SAMSUNG

Solve for Tomorrow



# (Re)conectando o conhecimento:

a integração entre áreas na aprendizagem por projetos

Together for Tomorrow!

Enabling People

## **SUMÁRIO**

2 Introdução

Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: qual é a diferença?

3

4 De onde partimos e aonde queremos chegar

Integração entre áreas na escola: alguns caminhos para sua realização

5

6 Como colocar em prática?

A integração do STEM em prática

8

9 STEAM

Para além do STEM: a integração das Ciências com as Humanidades e as Artes em projetos transdisciplinares

10

12 Venha conhecer o programa Solve for Tomorrow!

Referências

13

o promover o trabalho por projetos em sala de aula, desafiamos os(as) estudantes a explorarem e aplicarem seus conhecimentos e habilidades na resolução de problemas do mundo real. Entram em cena características como a colaboração, a escuta, a curiosidade e a comunicação, engajando a juventude em seu próprio aprendizado.

Nessa prática que se propõe a investigar problemas complexos, em que a resolução não é possível a partir de uma única perspectiva, percebemos a integração de conceitos tradicionalmente organizados em disciplinas como Matemática, Ciências da Natureza, Linguagens, Ciências Humanas e Artes. Estimular tal articulação entre saberes é indispensável se esperamos que nossos(as) alunos(as) sejam capazes de relacionar conteúdos de maneira significativa e autêntica. Essa forma de aprender não apenas aumenta a compreensão dos(as) estudantes sobre o mundo real, mas também os(as) prepara para interpretá-lo de forma crítica e propositiva. A esse respeito, na obra *Educar* para o imponderável - Uma ética da aventura, o físico Luís Carlos de Menezes afirma que precisamos:



pensar a escola como um espaço de compreensão do presente que projete o futuro, que seja comunidade de aprender não somente do já consagrado, que apresente o mundo como problema, tendo o conhecimento científico, ao lado das linguagens, das humanidades e das artes, como permanente convite à dúvida e à intervenção.

MENEZES, Luís Carlos de. Educar para o Imponderável: Uma Ética da Aventura. Cotia, São Paulo: Ateliê Editorial, 2021. p.184.

Assim, em vez de aprenderem sobre assuntos de modo fragmentado e descontextualizado, ao desenvolver projetos científicos e/ou tecnológicos os(as) estudantes têm a oportunidade de colocar em prática seus conhecimentos e habilidades inseridos em uma situação real, e isso exige que eles(as) considerem múltiplas perspectivas e integrem informações de fontes variadas. Como resultado, percebemos jovens que valorizam o que aprendem na escola e que incorporam essas aprendizagens em outras esferas da vida.

## Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: qual é a diferença?

ão abordagens diferentes de organização do conhecimento para lidar com a complexidade de situações que exigem o envolvimento de várias disciplinas e de suas respectivas perspectivas. Esses conceitos diferem em termos de foco e objetivo.

A multidisciplinaridade é o uso conjunto de várias disciplinas colocadas lado a lado em uma situação, sem integração entre elas. Nesse caso, cada disciplina fornece uma perspectiva exclusiva de sua área de competência sobre o problema, mas não há troca entre elas. Como resultado, têm-se pontos de vista paralelos com soluções específicas em cada área do saber.

Já a interdisciplinaridade envolve a integração de duas ou mais disciplinas, com a finalidade de ampliar a questão a ser estudada, combinando conhecimentos de diferentes áreas. Com isso, espera-se ter um conjunto de resultados mais integrados, porém mantendo os objetivos e as especificidades de cada disciplina.

Por fim, a transdisciplinaridade propõe uma abordagem holística e integradora, em que todas as disciplinas são vistas como complementares e com objetivos em comum na busca de uma solução, rompendo as barreiras que preservam suas identidades. Nesse sentido, a transdisciplinaridade visa desenvolver uma compreensão mais ampla do problema e que transcende as limitações disciplinares. Essa abordagem pretende estabelecer uma nova maneira de aprender e ensinar, com foco em questões complexas e globais.



