

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA E A ABORDAGEM *MAKER*: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Marina Camargo Mincato ¹
Danilo Romeu Streck ²

RESUMO

A crescente necessidade de práticas educacionais que integrem a sustentabilidade e o uso consciente dos recursos naturais tem impulsionado a adoção de metodologias inovadoras nas escolas. A abordagem *maker*, caracterizada por práticas de "faça você mesmo", pode ser um espaço para o desenvolvimento de projetos que visam à criação de soluções sustentáveis e à reflexão crítica sobre o impacto ambiental das ações humanas. O presente estudo busca verificar quais as possíveis contribuições da abordagem *maker* na escola para uma Educação Ambiental dos alunos na promoção de práticas sustentáveis. A pesquisa qualitativa se constitui por uma revisão bibliográfica dos pressupostos de Paul Blikstein, acerca dos fundamentos da abordagem *maker*, Paulo Freire e sua pedagogia crítica na fundamentação de práticas que buscam transformar a realidade dos estudantes, alinhando-se aos objetivos da Educação Ambiental evidenciados por Genebaldo Freire Dias, que defende a aprendizagem ativa e a construção coletiva de soluções para os desafios ambientais. Como principais resultados, pode-se afirmar que a abordagem *maker* tem o potencial de enfatizar a aprendizagem prática, a criatividade e a resolução de problemas reais promovendo competências como o pensamento crítico. A partir de princípios de colaboração e inovação, o *maker* encontra espaço para oportunizar a Educação Ambiental, permitindo que os estudantes compreendam a interconexão entre seres humanos e meio ambiente, reconhecendo a importância da preservação dos recursos naturais para a qualidade de vida e o bem-estar das futuras gerações. Desta forma, ao adotar essa perspectiva, as escolas podem contribuir para a formação de cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Palavras-chave: Abordagem *maker*, Educação Ambiental, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O progressivo agravamento dos impactos ambientais contemporâneos demanda uma revisão e reestruturação articulada dos caminhos como a sociedade se organiza, produz conhecimento e conduz seus processos educativos. Por conseguinte, a educação adota um caráter estratégico ao suscitar a conscientização sob uma dimensão crítica acerca dos impactos das ações humanas no meio ambiente e ao fomentar práticas sustentáveis desde as etapas iniciais de escolarização.

A escola, enquanto espaço privilegiado de formação integral do indivíduo, deve ultrapassar a transmissão de conteúdos e assumir seu compromisso transformador, empenhada na construção de princípios para uma Educação Ambiental. Para tanto, torna-se indispensável

¹ Doutoranda do Curso de Doutorado em Educação da Universidade de Caxias do Sul - RS, marina.mincato@lasalle.org.br;

² Professor orientador: Dr. Danilo Romeu Streck, Universidade de Caxias do Sul - RS, drstreck@ucs.br.



adotar metodologias que estimulem o protagonismo dos estudantes, desenvolvendo e aprimorando competências como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a capacidade de resolver problemas, em especial aqueles pertinentes à sustentabilidade.

Neste cenário, a abordagem *maker* tem despontado saliência como uma alternativa promissora. Estimulando a aprendizagem prática e experimental, valorizando o erro como parte do processo e incentivando a criação de soluções disruptivas para problemáticas da vida real, o *maker* se origina de movimentos que buscavam soluções criativas e agora entra nas escolas pela porta da frente. Consolidada por Paul Blikstein (2013), um dos principais teóricos da abordagem *maker* no âmbito da educação, essa prática oportuniza um ambiente em que os alunos se tornam criadores ativos de conhecimento, combinando teoria e prática por meio de projetos que integram diversas áreas do saber.

Quando em intersecção à Educação Ambiental, atividades mão na massa podem se tornar recursos significativos para o desenvolvimento de uma consciência ecológica calcada na responsabilidade. A pedagogia crítica de Paulo Freire (1979), ao enfatizar a importância do diálogo, da problematização e da transformação da realidade, oferece o alicerce teórico necessário para que as práticas *maker* não se limitem à técnica, mas estejam imbuídas de intencionalidade social e política. Assim, soluções sustentáveis no espaço escolar, por meio de projetos *maker*, podem promover a reflexão sobre o consumo consciente, a preservação dos recursos naturais e o papel ativo de cada indivíduo na construção de ações futuras socialmente e ambientalmente engajadas.

