

REVISTA

Cadernos de Educação

FaE | PPGE | UFPel

ARTIGO | Fluxo contínuo

Integração das Metodologias Ativas na Nova Estrutura Curricular do Ensino Médio: um estudo de livros didáticos de Ciências da Natureza*Integration of Active Methodologies in the New Curricular Structure of High School: a study of Natural Sciences textbooks**Integración de Metodologías Activas en la Nueva Estructura Curricular de la Enseñanza Media: un estudio de los libros de texto de Ciencias Naturales*

Leoni Ventura Costa
Tiago Venturi
Eliana Santana Lisboa
Sandra Aparecida dos Santos

RESUMO

Com as mudanças do ensino médio e a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as metodologias ativas devem estar presentes na escola a partir de 2022. Por este motivo, o objetivo deste trabalho é compreender como as abordagens de Metodologias Ativas estão presentes em livros didáticos de Ciências da Natureza do novo ensino médio. Os dados foram coletados em livros previamente selecionados, submetidos à análise de conteúdo. Constatou-se que a principal metodologia utilizada/sugerida é a Aprendizagem Baseada em Projetos.

Palavras-chave: livros didáticos; novo ensino médio; metodologias ativas.

ABSTRACT

With the changes in high school and the implementation of the National Curricular Common Base (BNCC), active methodologies must be present in schools from 2022. This is why the objective of this work is to understand how Active Methodologies approaches are present in Natural Sciences textbooks in the new high school. Data were collected from previously selected textbooks, submitted to

content analysis. It was found that the main methodology used/suggested is Project-Based Learning.

Keywords: textbooks; new high school; active methodologies.

RESUMEN

Con los cambios en el bachillerato y la implementación de la Base Común Curricular Nacional (BNCC), las metodologías activas deben estar presentes en la escuela a partir del 2022. Es por ello que el objetivo de este trabajo es comprender cómo los enfoques de las Metodologías Activas están presentes en los libros de Ciencias Naturales en el nuevo bachillerato. Los datos fueron recolectados de libros previamente seleccionados, sometidos a análisis de contenido. Se encontró que la principal metodología utilizada/sugerida es el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Palabras-clave: libros didácticos. nueva escuela secundaria; metodologías activas.

Introdução

As recentes mudanças na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), propostas pela Lei nº 13.415/2017, estabeleceram nova estrutura para o ensino médio. Esta reestruturação visa contemplar a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC caracteriza-se como um documento que normatizou um novo currículo a ser implantado nas escolas das redes públicas e privadas de ensino de todo o país (BRASIL, 2017).

A BNCC normatiza uma realidade, desde 2020, para o ensino fundamental e passa a ser a realidade do ensino médio a partir de 2022. A BNCC do ensino médio organiza o ensino por áreas de conhecimento, as quais podem ser cursadas pelos estudantes, a saber: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais, além de manter as aulas de Língua Portuguesa para além de composição na área de Linguagens e suas Tecnologias.

As mudanças propostas para o novo ensino médio impactam também um dos principais recursos dos processos de ensino e aprendizagem das escolas brasileiras: o livro didático (LD). O LD é um dos principais materiais de apoio dos estudantes e dos professores (GRAMOWSKI, 2021). Para atender aos objetivos da BNCC e do novo formato de ensino, os livros propõem novas estratégias metodológicas aos processos de ensino e aprendizagem,

utilizando-se das Metodologias Ativas. Elas têm como premissa a articulação da teoria com a prática, da realidade com a contextualização e têm como objetivo tornar o aluno protagonista do seu desenvolvimento e da construção do seu conhecimento (BERBEL, 2011). Esses aspectos foram o ponto de partida da presente investigação, que tem como objetivo compreender como as abordagens de Metodologias Ativas estão presentes em livros didáticos dos projetos integradores¹ de Ciências da Natureza do novo ensino médio.

Livros Didáticos, Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências da Natureza

Silva (2012) afirma que o LD faz parte da cultura escolar e, na maioria das escolas, é utilizado como o principal recurso educativo para o ensino. Esta preferência se deve ao fato de o livro ser uma fonte de consulta de informações para os estudantes e um recurso para aprimorar o conhecimento do próprio educador (COSTA; ALLEVATO, 2010).