#### Multidisciplinaridade

As delimitações e particularidades de cada disciplina são preservadas.



#### Interdisciplinaridade

O entrelaçamento das disciplinas é percebido, mas ainda são mantidas as suas especificidades



#### Transdisciplinaridade

A integração entre as disciplinas rompe os contornos que definem suas identidades

#### Para saber mais:

DOMINGUES, Ivan. Multi, Inter e Transdisciplinaridade - Onde estamos e para onde vamos? **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 11-26, 2012. Disponível em: <a href="https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/55959">https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/55959</a>. Acesso em abril de 2023.

### De onde partimos e aonde queremos chegar

ão é fácil aproximar teoria e prática. Reconhecemos a lurgência de mudanças no ensino, pois constatamos que as práticas tradicionais não atendem a formação dos(as) estudantes nos tempos atuais. Entretanto, como atuar de modo diferente em meio

gos obstáculos diários? Sabemos da sobrecarga dos professores(as), das dificuldades para trabalhar de forma colaborativa quando não há material didático adequado, quando falta apoio da gestão ou não estão garantidas horas de trabalho para estudos e planejamento coletivo. Se o trabalho co-

escola, a "grande mudança" parece impossível. Então, como sair do lugar em que estamos e partir em direção a um outro destino?

laborativo não é um pressuposto

no projeto político-pedagógico da

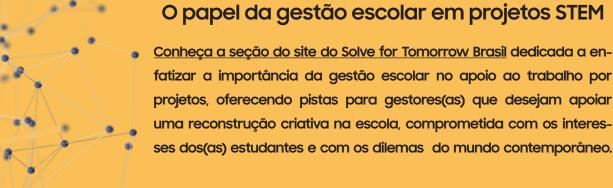
Reconhecemos que, idealmente, o trabalho por projetos não deveria ser uma prática extraclasse, fora do horário de aula, da qual nem todos(as) os(as) estudantes participam, e que para alterar essa realidade é preciso haver mudanças estruturais, como investimento na formação docente e reestruturação curricular.

> inúmeros(as) professores(as) buscando meios de atualizar suas práticas em sala de aula para estreitar vínculos e aumentar o engajamento de seus(suas) estudantes. Nessa direção, aqui pretendemos apontar alguns caminhos que podem contribuir com a implementação de

Ainda assim, observamos

práticas integradoras na escola, entendendo que essas ações precisam ser incorporadas ao cotidiano do(a) professor(a) em diálogo com as especificidades de cada comunidade escolar, considerando seus limites e suas possibilidades.

fatizar a importância da gestão escolar no apoio ao trabalho por projetos, oferecendo pistas para gestores(as) que desejam apoiar uma reconstrução criativa na escola, comprometida com os interesses dos(as) estudantes e com os dilemas do mundo contemporâneo.





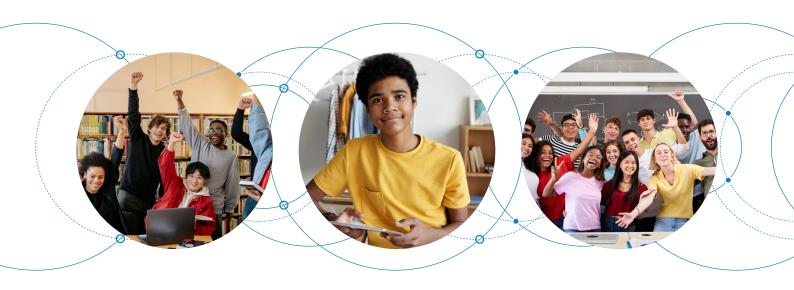
## Integração entre áreas na escola: alguns caminhos para sua realização

onstruir projetos que demandem dos(as) estudantes lançar mão de conhecimentos em assuntos variados é um bom começo para fomentar um trabalho que integre as áreas do conhecimento. Muitas vezes essas propostas começam mais tímidas, por meio da aproximação entre duas disciplinas que iniciam um diálogo em relação a objetivos, procedimentos ou outros pontos em comum. A partir de uma ação em conjunto, abrem-se oportunidades para a construção de parcerias que podem ser ampliadas em diversos sentidos, dentro da escola e até mesmo fora dela.

