



## Educação STEAM: conceito, breve histórico, diretrizes e prática

### *STEAM education: concept, brief history, guidelines and practice*

 **Stéphani Vilela Ferreira Custódio**

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Profissional Gestão e

Práticas Educacionais (PROGEPE)

Universidade Nove de Julho, Uninove

Analista Técnico Educacional – SESI - SP

São Paulo - Brasil

[stephani.vilela@gmail.com](mailto:stephani.vilela@gmail.com)

 **Thais de Almeida Rosa**

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)

Universidade Nove de Julho, Uninove

Professora no Colégio Passionista São Paulo da Cruz

São Paulo - Brasil

[thais.almeidarosa@hotmail.com](mailto:thais.almeidarosa@hotmail.com)

**Resumo:** STEAM é um acrônimo para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, promovendo uma aprendizagem significativa e colaborativa. Essa abordagem reconhece a importância da criatividade e inovação no desenvolvimento dos alunos. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é fundamental para o STEAM, pois promove a transdisciplinaridade e conecta conceitos escolares com problemas reais. Projetos STEAM devem ser integrados e contextualizados, evitando a fragmentação do conhecimento e incentivando a investigação, criatividade e pensamento crítico. A formação docente é essencial para a implementação eficaz dessa abordagem, promovendo autonomia e autoria nos professores. Isso é crucial para formar cidadãos mais humanos, socialmente justos e preparados para os desafios. Este artigo relata um exemplo prático de formação promovido pelo Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) em uma escola técnica. Professores de diversas áreas participaram de atividades teóricas e práticas para desenvolver projetos interdisciplinares baseados na abordagem STEAM.

**Palavras chave:** formação; educação STEAM; aprendizagem baseada em projetos.

**Abstract:** STEAM is an acronym for Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics, promoting meaningful and collaborative learning. This approach recognizes the importance of creativity and innovation in student development. Project-Based Learning (PBL) is fundamental to STEAM, as it promotes transdisciplinarity and connects school concepts with real-world problems. STEAM projects should be integrated and contextualized, avoiding knowledge fragmentation and encouraging investigation, creativity, and critical thinking. Teacher training is essential for the effective implementation of this approach, fostering autonomy and ownership in educators. This is crucial to forming more humane, socially just citizens prepared for challenges. This article reports a practical example of training promoted by the Research Group on Education, Technology, and Digital Culture (GRUPETeC) in a technical school. Teachers from various fields participated in theoretical and practical activities to develop interdisciplinary projects based on the STEAM approach.

**Keywords:** training; STEAM Education; project-based learning.

Cite como

(*ABNT NBR 6023:2018*)

CUSTÓDIO, Stéphani Vilela Ferreira; ROSA, Thais de Almeida. Educação STEAM: conceito, breve histórico, diretrizes e prática. *Dialogia*, São Paulo, n. 50, p. 1-15, e27419, set./dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/50.2024.27419>

*American Psychological Association (APA)*

Custódio, S. V. F., & Rosa, T. de A. (2024, set./dez.). Educação STEAM: conceito, breve histórico, diretrizes e prática. *Dialogia*, São Paulo, 50, p. 1-15, e27419. <https://doi.org/10.5585/50.2024.27419>

## Introdução

Atualmente, o STEAM é amplamente reconhecido como uma abordagem eficaz para a educação do século XXI, não somente por preparar os estudantes para o mercado de trabalho, mas também por subsidiá-los para serem pensadores criativos e inovadores, prontos para enfrentar os desafios de um mundo em constante mudança. Nesse contexto de transformação e protagonismo dos estudantes em seus processos de aprendizagem, os professores assumem novos papéis dentro da escola, deixando de lado o monopólio do conhecimento e tornando-se mediadores de um processo de construção muito mais amplo e denso.

Se o professor muda de papel nesse novo contexto que se articula nas escolas, é necessário que esteja preparado e subsidiado para enfrentar e administrar essas novas demandas. Para isso, é essencial oferecer aos profissionais formações que lhes permitam exercer com confiança e autonomia seus novos papéis em sala de aula; portanto, é preciso formar quem forma. A formação de professores abre portas para momentos de ampliação de repertório e trocas entre pares.

Nesse sentido, neste artigo são apresentados conceitos e um breve histórico para a compreensão do que é STEAM, abordando ainda a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia que viabiliza a implementação dessa abordagem. Além disso, são sinalizadas algumas diretrizes nacionais que garantem o acesso e o uso das tecnologias digitais em ambientes escolares, assim como na formação dos professores. O artigo se encerra com a apresentação e discussão de uma experiência com a formação de professores em uma escola pública de ensino técnico e médio, tendo como tema a Educação STEAM.

