vida toda”, não se limita tão somente aos artistas e poetas, mas se estende por toda área do conhecimento e que, a criatividade, pode sim ser aguçada e despertada, ou seja, todos são capazes de se tornar criadores, por esse e outros motivos ele defende o ensino Maker. O seu grupo de pesquisa no media Lab foi responsável pela criação da plataforma *Scratch*, um software educativo, onde pessoas do mundo todo podem desenvolver e compartilhar projetos, jogos, animações entre vários outros projetos, o *Scratch* é um software de programação em blocos, linguagem bastante simples, capaz de desenvolver a criatividade, é utilizada na robótica educacional. Mitchel divide a educação criativa em 4 p's, são eles: Projeto, paixão, pares e play (pensar brincando), segundo Mitchel, trabalhar com projetos traz uma visão mais abrangente de conhecimento, pois reconhece que conhecimento não é apenas um conjunto de conceitos. Assim o conhecimento é embutido em uma rica teia de associações e, conseqüentemente, os estudantes conseguem relacionar e aplicar melhor os conhecimentos as novas situações.

Neste contexto pode-se aliar a cultura Maker e todo o benefícios à educação e a interatividade que a BNCC propõe, uma vez que o estudante se desenvolve em suas interações, com trocas de conhecimento e desenvolve a criatividade e competências socio emocionais, como a resiliência e criatividade

Valores como aceitação, compromisso e envolvimento pessoal, acolhimento, diálogo, colaboração e cooperação devem estar presentes na educação do século

XXI. Abaixo são apresentados os quatro pilares para a educação do presente século, segundo a UNESCO:

Quadro 1 – 4 pilares da educação da Unesco.

<p>Aprender a conhecer</p> <p><i>“Combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.”</i></p>
<p>Aprender a fazer</p> <p><i>“A fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, aprender a fazer no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.”</i></p>
<p>Aprender a conviver</p> <p><i>“Desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências – realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos – no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.”</i></p>
<p>Aprender a ser</p> <p><i>“Para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se.”</i></p>

Fonte: UNESCO (2010).

É possível notar a forte relação existente entre os quatro pilares da educação com os quatro p's da aprendizagem criativa, no que se refere ao ensino Maker.

Aprender a conhecer: desvendar os projetos, aprender a fazer está relacionado com o play, aprender a conviver está relacionado com os pares, o trabalho em equipe,

aprender a ser está relacionado com a paixão, paixão pelo projeto surge o protagonismo.

2.4. Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é capaz de trazer ao aluno uma visão geral de determinado assunto isso é importante, pois o aluno faz relações e amplia seu conhecimento, encontrando relações e significados para a aprendizagem

2.5. Pré iniciação científica

Programas de Iniciação Científica e pré-Iniciação Científica para alunos do Ensino Básico têm a capacidade de formar cidadãos mais críticos, criativos e preparados para as mudanças no mercado de trabalho.

2.6. Protagonismo do aluno

Para Freire (1996), a autonomia desenvolve-se num processo em que sujeito é capaz de fazer escolhas e tomar decisões. Entendemos que o processo de aprendizagem significativa desses alunos, ocorre quando o docente cria condições para o desenvolvimento da autonomia, retirando o discente de sua condição de passividade diante do conhecimento.

3. OBJETIVOS

Apresentar o ensino maker aos alunos tirar o aluno da condição de agente passivo para agente ativo do conhecimento, mostrar os efeitos dessa experiência e como se comporta os alunos diante dessa nova abordagem

3.1.3. Objetivos específico

Relatar experiências do ensino maker e de pré-iniciação científica aplicadas a um grupo de alunos do ensino médio de um colégio público estadual, localizado na cidade de Campinas – SP.

4. METODOLOGIA

Pegamos um pequeno grupo de alunos, seis alunos do ensino médio, onde eles trabalharam com projetos de pré iniciação científica, em que os alunos protagonizaram, escolheram os temas que queriam pesquisar, colocaram a mão na massa, trabalharam em grupo e a interdisciplinaridade. Tiveram professores somente com mediadores. Ao desenvolver os projetos foi possível notar a paixão que foi despertada pelo projeto

Os projetos desenvolvidos foram da área de ciências exatas e da terra. Um dos projetos desenvolvido pelos alunos, tratava-se de energia solar, um projeto onde envolvia a interdisciplinaridade entre as áreas de matemática, geografia, física e química. Em outro projeto foi desenvolvido o tema crescimento de cristais, onde foi abordado conceitos de química e matemática. E os projetos foram apresentados na feira de inovação da 3M (8ªMostra de ciência e tecnologia) no ano de 2020. Com as considerações das bancas, dicas, perguntas e sugestões os alunos se sentiram desafiados e motivados a continuarem com as pesquisas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Os impactos do ensino tradicional