Por exemplo: um projeto que envolve planejar melhorias para a escola ou a comunidade com foco na sustentabilidade pode exigir que os(as) estudantes considerem os princípios científicos, tecnológicos e matemáticos envolvidos, bem como as implicações sociais, geográficas, éticas e econômicas de sua proposta.

É o caso de um dos projetos vencedores da 8º edição do Solve for Tomorrow no Brasil. Com um projeto de produção de biogás a partir de resíduos orgânicos, a equipe ficou em 1º lugar na categoria de vencedores nacionais. O protótipo, chamado de "Tecnologia Escolar Sustentável Ligada ao Arduino - (TESLA)", foi desenvolvido para resolver uma demanda da escola onde estudam os(as) integrantes da equipe. Os(As) estudantes criaram um biodigestor que transforma os alimentos descartados no ambiente escolar em biogás, que pode então ser utilizado no preparo das refeições na escola. De modo complementar, a equipe desenvolveu, ainda, uma calculadora para ajudar as merendeiras a definir a quantidade adequada de alimentos, de forma a evitar desperdício durante o preparo.





### E como colocar em prática?

Olhar o mundo por diferentes perspectivas: escolha, com a ajuda e a participação dos(as) estudantes, problemas amplos que mobilizem habilidades para resolvê-los. Construir o projeto com os(as) próprios(as) estudantes encoraja-os(as) a se apropriar e se envolver com o tema. Para a implementação dessas iniciativas, é possível pensar em uma temática comum aos currículos, que possa ser trabalhada a partir de um projeto integrador e com sentido no contexto em que se insere. A BNCC apresenta os temas transversais que orientam essa prática. A produção do MEC *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC - Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos* discute diversas temáticas e seus contextos, apresentando um possível ponto de partida para o trabalho por projetos.

Trabalhar em equipe é a chave, e essa chave abre diferentes portas. De um lado, para desenvolver a colaboração e a comunicação, incentive os(as) estudantes a trabalharem juntos(as) e em grupos diversos, para compartilhar ideias e pontos de vista. Do outro lado, essa integração também é bem-vinda entre docentes. Você já passou por uma situação em que pensou "tive uma boa ideia, mas não consigo fazer sozinho(a)"? Compartilhar práticas e ideias e convidar outros(as) professores(as) para participar de alguma aula e/ou projeto ajuda a criar um ambiente de aprendizagem mais integrado, que contribui para a formação docente. Essa aproximação pode acontecer no tempo de planejamento e reuniões, mas não precisa depender disso. As boas ideias, muitas vezes, emergem de encontros casuais e conversas espontâneas. Uma postura aberta e curiosa para conhecer o que é trabalhado pelos(as) colegas pode ser o começo de um grande projeto.

Ajustes na rota: trabalhar por projetos envolve planejar e também ajustar o planejamento de acordo com as demandas e o desenvolvimento das propostas e ideias. Não se trata de incluir novos conteúdos ou programar novas atividades a todo momento. Trata-se de um novo olhar sobre o currículo e sobre as escolhas pedagógicas. Reflexões sobre a prática, o monitoramento do que foi planejado e exercícios de priorização fazem parte desse processo.