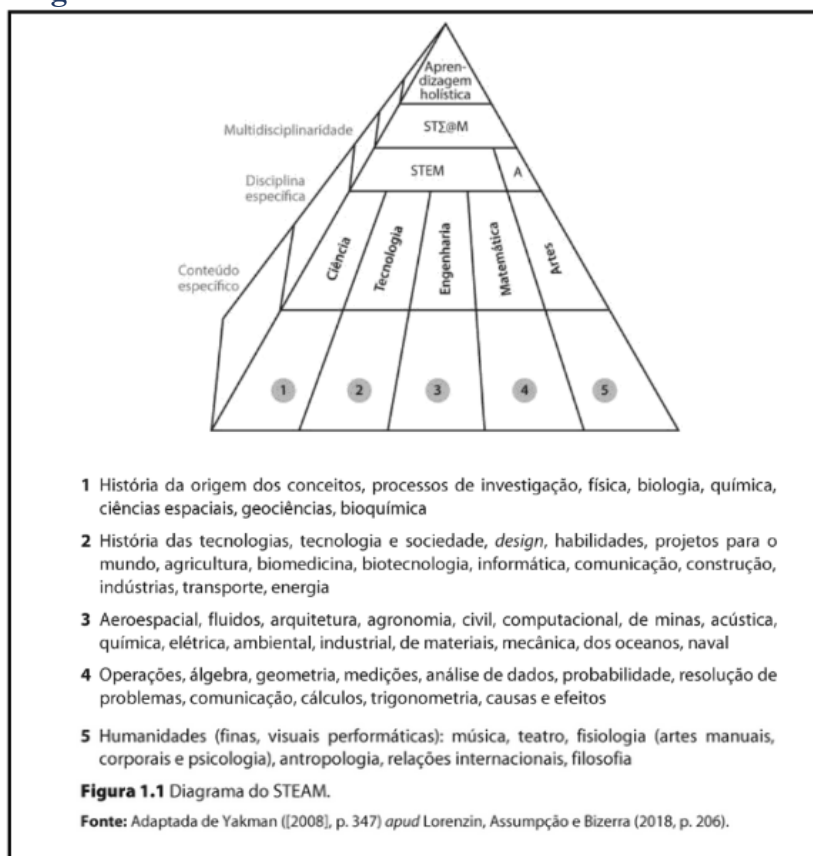
## STEAM: Conceito e breve histórico

O conceito de STEAM emergiu nos anos 90, quando a *National Science Foundation* (NSF) nos Estados Unidos da América criou a sigla SMET, relacionando essas áreas do conhecimento de forma despretensiosa, como uma proposta para fortalecer a educação nas áreas representadas pelas letras do acrônimo, preparando os estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico e competitivo. Em 2001, essa sigla foi reorganizada pela então diretora da NSF, originando o acrônimo STEM. Após algum tempo, iniciaram-se debates sobre a inserção da letra A (Artes), dando a devida representatividade para as áreas relacionadas às Humanidades, e o acrônimo passou a ser STEAM, ganhando força mundo afora. Atualmente, tem-se a certeza de que as Artes (Humanidades) auxiliam no desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação, fundamentais em qualquer área do conhecimento.

Assim, o acrônimo em inglês, STEAM, passa a representar cinco grandes áreas do conhecimento: *Science* (Ciências), *Technology* (Tecnologia), *Engineering* (Engenharia), *Arts* (Artes) e *Mathematics* (Matemática). Pode-se considerar, então, que o STEAM se fortaleceu no início dos anos 2000, quando várias escolas e instituições de ensino passaram a adotar esses moldes em seus contextos, com a proposta de incentivar os estudantes a fazerem conexões entre as diferentes disciplinas, buscando um aprendizado significativo e integrado; preparando-os para enfrentar desafios reais, que possam futuramente ser aplicados em suas práticas fora do âmbito escolar.

No diagrama apresentado abaixo, adaptado do modelo original de Georgette Yakman (2008), identifica-se a definição e a complexidade de cada uma das letras que formam o acrônimo, elencando-se na base da pirâmide diversos conteúdos específicos de cada área. Nota-se que componentes da área de Humanidades são colocados dentro da área de Arte, compreendendo que a aprendizagem integrada desses conteúdos resultaria em uma aprendizagem holística.