Reconhecemos a importância dos LDs possibilitarem reflexões e discussões que levem em conta o contexto social dos alunos. Conforme afirmam as autoras Silva e Justina (2018), é preciso levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, o que contribui para uma aprendizagem significativa, pois “é só partir do conhecimento que já têm do mundo em que vivem, que os alunos poderão construir os conhecimentos nos quais o livro didático e a escola devem iniciá-los” (LAJOLO, 1996, p. 5).

Apesar da importância do LD, seu uso tornar-se-ia mais assertivo se fosse assumido como um recurso auxiliar e não como um componente fundamental no ensino, dadas as necessidades formativas do educando. Isso é ratificado na literatura quando se preconiza que, ao Ensino de Ciências, compete a criação de espaços para construção de saberes dos alunos para que possam, a partir daí, atuarem como cidadãos críticos. No que diz respeito a essa prerrogativa, talvez o livro didático não a contemple de forma integral (COSTA; VENTURI, 2021).

¹ Neste trabalho, os projetos integradores além de serem metodologias ativas, também compõem a estrutura dos LDs analisados. Cada um dos capítulos dos LDs analisados correspondem a um projeto integrador.

Uma das críticas voltadas aos LDs de Ciências da Natureza refere-se ao tratamento unidirecional dos conteúdos, ao dogmatismo e à apresentação dos conhecimentos como prontos e sem possibilidade de questionamento (WAIZBORT, 2001). Além disso, destacam-se ainda a fragmentação, descontextualização e linearidade dos conteúdos, especialmente em áreas como zoologia, botânica, genética e evolução (WAIZBORT, 2001; FREDENOZO *et al.*, 2005).

Ao levarmos em consideração essas singularidades do LD, uma alternativa para superá-las pode ser a incorporação de Metodologias Ativas em suas estratégias didáticas, contribuindo para oferecer maior autonomia aos estudantes com o desenvolvimento de raciocínio lógico, senso crítico, dentre outras habilidades e competências. A área de Ciências da Natureza tem potencial para proporcionar um processo de alfabetização científica, de modo a permitir que os estudantes compreendam as relações entre os conhecimentos científicos, a sociedade e a utilização destes conhecimentos no cotidiano, (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004). Neste sentido, Furlani e Oliveira (2018) afirmam que a utilização das Metodologias Ativas pode contribuir com a integração de conteúdos, evitando, assim, que o aluno visualize os conteúdos conceituais das ciências como compilados de termos complexos a serem memorizados.

Autores como Borges e Alencar (2014) e Moran (2017) afirmam que as Metodologias Ativas são estratégias didáticas que promovem a participação efetiva dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, de forma flexível, interligada, interativa, autônoma e híbrida. Nelas, as tecnologias são concebidas como ferramentas cognitivas, ou seja, como recursos de apoio para desenvolver processos psicológicos superiores imprescindíveis para que os alunos construam conceitos e concebam novas ideias (LISBÔA; KARLING; GIL, 2018).

Segundo Berbel (2011) as Metodologias Ativas utilizam-se de experiências reais ou simuladas, visando obter sucesso ao solucionar problemas provenientes das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos. Mattar (2017) afirma que, dentre as inúmeras Metodologias Ativas, as que mais se destacam são: Aprendizagem Baseada em Problemas, *Peer Instruction* (Instrução por Pares), Ensino Híbrido, Ensino

por Investigação. São metodologias imersas em diversas abordagens e concepções teórico-metodológicas, dentre as quais destacamos o *STEAM* (acrônimo da língua inglesa para *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) que articula um conjunto de saberes científicos o qual agrupa disciplinas educacionais relacionadas às ciências, tecnologias, engenharias, artes e matemática (ROCHA; GARCIA, 2020). É um modelo prevê a integração de conhecimentos de Artes, Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Autores como Cook, Bush e Cox (2017) defendem a importância do *STEAM* na educação, inclusive nos livros didáticos, destacando a capacidade desta abordagem teórico-metodológica de interligar várias áreas de conhecimento e de atender aos diferentes tipos de estudantes. Já para Nargund-Joshi e Bragg (2017), a abordagem *STEAM* pode fazer com que os estudantes entendam a evolução de diferentes invenções e inovações dentro de contextos científicos e sociais. No entanto, para que essas metodologias contribuam com os processos de ensino e aprendizagem e, especialmente, com um processo de alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza, é necessário que os professores as compreendam e conheçam seus desafios e potencialidades no contexto escolar.