Tecnologias a serviço da integração: as tecnologias podem se apresentar como ferramentas poderosas para promover a aprendizagem de forma integrada. Incorporar tecnologias em projetos e aulas – por exemplo, com o uso de ferramentas digitais para coletar e analisar dados, criar apresentações e se comunicar com outras pessoas, de maneira síncrona e assíncrona – aproxima os(as) estudantes. Além disso, atualmente alguns recursos tecnológicos oferecem alternativas para as escolas que não têm laboratórios de ciências super equipados. As tecnologias também podem ser aliadas na colaboração entre professores(as): é possível conhecer a produção dos(as) colegas a partir de planilhas, documentos e murais virtuais compartilhados.

Novos aliados são bem-vindos: enxergar e mapear possíveis parcerias com outras escolas, universidades e organizações pode dar força ao trabalho por projetos. Participar do programa Solve for Tomorrow é uma oportunidade que pode ajudar a engajar os(as) estudantes na busca de soluções para problemas de sua comunidade.

O percurso é o que mais importa: incentive os(as) estudantes a assumir riscos e aceitar que o erro, ao longo do processo, é um aliado na aprendizagem. Enfatizar a importância da persistência ajuda a promover o pensamento complexo e as habilidades de resolução de problemas.

A avaliação também pode ser integrada: há diversas maneiras de incluir o(a) estudante no processo de avaliação de sua aprendizagem, como a autoavaliação, a revisão e a avaliação por pares, entre outras estratégias que ultrapassam a verificação de conceitos e se pautam pela análise crítica dos(as) estudantes. Isso permite que os(as) próprios(as) integrantes do grupo localizem seus pontos fortes e planejem melhorias para projetos futuros.



## A integração do STEM em prática

STEM (sigla em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é uma abordagem que tem como pressuposto a integração entre áreas do conhecimento, proporcionando aos(às) estudantes experiências significativas de aprendizagem, além de aulas que permitem colocar a "mão na massa". As propostas orientadas por essa abordagem incentivam os(as) estudantes a considerar múltiplas perspectivas para resolver problemas, mobilizando os saberes e conceitos das áreas envolvidas. Em um mundo com rápidas mudanças e avanços tecnológicos, o STEM em sala de aula tem um impacto profundo em diversos aspectos da vida dos(as) estudantes, pois dialoga com assuntos muito atuais, como as mudanças climáticas, a inteligência artificial e outras temáticas estreitamente relacionadas com a inserção de jovens no mundo do trabalho. Trata-se, portanto, de uma abordagem que reconhece que os(as) estudantes precisam se apropriar de conhecimentos e desenvolver as habilidades necessárias para participar da construção de soluções que respondam aos problemas do presente e do futuro.

Partindo dessa perspectiva, um projeto STEM pode, por exemplo, construir protótipos que exijam que os(as) estudantes apliquem seus conhecimentos sobre Física, Engenharia e Matemática, entre outras áreas, para resolver um problema. Esse tipo de projeto não apenas envolve os(as) estudantes em seu aprendizado, mas também oferece a eles(as) oportunidades de aplicar o que aprenderam em um contexto real e de pensar em possibilidades para transformar sua realidade.



#### **STEAM**

abordagem STEM pode ganhar uma dose extra de contribuição entre as áreas quando ampliada para a sigla STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), reunindo as técnicas científicas da abordagem STEM com as técnicas das Artes e os processos do Design.

O "A" do STEAM inclui procedimentos que facilitam a transposição de ideias e explorações de dentro da cabeça para o mundo real, por meio de um processo sistemático e rigoroso que envolve o levantamento de problemas, a elaboração de métodos para resolução desses problemas e testes para a reelaboração das ideias por meio de protótipos.

Usar os princípios do Design e as técnicas das Artes para desenvolver pensamentos mais criativos, responsáveis e críticos, que possam transformar ideias em realidade e melhorar o mundo, é uma das responsabilidades da educação na proposta STEAM.