**Figura 1 - STEAM – Visão Holística**



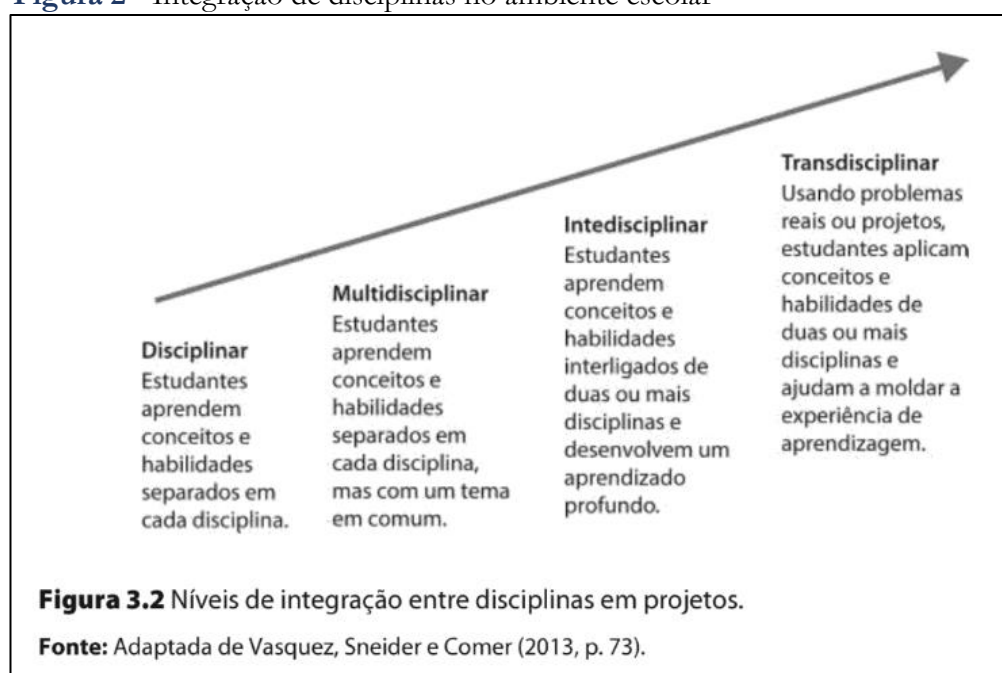
**Fonte:** Bacich; Holanda (2020).

Yakman (2008) defende uma aprendizagem holística, na qual os processos escolares devem fazer sentido para os estudantes, permitindo que eles se apropriem dos conteúdos de forma significativa. Sendo assim, entende-se que a abordagem transdisciplinar seria a melhor

representação do STEAM, pois conecta a aprendizagem com a formação cognitiva, social e emocional dos alunos, indo além de uma visão multidisciplinar, possibilitando que os desafios na abordagem STEAM envolvam não apenas conteúdos, mas também procedimentos e valores (Bacich; Holanda, 2020).

De acordo com Vasquez, Sneider e Comer (2013), a principal diferença entre projetos transdisciplinares e interdisciplinares é que, no primeiro caso, os alunos participam ativamente na criação de sua própria experiência de aprendizagem, enquanto os projetos interdisciplinares combinam duas ou mais disciplinas para promover o aprendizado.

**Figura 2 -** Integração de disciplinas no ambiente escolar



Fonte: Bacich; Holanda (2020).

Nesse sentido, entende-se que a abordagem STEAM deve considerar o todo, sendo diferente daquela em que cada professor faz uma parte do projeto em sua aula, tratando as áreas de forma isolada, o que se caracterizaria como uma proposta multidisciplinar. Afinal, com esse tipo de proposta, não é possível extrapolar a lógica disciplinar, limitando a compreensão do conceito de cada componente curricular, sem fomentar a investigação, a criatividade e o pensamento crítico, que são características do STEAM.

Em um projeto STEAM, temos como objetivo a construção de propostas de intervenção pelos estudantes para pensar sobre um desafio que faz parte do contexto escolhido, e, nesse caso. É um equívoco comum escolher um tema para trabalhar nas diferentes áreas e acreditar que isso é o suficiente para promover uma conexão entre os conceitos de cada uma delas. Isso também pode ser um problema quando, em um projeto STEAM, o professor de cada área assume a elaboração e a condução de etapas de forma isolada. (Bacich; Holanda, 2020, p. 8).

Quando pensamos nessa abordagem, devemos considerar também que é necessária a desconstrução de como ensinar, mediar e promover reflexões dentro de contextos que façam sentido aos estudantes e os engajem na realização e solução dos desafios oferecidos. Partindo disso, estudos na área, realizados por grupos de pesquisadores liderados por Lilian Bacich e Leandro Holanda, trazem algumas estratégias e metodologias que podem colaborar para a execução de projetos STEAM. Esses autores, ao compreenderem uma abordagem STEAM integrada ou veiculada por meio de metodologias ativas, defendem principalmente o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

O STEAM que defendemos é aquele /pautado na realização de projetos, que tem como metodologia a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e que irá desenvolver nos estudantes um senso de relevância desenvolvido nos conhecimentos científicos desenvolvidos na educação básica [...]. (Bacich; Holanda, 2020, p. 5).

Bacich e Holanda (2020), proporcionam a reflexão e a compreensão de que projetos STEAM devem estar conectados à realidade dos alunos, seja na escola, em casa ou na comunidade, para que os conceitos escolares se relacionem com problemas cotidianos. É crucial considerar o contexto e os conhecimentos que serão desenvolvidos durante o projeto. Muitas vezes, professores se frustram ao propor projetos sem refletir sobre o percurso dos alunos, resultando em desalinhamento com as expectativas holísticas de aprendizagem.

Para o Buck Institute for Education (BIE), muitas vezes um projeto é uma espécie de sobremesa, uma estratégia usada pelo professor para finalizar determinado tema, que não necessariamente irá promover a aprendizagem da mesma forma que uma aula tradicional [...]. O desafio, no STEAM, é considerar os projetos como prato principal, pois é por meio deles que serão alcançados os objetivos de aprendizagem propostos. (Bacich; Holanda, 2020, p. 31).