Desta forma, o estudo objetiva verificar quais as possíveis contribuições da abordagem *maker* na escola para uma Educação Ambiental dos alunos na promoção de práticas sustentáveis, partindo de uma revisão bibliográfica fundamentada nas contribuições de Paul Blikstein (2013), Paulo Freire (1979) e Genebaldo Freire Dias (2004), entre outros. Ao integrar os princípios da aprendizagem ativa, da construção coletiva do conhecimento e da responsabilidade socioambiental, pretende-se demonstrar como a escola pode se transformar em um espaço de experimentação, engajamento e formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade e com a transformação do mundo em que vivem.

O presente capítulo introduz a temática, justificando a investigação e objetivos. Na sequência, apresentam-se os caminhos metodológicos. O referencial teórico sustenta a pesquisa bibliográfica realizada e direciona, então, à discussão de resultados. Por fim, tecem-se as considerações finais e as referências.



METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia adotada para a realização do estudo, de natureza qualitativa e sustentado por uma revisão bibliográfica.

A escolha pela pesquisa qualitativa se justifica pela natureza do objeto investigado, que demanda uma compreensão aprofundada dos significados, interpretações e contextos que permeiam as práticas educativas. Trata-se de um caminho investigativo que valoriza a complexidade dos fenômenos educacionais, priorizando a análise subjetiva e contextualizada das produções teóricas já existentes.

A revisão de literatura, enquanto procedimento metodológico, configura-se como um instrumento analítico fundamental para identificar tendências, tensões e lacunas no campo da educação, permitindo que o pesquisador dialogue criticamente com os saberes e posicione sua investigação dentro de um cenário científico mais amplo e significativo.

Segundo Severino (2007, p.122), a pesquisa bibliográfica composta por:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Logo, esta tipologia permite reunir e analisar criticamente os principais conceitos, teorias e abordagens já consolidadas na literatura, articulando-as ao objeto de investigação. Dessa forma, desenvolve-se a construção do referencial a fim de ancorar a análise e a interpretação dos dados à luz das contribuições para o aprofundamento das reflexões no campo educacional.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo busca respaldar teoricamente a pesquisa ao explorar o conceito e as origens da abordagem *maker*, sua relação intrínseca com o protagonismo, a criatividade e a aprendizagem ativa, e sua inserção no contexto educacional contemporâneo. Para mais, serão discutidas as interfaces entre essa abordagem e os princípios da pedagogia crítica freireana, bem como os fundamentos da Educação Ambiental, destacando como essas perspectivas podem convergir para a formação de sujeitos autônomos, críticos e engajados em práticas sustentáveis.

O termo *maker*, em sua origem inglesa, remete à ideia de “fazedor” — aquele que



constrói, fabrica, inventa. Mais do que uma simples tradução literal, o conceito engloba uma filosofia centrada no protagonismo do indivíduo no processo criativo. Ser *maker* não significa apenas atuar em oficinas ou laboratórios, mas assumir a autoria de algo tangível, usando habilidades manuais, digitais ou híbridas. Trata-se de uma prática que transcende ferramentas ou ambientes específicos e se ancora na autonomia, na curiosidade e no desejo de transformar ideias em realidade.

Segundo Hatch (2013), o ato de fazer está profundamente ligado à essência da experiência humana. Para ele, criar algo com as próprias mãos é uma forma de expressão que conecta o indivíduo à sua integridade e identidade. O valor do fazer reside na materialização das ideias, conferindo forma física ao pensamento e reforçando o sentimento de realização e pertencimento. Essa dimensão tangível da criação estabelece vínculos significativos entre o ser humano e o mundo ao seu redor.

O movimento *maker* ganha maior visibilidade a partir da segunda década do século XXI, impulsionado por uma convergência de fatores tecnológicos, sociais e culturais. Conforme apontam Valente e Blikstein (2019), o crescente interesse por práticas colaborativas de criação e a disseminação de espaços compartilhados, tanto físicos quanto virtuais, favoreceram a expansão de uma cultura voltada à experimentação, à prototipagem e à inovação aberta. Ainda que seja difícil estabelecer uma data exata para o surgimento do movimento, já é possível identificar elementos *maker* no início do século XIX, como nos institutos escoceses de mecânica — espaços destinados à educação técnica popular — que promoviam o acesso ao conhecimento científico e tecnológico por meio da prática.

Blikstein (2013) destaca um marco importante na consolidação do movimento *maker* - o final da década de 1990 nos Estados Unidos. Nesse período, tanto a academia quanto a indústria passaram a perceber lacunas na formação prática dos estudantes de engenharia, o que levou a uma revalorização do aprendizado baseado em projetos e na resolução de problemas reais. Paralelamente, tecnologias emergentes à época, como impressoras 3D e cortadoras a *laser*, começaram a se popularizar, tornando mais acessível e ágil a fabricação de protótipos e objetos personalizados. O que antes era restrito a ambientes industriais passou a estar ao alcance de indivíduos e comunidades, abrindo um leque de possibilidades para a inovação independente.