Vale acrescentar que a inclusão das Artes na abordagem STEM também pode

incentivar e reconhecer a diversidade cultural entre os(as) estudantes, permitindo que pessoas com diferentes habilidades tenham destaque em áreas além das STEM tradicionais, já que a proposta STEAM aproxima modos de conhecimento diferentes. Design e Ciência têm maneiras diferentes de validar suas hipóteses, o que é enriquecedor para o(a) estudante, que terá condições de enxergar problemas distintos sob diferentes perspectivas.

Conheça um pouco mais sobre o projeto "Proteção dos pés para a cabeça", que integrou as áreas de STEM com Artes e Design, tanto na concepção do projeto quanto na elaboração do protótipo. No projeto, que ficou em 3° lugar na 6° edição do Solve for Tomorrow Brasil, os(as) estudantes criaram um capacete sustentável para ciclistas, com resíduos gerados pelo setor calçadista. De design atrativo e a custo quase zero, o produto beneficia os(as) trabalhadores(as) do setor calçadista de Franca (SP) que utilizam a bicicleta como meio de transporte.



## Para além do STEM: a integração das Ciências com as Humanidades e as Artes em projetos transdisciplinares

o identificar um problema ou desafio que norteará o desenvolvimento do projeto, é necessário mapear os conhecimentos e habilidades que serão mobilizados para abordá-lo. Mesmo em projetos focados na área de Ciências da Natureza - como, por exemplo, um projeto que trabalha com o monitoramento da qualidade da água ou que tenha como principal temática a problemática das mudanças climáticas -, é possível que sejam necessários conhecimentos de áreas para além de sua compreensão sobre Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Podem ser solicitados diversos aspectos sociais, éticos e artísticos para a compreensão do contexto e a proposição de solução do problema. Afinal, as investigações científicas, a análise de dados e o desenvolvimento de soluções não estão dissociados das implicações sociais, éticas e ambientais que surgem a partir de um problema.



#### Ciência e Diversidade

Conheça o espaço "Ciência e Diversidade" do Solve for Tomorrow Brasil, que busca ampliar o conhecimento científico a partir de diferentes perspectivas culturais. Foi inaugurado em 2022, com uma curadoria voltada à educação para as relações étnico-raciais no contexto de ensino-aprendizagem nas áreas das Ciências da Natureza e da Matemática e suas Tecnologias, com o objetivo de dar visibilidade às narrativas negras a partir de suas próprias produções. O levantamento aponta para a ancestralidade africana como potencializadora de existências no tempo presente e inspiração para o futuro.

Uma excelente dica para entender essa integração na prática é a leitura da matéria "Vencedores da 9° edição mostram a importância do enfoque interdisciplinar". A reportagem traz como exemplo diversos projetos, como o da "Microestação de Tratamento de Água Domiciliar Portátil" (Menção Honrosa na 9° edição). O professor orientador da equipe relata que outras disciplinas foram essenciais para o projeto: "o trabalho envolve, por exemplo, as características geográficas e o contexto histórico do nosso local. Trabalhamos também com análises químicas e microbiológicas. Tivemos, então, o envolvimento de diferentes disciplinas e muita colaboração entre os professores, inclusive para apoiar e motivar os estudantes em todas as etapas da premiação."

Para definir o problema e a proposta de solução, estudantes e professor orientador precisaram conhecer o território e as necessidades da comunidade. A parceria com a professora de Geografia possibilitou que a equipe construísse uma visão crítica quanto às questões socioambientais e econômicas, entre outras demandas locais.

A matéria também menciona outro projeto no qual a parceria entre professoras de Biologia e de Geografia rendeu bons frutos: "Horta Magnética" (Vencedor Nacional em 3° lugar e também vencedor pelo Júri Popular na 9° edição do programa). Para que pudesse investigar a aplicabilidade da utilização do campo eletromagnético a fim de contribuir para o aumento da eficiência produtiva de hortaliças, a equipe precisou se dedicar ao estudo do solo onde seria realizado o plantio, além de compreender o clima local e regional. Uma das professoras relata que "todos esses conteúdos foram importantes para que os estudantes pudessem ir para a prática e colocar a mão na massa".