William Bender (2014), define a ABP, da seguinte forma:

A aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções. (Bender, 2014, p. 9).

O próprio autor identifica que há diferenças nas pessoas que divulgam a ABP, mas que há terminologias específicas dentro da literatura educacional, mesmo considerando que esses termos sejam usados de maneiras distintas por diferentes proponentes, faz-se necessária a compreensão para que os professores possam entender a ABP como uma abordagem pedagógica. Abaixo,

realizou-se uma sistematização adaptada do texto de Bender (2014), para se elencar termos comuns e suas definições.

**Quadro 1** – Termos da ABP – Bender.

| <b>TÓPICO</b>                      | <b>DESCRIÇÃO RESUMIDA</b>  |
|------------------------------------|--|
| <b>ÂNCORA</b>                      | Base para perguntar, fundamenta o ensino em cenários do mundo real, como artigos, vídeos ou problemas apresentados.  |
| <b>ARTEFATOS</b>                   | Itens criados durante o projeto que representam soluções, como vídeos, portfólios, podcasts, websites, poemas, músicas, peças de teatro, artigos, relatórios orais, recomendações. Envolvem habilidades do século XXI e uso de tecnologias digitais. |
| <b>DESEMPENHO AUTÊNTICO</b>        | Aprendizagem baseada em cenários do mundo real, representando atividades que adultos realizam no mundo real.   |
| <b>BRAINSTORMING</b>               | Processo de gerar o máximo de ideias para resolver tarefas, sem descartar nenhuma inicialmente. Pode precisar ser ensinado diretamente aos alunos.   |
| <b>QUESTÃO MOTRIZ</b>              | Questão principal que define a tarefa ou meta do projeto, deve ser clara, motivadora e significativa para os alunos.   |
| <b>APRENDIZAGEM EXPEDICIONÁRIA</b> | Aprendizagem baseada em projetos que envolve viagens ou expedições reais relacionadas ao projeto. Pode incluir visitas a locais específicos para obter dados reais.  |
| <b>VOZ E ESCOLHA DO ALUNO</b>      | Alunos devem ter poder de decisão sobre a escolha do projeto e a questão fundamental.  |
| <b>WEB 2.0</b>                     | Ferramentas que permitem aos alunos criarem conhecimento, colaborativamente, em vez de apenas acessar informações passivamente.  |

Fonte: Autoras (2024).

O STEAM considera o contexto de preparo de projetos e princípios didáticos, que fomentam a prática escolar, desassociando-se de aulas diferenciadas ou divertidas, pois, quando a partir do momento em que se tem preparo e intencionalidade pedagógica, a inovação que o STEAM propõe, passa a ser uma prática, e não apenas poucas aulas diferentes, que buscam os mesmos resultados. As propostas que partem do STEAM, devem ser pensadas e contextualizadas com a realidade do estudante.

Cabe destacar, que currículos inflexíveis e/ou propostas já prontas apenas direcionadas para os estudantes, se tornam propostas não intuitivas e nem engajadoras. Em uma realidade plural, considerando as diversas formas de fazer e aprender, é preciso considerar e garantir a autonomia para os professores, para que se sintam preparados para personalização de ensino, sendo assim, autores das próprias práticas, sentindo-se livre e capazes para inovações nos processos de ensino e aprendizagem.

### **STEAM na Educação Brasileira e na formação de professores**

Como já mencionado, não se partilha da ideia de tratar o STEAM como metodologia, uma vez que se compreende que metodologia são os métodos de ensino que se constituem enquanto

sequência de operações, com vistas a um determinado resultado que se espera (Libâneo, 1994). Entende-se que há mais pertinência em tratar STEAM como abordagem, considerando uma proposta de aprendizagem interconectada pelas grandes áreas representadas nas letras do acrônimo, que, relacionadas, oportunizam um conjunto vigoroso de conhecimentos.

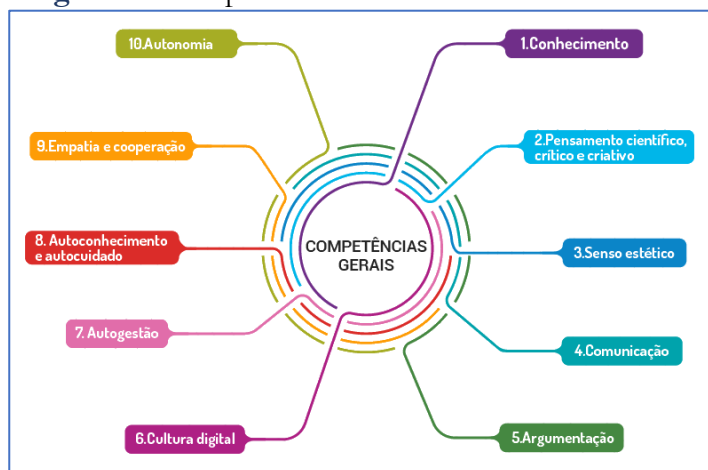
A abordagem STEAM sugere a articulação das áreas que compõem seu acrônimo para a resolução de problemas reais, propondo soluções de acordo com os conhecimentos aplicados neste processo. Levantar hipóteses, traçar estratégias, debater, criar sequências para a resolução do problema são situações características[...] (Rosa, 2022, p. 47).