Turner (2018) complementa esse panorama ao associar o movimento *maker* às transformações provocadas pela crise econômica de 2007, nos Estados Unidos. Esse contexto



desafiador impulsionou a busca por novas formas de trabalho e produção, estimulando iniciativas baseadas na cultura do *Do It Yourself* (faça você mesmo). Essa retomada da autonomia criativa, antes muitas vezes negligenciada, passou a ser entendida como uma resposta concreta a um sistema econômico em crise, fomentando alternativas sustentáveis, colaborativas e descentralizadas de produção.

Dale Dougherty (2016), considerado o pai do movimento *maker*, foi um dos principais responsáveis por estruturar e disseminar essa filosofia de maneira mais ampla. Fundador da revista *Make* e criador das *Maker Faires*, Dougherty contribuiu decisivamente para a consolidação de uma comunidade global de fazedores, incentivando a experimentação, o compartilhamento de conhecimento e a valorização da aprendizagem prática como eixo transformador da educação, da economia e da sociedade.

O movimento *maker*, ao ganhar espaço nas práticas sociais e tecnológicas, também passa a influenciar significativamente o campo da educação, constituindo-se como uma abordagem, especialmente por propor uma ruptura com modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão passiva de conteúdo. Blikstein (2013) destaca que o *maker* propõe uma abordagem mais construcionista, na qual o conhecimento é construído de forma ativa por meio da experimentação, da prototipagem e da resolução de problemas reais. Essa perspectiva aproxima-se das ideias construcionistas de Seymour Papert (2008), que já defendia o uso de tecnologias como mediadoras da aprendizagem significativa e criativa.

Segundo Blikstein (2013), os espaços *makers* — como laboratórios de fabricação digital, *FabLabs* e *makerspaces* — funcionam como verdadeiros laboratórios de aprendizagem, onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar conhecimentos de diversas áreas em projetos integradores. Esses ambientes favorecem a interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências do século XXI, como pensamento crítico, criatividade, autonomia e comunicação.

Mais do que ensinar os estudantes a apenas utilizar ferramentas tecnológicas, a abordagem *maker* os convida a pensar como inventores, engenheiros, artistas e cientistas, promovendo uma cultura de inovação desde os primeiros anos escolares. Blikstein (2013) argumenta que a introdução dessas práticas no ambiente educacional tem o potencial de reduzir desigualdades, sobretudo quando associada a políticas públicas que garantam acesso a recursos e formação docente.

Portanto, ao ser incorporada à educação, a abordagem *maker* representa não apenas uma



inovação metodológica, mas uma mudança paradigmática que resgata o prazer de aprender fazendo, valoriza o erro como parte do processo e fortalece o vínculo entre teoria e prática. Essa perspectiva amplia o horizonte formativo dos estudantes, preparando-os não apenas para o mercado de trabalho, mas para uma atuação cidadã mais criativa, autônoma e transformadora.

Essa interconexão do movimento *maker* à educação, ao valorizar a aprendizagem ativa, a autoria e o protagonismo dos estudantes, estabelece um ponto de diálogo pulsante com a pedagogia crítica de Paulo Freire. Se Blikstein (2013) recupera o fazer como eixo estruturante da aprendizagem significativa, Freire (1979) defende uma educação como prática da liberdade, capaz de formar sujeitos conscientes, críticos e historicamente situados. Em ambos os casos, aprender não é unicamente acumular e memorizar informações, mas agir sobre o mundo, compreendê-lo e transformá-lo.

A pedagogia freiriana parte do princípio de que todo processo educativo é político. Para Freire (1979), educar é um ato de amor, de coragem e de compromisso com a emancipação dos oprimidos. Nesse sentido, práticas pedagógicas inspiradas no movimento *maker* podem ser compreendidas como estratégias de resistência e transformação, quando colocam os estudantes no centro do processo educativo e os encorajam a intervir criativamente em suas realidades.

A concepção de conhecimento em Freire (1979) é dialógica, situada e problematizadora — valores que também fundamentam os princípios do fazer *maker*. Quando um estudante constrói um objeto, resolve um problema real ou desenvolve um protótipo, ele está não apenas manipulando materiais, mas reconstruindo o sentido do saber a partir de sua experiência concreta. Essa prática ressoa com o que o autor chama de leitura do mundo, que antecede a leitura da palavra e está diretamente ligada à compreensão crítica da realidade.

