

Análise do especialista

STEM e o ensino de ciências por investigação

A abordagem, que propõe atividades de reflexão e construção de soluções, pode colaborar para colocar em prática algumas das propostas da BNCC

Autor: Leandro Holanda, mestre em Ciências, especialista da área de Química do Time de Autores de Nova Escola e coordenador da área de ciências da natureza do Colégio Albert Sabin



O processo investigativo surge, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como elemento central na formação dos alunos. Assim, cabe ao professor, promover situações para que crianças e jovens desenvolvam a capacidade de observar, perguntar, propor hipóteses, experimentar, desenvolver, divulgar e

implementar soluções para resolver problemas. Uma das estratégias que pode ser aliada do professor na hora de planejar aulas por esta perspectiva é o STEM.

Não se sabe ao certo de onde veio o termo STEM, mas hoje ele possui significados múltiplos. STEM é a sigla em inglês de Science, Technology, Engineering and Mathematics – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, em português – e atualmente é utilizado para reconhecer a integração de objetos do conhecimento em um novo campo de estudo.

Esse campo de estudo consiste em uma nova abordagem para o ensino investigativo de ciências, interligado com a vertente do movimento *maker*, que traz seu objetivo no próprio nome, em que *maker*, do inglês, significa “fazer”, e, neste caso, tem relação direta com o termo “faça você mesmo”. Este movimento tem aproximado as pessoas de técnicas de design e prototipação digital, permitindo que criem soluções usando impressoras 3D, placas de programação e cortadoras a laser.

Mas a abordagem STEM apresenta um propósito mais amplo do que o do movimento *maker*. Para Paulo Blikstein, professor da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, o foco do STEM não deve ser a criação de programas específicos para estudantes com maior afinidade com o tema, tão pouco apenas estimular a formação de profissionais essenciais para um novo mercado de trabalho. Ele deve priorizar o letramento científico do estudante, estimulando a formação integral dele para que esteja preparado para lidar com os desafios de um mundo altamente tecnológico.

O ensino de Ciências é uma excelente oportunidade para explorar esta abordagem. Muitas vezes, a experimentação está relacionada a roteiros que possuem a cara de uma receita de bolo, em que o aluno executa uma série de procedimentos e apenas verifica um determinado fenômeno. O grande desafio proposto pelo STEM é justamente em modificar este processo, com uma opção pela elaboração de práticas centradas na investigação, que levem o estudante a refletir, propor e construir soluções para compreender fenômenos e problemas relacionado ao campo das ciências naturais.

A abordagem pode também receber o nome de STEAM, onde a letra “A” representa a contribuição das Artes no trabalho interdisciplinar proposto. Segundo Linda Froschauer, autora de um artigo sobre o assunto, o acréscimo dessa área é uma maneira de tornar o processo ainda mais focado no desenvolvimento da criatividade e das humanidades para os estudantes.

O STEM é muito associado aos espaços *maker*, laboratórios equipados com materiais como impressora 3D, cortadora a laser, kits de robótica, marcenaria, costura, eletrônica, entre outros. Porém, a presença desses equipamentos não deve ser um pré-requisito para tal abordagem. É possível realizar propostas consistentes com materiais de fácil acesso, como palitos, elásticos e sucata.

Para professores e escolas, algumas dicas:

CRIAR NOVAS EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM ALINHADAS AO CURRÍCULO

Antes de criar espaços e cursos extracurriculares, comece o processo pela formação dos professores e pela elaboração de projetos e atividades com a abordagem STEM que possam ser desenvolvidos com materiais de fácil acesso. A ideia é oferecer oportunidades para que os docentes se apropriem dos conceitos propostos e tornem as aulas de ciências mais atrativas e consistentes.

Foi o que fizemos no Colégio Albert Sabin, em São Paulo. Os docentes participaram de eventos e formações e, depois, desenharam os projetos que seriam implementados com os estudantes do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental. Somente após as primeiras experiências, e com a colaboração de arquitetos e professores é que foi feita a construção de um espaço próprio, incorporando as necessidades específicas do grupo.

CONHECER AS CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Um roteiro experimental que tem foco na investigação pode ser um excelente instrumento para criar práticas de STEM. Nele, a ideia é levar o estudante a refletir sobre o processo, em cada etapa, por meio da elaboração de hipóteses, da experimentação, análise de dados e conclusões sobre os fenômenos estudados. É o oposto do esquema receita de bolo, comentado acima. **Neste curso**, lançado por Nova Escola, é possível aprender as diferenças entre esses dois tipos de experimentos.

PROFUNDIDADE

Um dos grandes equívocos no uso do STEM é o foco apenas no produto final. Um exemplo clássico é a construção de uma catapulta, atividade muito aplicada por quem está tentando trabalhar com essa abordagem. Se o objetivo é aprender conceitos de Ciências, a proposta deve ser desenhada para que os alunos façam explorações com profundidade. Apenas construir uma catapulta não vai levá-los a compreender sobre movimento e energia. É importante que a atividade integre procedimentos de coleta e análise de dados, como altura e distância de lançamento, para que eles possam aprender de fato os conceitos científicos que explicam um lançamento feito em uma catapulta.

INTEGRAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS

Conhecer novas tecnologias digitais pode tornar as experiências de STEM ainda mais interessantes. É possível, em muitos casos, o uso de simuladores virtuais, aplicativos e outras ferramentas, algumas gratuitas, para ajudar na compreensão de fenômenos e no registro do processo de investigação. O Sci Journal, por exemplo, permite transformar um smartphone em sensor para movimentos, luminosidade ou magnetismo. **Aqui**, uma lista com essa e outras sugestões.

Outra opção mais avançada é usar a programação e a robótica nas práticas de STEM. A programação pode ser usada por meio de plataformas como **Scratch**, que permite aos estudantes criar modelos para explicar fenômenos observáveis – como, por exemplo, uma animação que mostra como ocorrem certas reações químicas. Há também a possibilidade de explorar o uso de placas programáveis, como *Makey Makey* e *Arduíno*, para que os alunos desenvolvam soluções automatizadas.

Por fim, é preciso lembrar que esta abordagem não precisa ser aplicada em todos os momentos. A análise de quando e como utilizá-la é um desafio para nós, professores. O STEM, ao lado de outras estratégias que propõem uma aprendizagem criativa, deve ser uma ferramenta para inspirar docentes e escolas a desenvolver uma educação de qualidade e que faça sentido para

uma nova geração de estudantes.

Foto: Mariana Pekin.