Quando se relaciona STEAM e ABP, verifica-se uma contribuição significativa no aprimoramento de praticamente todas as competências mencionadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois elas possibilitam que o estudante seja o protagonista de seu processo educacional, além de instigar e motivá-lo a resolver problemas que o engajam, quando consegue promover a transdisciplinaridade.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013)<sup>3</sup>, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). (Brasil, 2017, p. 8).

Ao romper os paradigmas da educação, que perpassam gerações, ampliam-se os espaços de aprendizagem, por meio de metodologias que repensam a configuração do aprender sem a necessidade da compreensão de conteúdos segmentados, sem relação com o contexto ou com a compreensão da real utilização daqueles conceitos.

**Figura 3 - Competências Gerais BNCC.**



Fonte: Tutor Mundi.

Cabe ressaltar, que apesar de não nomeado na maioria dos documentos oficiais brasileiros, é possível perceber a presença latente do STEAM, principalmente quando observadas as tendências educacionais e novas regulamentações que objetivam aprimorar a prática docente e as diversas formas de se aprender e engajar os estudantes brasileiros.

As diretrizes que norteiam a Educação Básica, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), instituída pela Lei 9.934/1996, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garantem o acesso e o uso das tecnologias digitais em ambientes escolares, assim como na formação dos professores. As normas sobre Computação na Educação Básica, complementares à BNCC, foram aprovadas em outubro de 2022 pelo Ministério da Educação, com a homologação do Parecer CNE/CEB 2/2022. Essas diretrizes definem o ensino de Computação em todas as etapas da Educação Básica no país e estão homologadas à Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída pela Lei 14.533 de 11 de janeiro de 2023, que trouxe modificações legais para abranger os seguintes eixos estruturantes:

§ 2º A PNED apresenta os seguintes eixos estruturantes e objetivos:

I - Inclusão Digital;

II - Educação Digital Escolar;

III - Capacitação e Especialização Digital;

IV - Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). (Brasil, 2023, p.1).

Nesse contexto, é essencial perceber que os novos métodos de ensino são vitais para as experiências que devem ser oferecidas ao novo perfil de estudantes que temos atualmente. Além de destacar a ressignificação da aprendizagem e da interação com o conhecimento, o STEAM desempenha um papel importante ao recuperar elementos cruciais dos processos de ensino e aprendizagem, do currículo e da relação professor-aluno (Bacich; Holanda, 2020). O aluno é o centro do processo de aprendizagem, sendo incentivado a construir conhecimentos e decidir seu percurso. Nesses casos, com novas orientações em relação ao uso de tecnologias, cabe compreender que esses recursos aliados ao trabalho docente, oferecem versatilidade e ampliam as conexões entre informações. A aprendizagem integrada às tecnologias digitais ocorre em situações reais, com estudantes e professores colaborando na resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem transformadora.

O professor, precisa compreender seu papel e passar a atuar como mediador ou facilitador do processo educacional, cabendo a ele, integrar esses conhecimentos, atravessando diferentes áreas do saber e promovendo situações de aprendizagem que incorporam o uso de tecnologias digitais. Para promover a autonomia e o protagonismo dos estudantes, é essencial permitir que



escolham o que produzir e como fazê-lo. No entanto, a intervenção e a mediação são cruciais para que avancem, evitando a estagnação e a frustração diante de desafios difíceis. O objetivo não é fornecer todas as respostas, mas guiar e colaborar com os alunos, oferecendo referências, sugestões e modelos que possam ajudar no processo.

Desenvolver competências e habilidades é a grande oportunidade da inserção da abordagem STEAM nas propostas pedagógicas e nos currículos alinhados à BNCC. Desde as etapas iniciais da educação infantil ao ensino médio, os projetos STEAM geram propósito, ou seja, auxiliam a responder à pergunta "por que precisamos aprender isso?". (Bacich; Holanda, 2020, p. 6).

Eis que surge um grande desafio, pois, fale-se de uma mudança, considerada até uma desconstrução de formas de ensinar e aprender, considerando a nova realidade na qual estamos inseridos, almeja-se um novo perfil dos estudantes, que supere a geração da informação, uma vez que somos expostos a tantas informações ao mesmo tempo. Da mesma forma, o professor, por diversas vezes, ainda está centrado em outros processos de aprendizagem, considerando apenas a aprendizagem de conteúdo. Diante disso, entende-se que há necessidade de uma ruptura para se adequar às novas tendências da educação.

Já em relação à adoção ou à criação de programas STEAM nas escolas de modo sistemático, uma questão é inevitável: a formação docente. Não há outro meio de avançar sem passarmos pela formação continuada de professores, especialmente uma formação que provoque autonomia e autoria nos professores, sem considerá-los meros aplicadores de programas STEAM e de planos de aula pré-fabricados. (Bacich; Holanda, 2020, p. 25).