Além disso, ao romper com a lógica bancária da educação — aquela em que o professor deposita conteúdos no aluno —, propõe-se um ensino baseado na escuta, no diálogo e na construção coletiva do conhecimento. Nas palavras de Freire (1979, p.14):

A concepção bancária, por fim, nega a realidade do devir. Nega o homem como um ser de busca constante. Nega a sua vocação ontológica de ser mais. Nega as relações homem-mundo, fora das quais não se compreende nem o homem nem o mundo. Nega a criatividade do homem, submetendo-o a esquemas rígidos de pensamento. Nega o seu poder de admirar o mundo, de objetiva-lo, do qual resulta o seu ato transformador. Nega o homem como ser de práxis. Imobiliza o dinâmico. Transforma o que está sendo no que é, e assim mata a vida. Desse modo, não pode esconder a sua ostensiva marca necrófila.

Para tal, o espaço *maker*, quando bem orientado, pode se tornar um ambiente de diálogo horizontal entre educadores e estudantes, onde o erro é acolhido como parte do processo e a



curiosidade é valorizada como motor da aprendizagem. Nesse contexto, as práticas pedagógicas alinhadas à abordagem *maker*, fundamentadas na pedagogia freiriana, ganham vigor para atuar de forma transformadora nos territórios escolares. Elas oferecem aos estudantes a oportunidade de se reconhecerem como sujeitos capazes de criar, modificar e impactar o mundo ao seu redor — um passo essencial para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a cidadania.

Essa perspectiva pedagógica, fundamentada na autoria, na autonomia e no engajamento com a realidade, também encontra sustentação nos princípios da Educação Ambiental, como propostos por Genebaldo Freire Dias. Assim como Freire (1979) e Blikstein (2013) defendem uma aprendizagem ativa e contextualizada, Dias (2004) destaca que a Educação Ambiental deve encorajar a formação de sujeitos conscientes, críticos e capazes de intervir nas causas estruturais das crises socioambientais. Essa perspectiva também exige um olhar comprometido com a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, como enfatiza Dias (2004):

O homem tem a responsabilidade especial de preservar e administrar judiciosamente o patrimônio representado pela fauna e flora silvestres, bem assim o seu habitat, que se encontram atualmente em grave perigo, por uma combinação de fatores diversos. Em consequência, ao planificar o desenvolvimento econômico, deve ser atribuída importância à conservação da natureza, incluídas a flora e a fauna silvestres (DIAS, 2004, p. 370).

Para o autor, a Educação Ambiental não se limita à transmissão de conteúdos de cunho ecológico, mas exige uma postura ética, participativa e transformadora, voltada à construção coletiva de soluções. Nessa direção, práticas pedagógicas inspiradas no movimento *maker* oferecem um caminho fecundo para concretizar esses objetivos, pois incentivam os estudantes a experimentar, prototipar e criar tecnologias ou intervenções voltadas à sustentabilidade e à melhoria das condições de vida em suas comunidades.

Dias (2004) salienta que as competências para uma aprendizagem ambiental devem ser vivenciais e significativas, partindo da realidade dos educandos e promovendo uma relação dialógica com o meio. Esse princípio é visto em intersecção com a prática *maker*, que convida os estudantes a colocarem a mão na massa para compreender e transformar o mundo, a partir de desafios reais. Ao construir soluções — como hortas escolares automatizadas, sistemas de captação de água da chuva ou objetos reaproveitados —, os estudantes se reconhecem como agentes ativos na construção de um futuro mais justo, sustentável e responsável.

A conexão entre o fazer e o pensar, tão presente na pedagogia freiriana e na abordagem *maker*, adquire, na Educação Ambiental, uma dimensão ampliada: trata-se de formar sujeitos



capazes de compreender a complexidade das relações ecológicas, sociais, econômicas e políticas, e de agir com responsabilidade e criatividade diante dos desafios contemporâneos. Assim, a escola se torna um território vivo de aprendizagem ecológica, cidadã e colaborativa.

Portanto, ao integrar os princípios da abordagem *maker*, da pedagogia freiriana e da Educação Ambiental, a escola se configura como um universo de investigação, intervenção e emancipação, onde os estudantes não apenas aprendem conteúdos, mas vivenciam processos reais de transformação, reforçando seu papel como protagonistas na construção de sua cidadania.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo retoma o objetivo do estudo - verificar quais as possíveis contribuições da abordagem *maker* na escola para uma Educação Ambiental dos alunos na promoção de práticas sustentáveis – para, a partir da revisão bibliográfica tecida, estruturar os principais achados.