O método tradicional surgiu no século XVII, na Europa. Ele se baseia em um tipo de ensino padrão, que procura uniformizar os estudantes e seu aprendizado. Neste método existe um modelo firmado e com pouca flexibilidade a inovações. A escola tem suas funções definidas, normas e disciplinas rígidas. É o lugar ideal para preparar o indivíduo para a sociedade. Na abordagem tradicional o professor é o detentor do conhecimento o aluno é um indivíduo passivo que recebe toda a informação passada pelo professor que avalia o aluno de forma quantitativa

O método tradicional é estruturado de forma que os conteúdos estão todos estruturados e que o aluno não avança se não conseguir memorizar a resolução de tal exercício, ainda que, para o aluno, não faça sentido, além disso outros fatores não são levados em conta como a vida emocional e afetiva do discente, pressupõe -se que o sujeito está todo tempo preparado emocionalmente para se desenvolver cognitivamente

Infelizmente esse método é muito utilizado no Brasil, mas esse método vai contra as tendências atuais de ensino, como é o caso do ensino Maker, onde o aluno sai da passividade.

5.2. Os impactos do ensino Maker

De acordo com a 1ª Pesquisa Nacional sobre o Impacto do Ensino Maker na Educação, **50,4% das escolas** que adotaram o ensino viram o aumento no engajamento dos seus alunos como um dos principais benefícios. Além disso, entre as escolas que não adotaram a metodologia, mais de 80% acreditam que esta seria a principal vantagem. (<https://naveavela.com.br/impacto-ensino-maker/>)

5.3. Diferenças entre os dois modelos

O modelo tradicional o aluno é um sujeito passivo, onde o professor é o detentor do conhecimento, vimos que esse modelo é antigo, iniciado no século XVII, concluímos que a

educação não acompanhou o as revoluções industriais, muito pelo contrário se manteve intacta

O ensino Maker traz uma novidade onde o professor é apenas mediador, o aluno é protagonista do seu conhecimento saindo da passividade e agindo ativamente na construção do seu conhecimento.

Mas com as pesquisas foi possível notar que o ensino Maker ele serve para potencializar o processo de ensino e aprendizagem. É bom que os alunos tenham um conhecimento do todo e não somente dos assuntos que lhe despertam o interesse

6. CONCLUSÕES

Constata-se, portanto através dos exemplos demonstrados neste artigo que cultura Maker pode ser introduzida, desenvolvida na escola pública, ainda com poucos recursos, pois o movimento Maker prega a escassez, fazer muito com pouco, além do aluno desenvolver características esperadas para a formação de um cidadão do século XXI que incentiva o protagonismo na busca do seu conhecimento

Demonstrou – se também, a possibilidade de associar a educação Maker a BNCC, onde o aluno desenvolve competências que estão relacionadas com os quatros pilares da educação

6 REFERÊNCIAS

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 abr. 2021

COHEN, J., HUPRICH, J., JONES, W. M., SMITH, S. **Educators' perceptions of a maker-based learning experience.** International Journal of Information And Learning Technology, [s.l.], v. 34, n. 5, p.428-438, 6 nov. 2017.

COLLINS, A., HALVERSON, R. **The Technology Enthusiasts' Argument, in Collins, A. and Halverson, R. (Eds.), Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America,** Teachers College Press, New York, NY, pp. 9–29, 2009.

DOUGHERTY, D., **The Maker Movement,** Innovations: Technology, Governance, Globalization, Vol. 7 No. 3, pp. 11–14, 2012.

MARTIN, L. **The promise of the maker movement for education,** Journal of Pre-College Engineering Education Research, Vol. 5 No. 1, pp. 30–39, 2015.

RESNICK, M., **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos,** Porto alegre, 2020.

RODRÍGUEZ, Y. G.; DOMÍNGUEZ, S. C. **La influencia del espacio, la ciudad y la Cultura Maker en educación.** Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería, Madrid, v. 6, p.1-13, 2017.

SOFIA L. U.; INGRID S. C.; CLARISA S. T.; GABRIEL S. P. S. B.; ALDRWIN F. H. **O movimento maker: enfoque nos Fablabs brasileiros,** Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 3, n. 1, p.38-56, jan-fev, 2018.

UNESCO. **Educação Um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 2010. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf> Acesso em: 12 abril 2021

UNESCO. **The four pillars of learning.** 2017 Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/education/networks/global-networks/aspnet/aboutus/strategy/the-four-pillars-of-learning/>. Acesso em: 13 abr. 2021.