Os exemplos acima vão ao encontro de um dos critérios do Solve for Tomorrow Brasil: reconhecer o caráter de inovação nos projetos, o que muitas vezes está ligado à relevância do problema em seu contexto. E conhecer o problema tem tudo a ver com a transdisciplinaridade – afinal, envolve o levantamento de dados geográficos e históricos, além da necessidade de se envolver com a comunidade impactada e de aprofundar técnicas e conhecimentos para propor soluções efetivas.

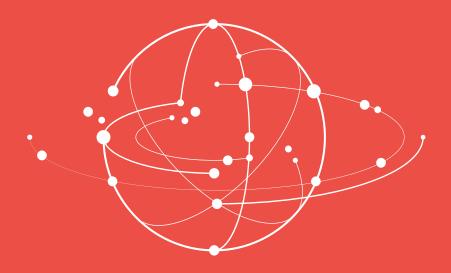


### Venha conhecer o programa Solve for Tomorrow!

aro(a) professor(a), o programa Solve for Tomorrow pode ser um grande aliado para colocar estudantes em contato com projetos STEM e colaborar com a construção e promoção de um ambiente de experiências que permita desenvolver o senso crítico, o trabalho colaborativo e o exercício da cidadania, além de possibilitar a aprendizagem com sentido na prática. O programa não só reconhece iniciativas de projetos, como potencializa experiências com caráter de inovação, oferecendo mentoria às equipes desde o momento de inscrição da proposta. Submeter um projeto pode ser de grande valia para toda a comunidade escolar. Então, venha conhecer o programa e entenda como participar.

Convidamos você também a conhecer alguns projetos que fazem parte da história do Solve for Tomorrow Brasil e que foram premiados em edições anteriores. Assim, você poderá entender um pouco mais sobre a iniciativa e se inspirar com as ideias.





Referências para saber mais sobre interdisciplinaridade e ensino por projetos:

O livro **STEAM em sala de aula: a Aprendizagem Baseada em Projetos integrando conhecimentos na educação básica**, de Lilian Bacich e Leandro Holanda, traz diversas perspectivas de professores(as) e pesquisadores(as) brasileiros(as) que se debruçam sobre essa abordagem.

O livro **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**, de William N. Bender, mostra como colocar em prática o ensino por projetos, além de discutir diversas estratégias de planejamento e de avaliação em projetos.

O livro Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola é uma coletânea de trabalhos científicos que buscam esclarecer como se dá o processo de aprendizagem dos(as) alunos(as), além de trazer práticas e descrever experiências de sucesso em diferentes áreas do conhecimento.

O site https://www.nsta.org/ (National Science Teaching Association) disponibiliza diversos recursos educacionais, como planos de aula, textos, vídeos e material de apoio para o planejamento de propostas STEM.

O site https://my.pblworks.org/projects traz alguns bons exemplos de projetos. A seção What is PBL? (https://www.pblworks.org/what-is-pbl) descreve os pilares para a promoção do ensino baseado em projetos.

O livro **A religação dos saberes** reúne as discussões das Jornadas Temáticas organizadas por Edgar Morin e traz muitas reflexões importantes sobre a necessidade de se trabalhar de forma interdisciplinar.

## (Re)conectando o conhecimento: a integração entre áreas na aprendizagem por projetos

#### Solve for Tomorrow Brasil

#### Iniciativa

**SAMSUNG** 

## Coordenação

Cenpec

#### Organização da publicação

Ana Cecilia Chaves Arruda Juliana Rodrigues Gonçalves

### Estagiária

Thayna Miro de Souza

#### Elaboração do texto

Thais Costella Mariana Lorenzin Juliana Gonçalves

#### Produção Editorial

Marco Antonio Vieira

#### Revisão

Flávia Siqueira

## Projeto Gráfico

Fábio Bulhões

## SAMSUNG