

Este material foi testado com as seguintes questões de acessibilidade:

- PDF lido por meio do software *NVDA* (leitor de tela para cegos e pessoas com baixa visão);
- Guia da *British Dyslexia Association* para criar o conteúdo seguindo padrões como escolha da fonte, tamanho e entrelinha, bem como o estilo de parágrafo e cor;
- As questões cromáticas testadas no site *CONTRAST CHECKER* (<https://contrastchecker.com/>) para contraste com fontes abaixo e acima de 18pts, para luminosidade e compatibilidade de cor junto a cor de fundo e teste de legibilidade para pessoas daltônicas.

Educação STEAM: potencializando o STEM por meio da arte

STEAM Education: theory and Practice

Educación STEAM: teoría y práctica



Giseli Duardo Maciano

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil,
giselimacianoc@gmail.com



Waleska Gonçalves de Lima

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil,
waleska.fisica@gmail.com



Cristiano Maciel

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil,
crismac@gmail.com

Data de submissão: 01/10/2022

Data de aprovação: 14/12/2022

A obra *STEAM Education: Theory and Practice*, publicada em 2019 pela Editora Springer, é resultado do registro de estudos de casos e práticas de salas de aula nos Estados Unidos nas áreas que integram o acrônimo STEAM, ou seja, *Science, Technology, Engineering, Art e Math*. As experiências são oriundas da Educação Básica e Superior, analisam o valor da integração das artes e ciências no currículo e evidenciam como essas práticas educativas podem contribuir no aprofundamento da compreensão dos conceitos científicos por meio da criatividade aos estudantes. Questiona a Educação STEM (acrônimo original sem a Arte), voltada apenas para o alfabetizar científico e tecnológico. Defende a conexão das disciplinas com habilidades do século XXI, como criatividade, inovação e empreendedorismo, um importante referencial para estudos no Brasil, no qual o movimento STEAM vem se fortalecendo nos espaços escolares. A publicação é na língua inglesa, dividida em nove capítulos, que registram as pesquisas teóricas e práticas de diferentes autores, pioneiros e inovadores curriculares em iniciativas STEAM bem-sucedidas em espaços educacionais.

Os autores, responsáveis pela edição da obra são renomados professores com publicações no campo educacional. Myint Swe Khine é Doutor em Educação pela *Curtin University of Technology* da Austrália, atua na área de Ciências da Aprendizagem e Tecnologia. Shaljan Areepattamannil é Doutor em Educação pela *Queen's University*, Canadá, atua na Divisão de Avaliação Escolar do *Emirates College for Advanced Education*.

O primeiro capítulo, sobre os processos investigativos, arte e escrita em STEAM, aborda o potencial das propostas pedagógicas

que envolvem o ensino STEM. Aponta que, ao agregar a arte, ampliam-se as possibilidades de um aprendizado mais significativo e sensível a diferentes olhares, pois permite aos estudantes e docentes, ressignificarem suas experiências e transformarem suas percepções. O ensino investigativo e baseado em problemas possibilita que os estudantes se envolvam em seu próprio processo formativo, desenvolvendo também sua autonomia nos estudos. Nesse sentido, o planejamento do docente é fundamental para definição de papéis a serem desenvolvidos nos ciclos de aprendizagem, assim como o registro do processo articulado à arte, como o Caderno Interativo e as Narrativas Fotográficas, formas de os estudantes *contarem a história* de um experimento e documentar os resultados.

As lições aprendidas com a prática é tema do segundo capítulo, que tratam de processos formativos dos docentes, apresentando pesquisas sobre a importância dos Programas de Desenvolvimento Profissional para a integração das áreas de conhecimento ao promover o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas. Também, são apontadas preocupações que se referem ao foco desigual entre as disciplinas e a utilização de apenas uma área como suporte à outra, como no caso da Matemática que é frequentemente integrada ao ensino de Ciências, como um componente adjunto. São desafios para a formação docente em serviço, assim como demandas locais de padrões de conteúdos estaduais, currículos desarticulados e desempenho dos estudantes.

O terceiro capítulo analisa conteúdo de práticas de arte visual na educação STEAM, observando que, apesar do tema não estar totalmente difundido nas instituições de ensino, os estudos mostram o potencial pedagógico da abordagem, visto que a arte no STEM pode auxiliar os estudantes a explorar o grande universo da arte. A grande questão: O que é educação STEAM? O capítulo reúne em um mapa, 55 práticas STEAM publicadas em periódicos especializados, que oferecem caminhos relacionados às artes visuais STEAM.

Nessa esteira, destaca-se a importância do *Design Thinking*, entendido como um processo criativo de solução de problemas, constantemente utilizado na abordagem STEAM na perspectiva da educação em *design*, temática explorada no quarto capítulo ao discutir os limites disciplinares. Assim, explora estudos que apontam que trabalhar com situações-problemas envolvendo *design* poderá oportunizar aos estudantes o despertar e o desenvolver de sua capacidade criativa para pensar na solução de problemas. Além disso, aponta que o *design*, pode trazer aspectos que envolvam questões centradas no ser humano e que não dependem apenas de um único componente curricular para encontrar a melhor solução do problema. Destarte, isso torna o aprendizado mais significativo, enfatizando que a abordagem interdisciplinar é o coração da educação STEAM, que respeita às Artes e as Ciências ao lado de outras disciplinas, centrada no ser humano.