Inicialmente, notou-se a abordagem *maker* como facilitadora da aprendizagem ambiental ativa e significativa. Os resultados indicam que a abordagem *maker* favorece uma aprendizagem ambiental vivencial e contextualizada. Ao envolver os estudantes na criação prática de soluções sustentáveis, a metodologia pode estimular a compreensão direta das relações entre o meio ambiente e as ações humanas. Esse engajamento prático contribui para que os alunos desenvolvam uma consciência crítica sobre os impactos socioambientais, ultrapassando a mera transmissão teórica de conteúdos ecológicos.

Em acréscimo, a materialização das ideias por meio da experimentação fortalece o sentimento de autoria e protagonismo, reforçando o compromisso dos estudantes com as práticas sustentáveis e a transformação da realidade local. A pesquisa permite afirmar que a integração da abordagem *maker* nas atividades escolares pode favorecer o desenvolvimento de competências essenciais para a Educação Ambiental, tais como o pensamento sistêmico, a criatividade, a autonomia e a colaboração. Tal aspecto reforça a importância do fazer *maker* como ferramenta para impulsionar a Educação Ambiental, alinhando-se ao que Blikstein (2013), Freire (1979) e Dias (2004) defendem sobre a necessidade de uma aprendizagem que seja dialógica, significativa e situada.

Paralelamente, foi possível identificar que projetos *maker* voltados à sustentabilidade podem contribuir para a promoção de práticas sustentáveis e engajamento comunitário ao incentivar a adoção de práticas ecológicas concretas no ambiente escolar e em seus arredores.



Assim, a abordagem *maker* não apenas promove a aprendizagem, mas também fortalece o compromisso socioambiental dos alunos, ampliando seu papel como agentes de mudança. Essa formação está em consonância com a pedagogia crítica e com os princípios da Educação Ambiental, que enfatizam a importância de uma educação que transforme a relação do indivíduo com o meio natural e social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Investigar a Educação Ambiental na escola, especialmente quando articulada à criatividade e ao protagonismo da abordagem *maker*, é pertinente para repensar os caminhos da aprendizagem no século XXI.

Em um momento marcado por desafios socioambientais complexos, a escola precisa ir além da simples transmissão de conteúdos e se transformar em um espaço onde o cuidado com o planeta se aprende fazendo, inventando e colaborando.

A união entre a sensibilidade da Educação Ambiental e o vigor inventivo do fazer *maker* cria um ambiente propício para que estudantes desenvolvam não só conhecimentos, mas também atitudes e aprendizagens essenciais para a construção de um futuro sustentável, ético e participativo. Pesquisar essa convergência é, diante do exposto, um passo vital para compreender e potencializar o papel transformador da escola na formação de cidadãos conscientes e criativos, capazes de agir em defesa da vida em todas as suas dimensões.

O percurso vivenciado neste estudo indica que a abordagem *maker* na escola pode efetivamente contribuir para uma Educação Ambiental crítica e prática, promovendo o desenvolvimento de competências sustentáveis, o engajamento ativo dos estudantes em projetos ambientais e o fortalecimento de uma consciência socioambiental transformadora.

Finalmente, a integração da abordagem *maker* à Educação Ambiental não é apenas uma inovação pedagógica; é um chamado para uma prática educativa mais humana, criativa e responsável, que reconhece o potencial transformador da aprendizagem quando esta se fundamenta na experiência, no engajamento e na esperança. É nesse encontro entre o fazer e o cuidar que reside a semente de uma educação capaz de inspirar a mudança que o nosso tempo tanto necessita.

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, Paulo. **Travels in Troy with Freire: Technology as an agent of emancipation.** In: KINZER, C.; COLEMAN, D.; LABBO, L. (Org.). *Innovate: Supporting change in learning*



through technology. Chicago: National Society for the Study of Education, 2013. p. 38-63.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 12. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DOUGHERTY, Dale. **Free to Make: How the Maker Movement is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds**. Berkeley: North Atlantic Books, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers**. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

TURNER, Fred. **From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism**. Chicago: University of Chicago Press, 2018.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. **Movimento Maker e Educação: repensando a formação de professores**. In: PRETTO, Nelson De Luca; ALVES, Lynn Rosalina Gama (Org.). **Educação e cultura digital: dialogando com o ensino médio**. Salvador: EDUFBA, 2019. p. 149-170.