Partindo disso, entende-se que o professor precise de acesso a subsídios teóricos e práticos que o ajudem a planejar e implementar essas práticas inovadoras em seu ambiente de atuação. A pergunta que surge então é: "O que esperar do STEAM na educação?" A educação STEAM vem promover uma educação disruptiva que será alcançada na medida em que as práticas pedagógicas considerem a formação mais integral do ser humano, trazendo para dentro da escola resultados satisfatórios e mais eficazes no processo de aprendizagem dos estudantes, o que exige atualização e formação constante dos profissionais envolvidos na educação, para que possam acompanhar as mudanças existentes na sociedade e conseqüentemente no âmbito educacional.

A formação de professores vem acontecendo nas instituições escolares tanto a nível da Educação Básica quanto a nível da Educação Superior. Mesmo com tantas atualizações, novas formas de ensinar e aprender, pode-se considerar que ainda há um caminho a percorrer, ou seja, ainda existem equívocos sobre a utilização de tecnologias, mudança de metodologias e abordagens, conforme ressaltam Pustilnik e Mendes (2018):

Com o avanço de “novas” tecnologias, tal professor passou a usar o projetor de slides, depois retroprojetor e, por fim, chegou no *datashow*. Percebe-se que o ocorreu foi somente a mudança de suporte tecnológico, mas não os métodos e a didática. O modelo de ensino se manteve, baseado no transmitir a informação, o aluno a nota depois há que comprovar na prova se realmente “aprendeu”. A isso podemos de treinamento, ou a educação bancária que Paulo Freire tanto combateu, por ser pobre em significados não construímos sujeito pensante. (Pustilnik; Mendes, 2018, p. 17).

Nesse contexto, considera-se o STEAM como uma possibilidade de mudança significativa e satisfatória para o processo de educação no qual estamos inseridos, que não está somente atrelado a tecnologias ou recursos, mas sim, a práticas inovadoras, conforme define Valente (2018):

Os exemplos que nos trazem os projetos que combinam inovação pedagógica com tecnologia atual evidenciam os fatores de sucesso na ação pedagógica. Contudo, equipar tecnologicamente as escolas não é suficiente, é preciso também capacitar os professores na apropriação das tecnologias e das práticas inovadoras e, nesse campo, os responsáveis pelas políticas públicas de apetrechamento das escolas devem dar melhor atenção a formação continuada de professores nomeadamente em relação à duração, as modalidades, a qualidade, objetividade e eficiência pedagógica. (Valente, 2018, p. 12).

Ao proporcionar formação, oportunizamos liberdade para os professores desenvolverem suas próprias práticas e projetos, e o STEAM permite que eles adaptem o ensino à realidade dos estudantes e da sociedade, tornando a aprendizagem mais significativa. Considerando a atualização das informações e necessidades formativas dos professores frente às tecnologias, metodologias e abordagens que potencializam o processo de ensino e aprendizagem, a resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica (Brasil, 2019) e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), (Brasil, 2019). A BNCC-Formação (Brasil, 2019) é composta pelas competências gerais docentes, competências específicas e as habilidades correspondentes a elas.

Um movimento de tamanha potência como a abordagem STEAM precisa estar ao alcance dos professores na mesma medida que está para os alunos. Sem esse domínio, fica difícil para os professores segurarem seus papéis. É preciso compreender esse novo processo de aprender e, sendo assim, reaprender ou readequar o caminho de ensinar e desconstruir certos conceitos e preconceitos adquiridos. Nóvoa (2019) pontua que a formação docente para a atualidade implica refletir sobre as dimensões pessoais e coletivas dos docentes para compreender a complexibilidade da profissão que caminha para uma educação STEAM.

Do mesmo modo que a metamorfose da escola implica a criação de um novo ambiente educativo (uma diversidade de espaços, práticas de cooperação e de trabalho em comum, relações próximas entre o estudo, a pesquisa e o conhecimento), também a mudança na formação de professores implica a criação de um novo ambiente para a formação profissional docente.

Fazer essa afirmação é reconhecer, de imediato, que os ambientes que existem nas universidades (no caso das licenciaturas) ou nas escolas (no caso da formação continuada) não são propícios à formação dos professores no século XXI. Precisamos reconstruir esses ambientes, tendo sempre como orientação que o lugar da formação é o lugar da profissão (Nóvoa, 2019, s/p).

O papel dos professores no processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes mudou de prisma; não são mais considerados detentores únicos de informações e se tornam mediadores que auxiliam de maneira a desenvolver nos estudantes os mecanismos para que aprendam dentro do espaço escolar aquilo que poderão facilmente praticar em suas vidas sociais. Assim sendo, os professores precisam estar inseridos e preparados para os desafios desses novos tempos.

### Educação STEAM em uma escola pública de ensino técnico e médio: uma experiência com formação de professores

No dia 23 de julho de 2024, o Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC), do qual as autoras participam, promoveu uma formação visando ampliação da compreensão da abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) com o objetivo de incentivar o desenvolvimento de projetos em uma escola de ensino técnico e médio situada no litoral Sul do estado de São Paulo. O evento contou com a participação de mais de 50 professores de diversas áreas, incluindo cursos técnicos de Marketing, Administração, Logística, Contabilidade, Informática para Internet, Desenvolvimento de Sistemas, Segurança do Trabalho e Química. A estrutura da formação favoreceu a elaboração das atividades propostas, que envolveram momentos teóricos e práticos, ampliando o conhecimento dos participantes e promovendo colaboração entre os mesmos.