O quinto capítulo investiga o impacto de um programa de treinamento com educadores do Ensino Fundamental e Médio, retratando o potencial da aprendizagem em um ambiente

equipado com ferramentas tecnológicas, os *Makerspaces*. A intenção é formar pessoas para produção criativa em arte, ciência e engenharia, combinada com tecnologias digitais e físicas para explorar ideias, aprender habilidades técnicas e criar produtos em um ambiente favorável para explorar conceitos STEM. A pesquisa com o Programa *Makers' Guild* objetivou desenvolver nos docentes um conjunto de habilidades STEM em ambientes *Makerspaces*, por meio da aprendizagem baseada em projetos. Nessa perspectiva, a implantação de espaços nas instituições de ensino, como da pesquisa, pode contribuir para o fomento de práticas STEAM, aumentando os níveis de confiança dos educadores em relação à integração da tecnologia.

No capítulo seis, são abordadas alternativas para o ensino de ciência, tecnologia, engenharia e matemática por meio do uso das artes, no qual o STEAM é proposto como evolução do conceito STEM. A inserção da arte cumpre o papel de alavancar a criatividade em cursos superiores, tradicionalmente de natureza científica, com conexões que se relacionam de forma crescente – criatividade estimula inovação; inovação é necessária para criação de novas indústrias que por sua vez gerará novos empregos. A arte como conector para criar uma educação interdisciplinar; sendo utilizada para apresentar conceitos complexos relacionados ao STEM; minimizando as barreiras para a construção de conhecimento de uma perspectiva prática, são alguns dos conceitos que resultam da investigação de estudos sobre a influência e eficácia das artes na Educação STEAM, em disciplinas de nível superior. O propósito é que estudantes concluintes de cursos STEAM se sintam capazes e confiantes para

evoluir na profissão escolhida por meio do ato de observação, pensamento crítico e ação.

O capítulo sete, retórica da estética, se dedica às experiências estéticas no ensino de STEM uma vez que nem todos os professores que não são da área de Arte conseguem realizar a articulação entre arte e o conhecimento científico. Trazer a beleza, a emoção, a elegância para momentos de descoberta nas ciências e tecnologia não se trata de algo novo, mas pouco adotado nos currículos tradicionais, em que a ciência é utilizada como ferramenta, pouco motivadora. Assim, se propõe uma educação STEAM mais inspiradora e menos instrumental. Um exemplo é pensar a estética na concepção do currículo de ciências, salientando quatro elementos baseados em Girod (2007 apud KHINE; AREEPATTAMANNIL, 2019): beleza na experiência; beleza intelectual; admiração pela natureza e beleza como verdade, praticados em três estudos e descritos nesse capítulo com objetivo de compreender a estética da ciência em contextos discursivos da popularização da ciência, em experiências pessoais de cientistas renomados e, por fim, o estudo da estética em textos científicos.

O capítulo oito, instrução transdisciplinar, apresenta práticas de ensino STEAM, buscando diferenciar o STEM do STEAM, argumentando que a abordagem transdisciplinar pode de fato contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, numa perspectiva da teoria da prática social. Para tanto, apresenta-se um modelo de práticas educativas STEAM e rubrica, destinada a avaliação da implementação dessas práticas em um contexto formativo. A teoria da prática social tem como elementos a

colaboração fora do ambiente escolar, a integração disciplinar e a relevância entre as áreas STEAM, de maneira que esses profissionais possam contribuir para uma sociedade mais justa.

Por fim, o último capítulo registra a experiência de um grupo multidisciplinar em sala de aula STEAM. A pesquisa é realizada em cursos de nível superior que se concentram na intersecção dos campos STEAM, indicando o impacto da aprendizagem em projetos colaborativos ou na pedagogia do trabalho em grupo, na qual a organização de grupos homogêneos ou heterogêneos contribui no processo formativo dos estudantes, desenvolvendo habilidades socioemocionais, relacionadas ao aspecto pessoal, que possibilitará que eles aprendam a gerenciar melhor as situações do cotidiano e a contribuir com a sociedade, seja na escola, no ambiente de trabalho, na família ou outro espaço.

STEAM é abordado na obra sob várias perspectivas, vários olhares para compreender e estabelecer sentido para a arte nas experiências científicas. A diversidade de autores enriquece a obra, se configurando em uma ferramenta pedagógica voltada aos docentes, possibilitando multiplicar as atividades transdisciplinares em sala de aula. Ressaltamos que a integração das artes nas áreas STEM é uma estratégia para alcançar mais estudantes, principalmente aqueles que não demonstram interesse em disciplinas nas áreas STEM. A obra serve de base para que outros países possam avançar neste campo, como o Brasil.

Referências

KHINE, MYINT SWE; AREEPATTAMANNIL, SHALJAN. (EDITORS). **STEAM EDUCATION: THEORY AND PRACTICE**. 1 ED. ESTADOS UNIDOS. EDITORA: SPRINGER, 192 P. 2019. ISBN 978-3-030-04002-4.