Em se tratando do ensino de Ciências, Costa e Venturi (2021), em levantamento bibliográfico, encontraram a indicação de diversos benefícios do uso de Metodologias Ativas nos processos de ensino e aprendizagem. No entanto, os autores identificaram uma demanda latente na formação, tanto inicial quanto continuada, de professores, visto que os estudos demonstraram que muitos desconhecem ou não sabem como implementá-las em sala aula. Segundo os autores, as Metodologias Ativas são pouco utilizadas e, quando o são, permanecem pouco exploradas em relação a sua diversidade.

Com a implementação do novo ensino médio e da BNCC, as Metodologias Ativas tornaram-se pré-requisitos aos novos LDs a serem escolhidos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) em 2021, com pré-requisitos estabelecidos em edital (BRASIL, 2021).

Essa inovação deve impactar os professores que não tiveram formação para utilização destas metodologias. Alunos e professores devem encontrar

problemas e dificuldades de adaptação às novas metodologias e também ao novo modelo de ensino proposto, motivo pelo qual investigar as propostas dos LDs se faz necessário. Para tal investigação, a metodologia seguiu os caminhos apresentados a seguir.

Caminhos metodológicos

A pesquisa apresentou caráter qualitativo, pois teve como objetivo analisar como as Metodologias Ativas vêm sendo abordadas nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do novo ensino médio. O método qualitativo, conforme Gerhardt e Silveira (2009), não se preocupa com representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização etc.

O objeto de pesquisa neste trabalho é o LD, portanto, no que se refere aos procedimentos de pesquisa, este apresenta características de uma pesquisa documental. De acordo com Fonseca (2002, p. 32):

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc.

Frequentemente, a pesquisa documental e bibliográfica são vistas como sinônimos, porém, Oliveira (2007) argumenta que a diferença entre os dois tipos de pesquisa está no tratamento científico: a pesquisa bibliográfica é realizada a partir de fontes científicas, já a pesquisa documental se caracteriza pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como no caso de livros didáticos. Além disso, o estudo baseia-se na metodologia de trabalhos anteriores, como os de Bittencourt e El-Hani (2013), Camargo, Silva e Santos (2018), Lohmann (2021), que reconhecem os elementos da pesquisa documental na investigação em LDs, tais como: análise de conteúdo, categorização, análise temática e a riqueza de detalhes, conforme se discute a seguir, na apresentação das etapas desta pesquisa.

Foram selecionados 11 livros, propostos para o novo ensino médio, nos quais estão presentes Metodologias Ativas. Esses LDs foram submetidos para

avaliação do PNLD 2021 e encontram-se disponíveis, integralmente, de forma *on-line*², conforme discriminado no Quadro 1.

Quadro 1 – Livros didáticos analisados

LIVRO	EDITORA	AUTOR	CÓDIGO
+ ação na escola e na comunidade: projetos integradores- Manual do professor.	FTD	Tronolone (2020)	L1
De olho no futuro: Projetos integradores	Ática	Mendonça (2020)	L2
Identidade em ação	Moderna	Lopes <i>et al.</i> (2020)	L3
Moderna em projetos	Moderna	Carnevalle (2020)	L4
Conhecer e transformar: projetos integradores	Editora Brasil	Artacho <i>et al.</i> (2020)	L5
Integração e protagonismo	Editora Brasil	Waldhelm <i>et al.</i> (2020)	L6
Práticas na escola	Moderna	Bachic <i>et al.</i> (2020)	L7
Vamos juntos: projetos integradores	Saraiva	São Pedro <i>et al.</i> (2020)	L8
Novo ensino médio: projetos integradores	Scipione	Pugliese (2020)	L9
Ser protagonista: projetos integradores	SM Educação	Bezerra (2020)	L10
Jovem protagonista: projetos integradores	SM Educação	Souza <i>et al.</i> (2020)	L11

Fonte: Os autores.