**Quadro 2** – Conteúdo formação STEAM

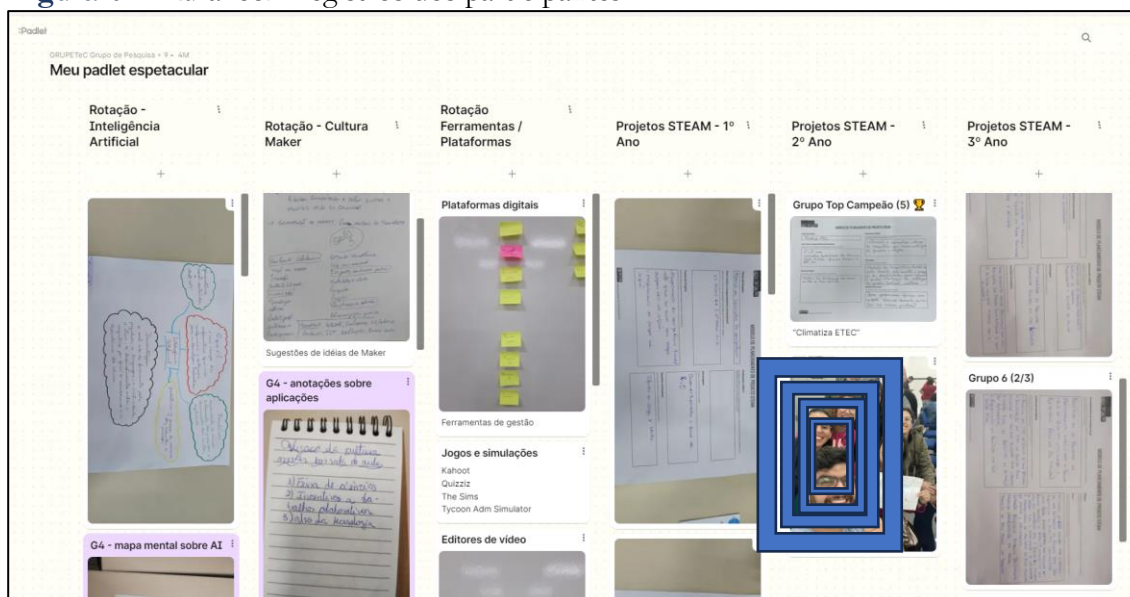
| Parte   | Carga Horária | Conteúdo  |
|---------|---------------|---|
| Teórica | 2 horas       | Abordagem STEAM, abordando suas origens, fundamentos e benefícios.<br>Objetivo: proporcionar uma base sólida sobre o que é STEAM e como essa abordagem pode transformar o ensino, incluindo a evolução de STEM para STEAM com a integração das Artes.<br>Benefícios da Integração Disciplinar: discutir como a integração das disciplinas pode desenvolver habilidades essenciais nos alunos, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e colaboração.<br>Exemplos Práticos: apresentar casos de sucesso e exemplos práticos da abordagem STEAM para inspirar e motivar os professores. |

| Parte   | Carga Horária | Conteúdo  |
|---------|---------------|---|
| Prática | 5 horas       | <p>A parte prática foi organizada para potencializar a interação e aplicação dos conceitos teóricos.</p> <p>Os participantes foram divididos em grupos, que rotacionaram entre três salas temáticas, cada uma com uma técnica, ferramenta ou metodologia de aprendizagem: inteligência artificial, uso de tecnologias digitais e cultura maker.</p> <p>Objetivo da organização prática:</p> <p>Rotação entre Salas: garantir que todos os grupos aprofundassem os conceitos apresentados sobre STEAM e vivenciassem oportunidades de como aplicar essa abordagem no contexto educacional.</p> <p>Imersão Prática: permitir que os professores mergulhassem profundamente em cada temática, aplicando o que aprenderam em atividades colaborativas e práticas.</p> |

Fonte: Autoras (2024).

Os participantes foram divididos em 6 grupos, garantindo diversidade e troca de experiências. Cada grupo tinha 45 minutos em cada sala para discutir e desenvolver ideias com o auxílio dos palestrantes. Durante o tempo em sala, os grupos começaram a esboçar projetos interdisciplinares baseados na abordagem STEAM. Após, os grupos rotacionavam para a próxima, onde continuavam a desenvolver suas ideias, incorporando novos conceitos e ferramentas. Com essa dinâmica, foi desenvolvido um Mural interativo e compartilhado entre os participantes, para que pudessem utilizar como repositório de informações e de planejamento, fomentando a colaboração e a troca de boas práticas entre os professores.

**Figura 4 - Mural com registros dos participantes**



Fonte: Autoras (2024).

Ao final das atividades práticas, os grupos apresentaram seus projetos no formato de *pitch*, que é uma metodologia ágil para apresentações curtas. Isso permitiu uma troca de ideias e *feedbacks*, além de identificar projetos promissores para implementação no semestre letivo atual.

Abaixo, segue amostra das respostas dos participantes, em que enfatizam a importância de momentos formativos sobre essa abordagem:

**Figura 5 - Respostas dos participantes**

Sobre a formação, considerando teoria e prática (manhã + tarde)

A partir da formação, complete as lacunas: "Antes eu achava que..... agora sei que....."

STEAM seria algo desconhecido mas agora sei que já costumam aplicar alguns conceitos e atividades que se entrelaçam a abordagem STEAM.

Antes eu achava que era complicado, agora sei que é bem prático e relativamente fácil de aplicar.

Trabalhar com projeto ou problema era algo intuitivo do professor, agora sei que tem passos para se fazer corretamente e abrangendo várias áreas do conhecimento

Antes eu achava que a Metodologia STEAM precisaria ter uma base nas Ciências Exatas. Agora sei que a fundamentação de um projeto STEAM pode partir das Ciências Humanas e Artes também.

Cultura maker estava relacionada apenas a robótica. Agora sei que se trata de várias atividades onde o aluno é colocado como protagonista do processo

Fonte: Autoras (2024).

Essa experiência demonstrou que a formação STEAM é um processo contínuo, que precisa ser explorado e difundido para quebra de paradigmas, apresentando que é possível transformar a forma de ensinar e aprender, corroborando para uma transformação educacional, com estudantes e professores trabalhando, de forma integrada e criativa, preparando-os para as demandas do século XXI.

### Considerações finais

Diante das discussões e reflexões apresentadas no decorrer deste artigo, tornou-se evidente que a formação dos professores é fundamental para que uma educação STEAM de qualidade seja promovida. Uma proposta de formação de professores enseja sua participação em formações contínuas, podendo acontecer de forma presencial, como o caso relatado, mas também de forma *on-line* ou híbrida, por exemplo por meio de *workshops*, oficinas, seminários, encontros em grupos de pesquisa ou comunidades de práticas, onde possam compartilhar conhecimentos, avanços e dificuldades emergentes em experiências sobre a abordagem e desenvolvimento de projetos STEAM, discutindo e aprendendo mutuamente.

Por fim, ações como a formação na escola envolvida neste estudo, oportunizam a troca de experiências entre os pares, estimulando a construção de novos conhecimentos e o planejamento entre os professores da mesma unidade escolar, contribuindo assim para a concepção e execução de projetos promissores. A atualização constante do professor é essencial para o bom desenvolvimento de suas práticas e isso implica na realização de boas leituras, bem como o exercício da pesquisa, que vão permitir a construção de uma base sólida de conhecimentos STEAM. Essa autonomia e reflexão crítica ajudam os professores a se manterem atualizados e engajados em um cenário educacional que exige flexibilidade e a integração de novos conhecimentos, formando e preparando-os para que sejam agentes de transformação no processo de aprendizagem.

### Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio recebido por meio dos Acordos de Cooperação com a Secretaria da Educação (SEDUC) e do Programa de Pesquisa em Educação Básica (PROEDUCA) - Ensino Público. Também expressamos nossa gratidão ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte concedido através da Chamada CNPq N° 09/2022 - Bolsas de Produtividade em Pesquisa, em nome da Professora Doutora Adriana Aparecida de Lima Terçariol. Nosso agradecimento se estende à Universidade Nove de Julho (Uninove) pelas bolsas de estudo atribuídas às pesquisadoras autoras deste artigo e ao grupo de pesquisa GRUPETeC. Por fim, reconhecemos o apoio do Centro Estadual de Educação e Tecnologia Paula Souza, em especial à Escola Técnica, envolvida nesta análise.

### Referências

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. *STEAM em Sala de Aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. São Paulo: Penso, 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n 22/2019, de 7 de novembro de 2019. *Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)*. Brasília, 2019. Disponível em: <https://encurtador.com.br/pkJKf>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. *Computação - Complemento à BNCC*. Distrito Federal, DF, 22 fev. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Digital – Lei 14.533/2023*. Distrito Federal, DF, 11 jan. 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/76rUd> Acesso em: 15 set. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Editora Cortez, 1994.

NÓVOA, António. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. *Educação & Realidade*, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 0-0, 12 set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623684910>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DfM3JL685vPJryp4BSqyPZt/?lang=pt>. Acesso em: 24 jun. 2024.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. *Os modelos pedagógicos de ensino de Ciências em dois projetos educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)*. 2017. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

PUSTILNIK, Marcelo Vieira. *Robótica Educacional e aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula*. Curitiba: CRV, 2018.

ROSA, Thaís de Almeida. *A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. 2022. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/3123/2/Tha%C3%ADs%20de%20Almeida%20Rosa.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2024

VALENTE, Luís. Prefácio. In: PUSTILNIK, Marcelo Vieira. *Robótica Educacional e aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula*. Curitiba: CRV, 2018.