Para análise do *corpus* documental, recorreu-se à análise do tipo categorial, tendo como referencial Paiva *et al.* (2016). Os aspectos analisados estão escritos abaixo:

a) **Estrutura do Livro:** analisa, quantitativamente, o conteúdo destinado às orientações ao docente e ao trabalho com alunos, ou seja, faz a contabilização das páginas destinadas às orientações e aos conteúdos a serem trabalhados nos projetos integradores das áreas de Ciências da Natureza.

b) **Estratégias metodológicas:** identifica as Metodologias Ativas utilizadas nos livros selecionados.

c) **Benefícios da utilização de Metodologias Ativas no ensino:** constata quais os benefícios alcançados no ensino, com a utilização das Metodologias Ativas.

² Obras disponíveis em https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico.

d) **Contextualização:** analisa como se propõe a conexão entre os conteúdos e o cotidiano do estudante.

e) **Temática dos projetos integradores:** identifica quais os temas envolvidos nos projetos (assuntos nos projetos).

f) **Interdisciplinaridade:** compreende como se propõe a interdisciplinaridade – discussão das áreas envolvidas.

Resultados e discussões

Os resultados da pesquisa estão apresentados conforme os critérios de análise estabelecidos anteriormente.

Estrutura do livro

Os LDs analisados apresentaram, em média, 290 páginas, sendo cerca de 100 páginas destinadas à orientação de professores e 190 páginas destinadas aos estudantes, desconsiderando-se páginas destinadas às referências e páginas em branco. Dentre os livros analisados, L9 possui a menor quantidade de páginas, sendo inclusive menor do que a da média total, com um número de 247 páginas. Já L2 possui a maior quantidade, 304 páginas.

Em relação ao volume destinado às orientações aos professores, este é menor do que a quantidade de páginas destinadas aos estudantes. As páginas destinadas aos professores estão organizadas em duas partes: a) orientações gerais; e b) orientações específicas. Nas orientações gerais, são discutidos tópicos relacionados à avaliação, aprendizagem baseada em projetos, interdisciplinaridade e as abordagens teórico-metodológicas. Já as orientações específicas estão relacionadas a cada um dos projetos. Em cada um, são apresentadas respostas das atividades propostas, dicas de cronograma a ser seguido em cada projeto, habilidades que os estudantes devem adquirir em cada etapa de cada projeto (conforme BNCC) e orientações para a avaliação.

Todos os livros analisados contêm seis projetos integradores: cada projeto inicia com uma contextualização e finaliza com uma avaliação. As páginas iniciais dos livros destinados aos estudantes têm início com uma apresentação do que o estudante irá encontrar ao longo da utilização do livro.

Na sequência, são apresentadas as áreas de conhecimento da BNCC que estão presentes nos projetos, para além da área das Ciências da Natureza. Em L2 também estão presentes, nas páginas iniciais, “Orientações Gerais” para o estudante, versando sobre o modo de realizar uma pesquisa na internet, de interpretar ou fazer um infográfico, de citar referências, de apresentar um seminário, dentre outros aspectos que serão necessários aos estudantes durante a realização dos projetos.

Estratégias metodológicas

Acerca das estratégias metodológicas analisadas, todos os livros utilizam-se de Metodologias Ativas. Aquela que se destaca, aparecendo em todos os livros, é a Aprendizagem Baseada em Projetos, cuja base consiste na utilização de problemas do cotidiano para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014). Esta metodologia favorece a busca por respostas ou soluções para problemas, o que pode resultar na contextualização do ensino e no desenvolvimento da autonomia dos alunos, uma vez que os problemas utilizados são facilmente encontrados no seu cotidiano.

Martins (2002) afirma que os projetos colaboram para que os estudantes se envolvam no seu próprio processo de aprendizagem, ratificando a evidência apresentada por Araújo (2008), quando afirma que um programa que se utiliza de conteúdos, que é previsto e seguido na sua íntegra, dificulta e “engessa” a ação docente, impedindo uma participação mais ativa dos estudantes, diferentemente daquele que utiliza projetos.

Além desta abordagem, foi possível identificar outras Metodologias Ativas inseridas nos projetos. Apesar de não serem citadas, durante a leitura dos livros, foi possível identificar metodologias como: a aprendizagem baseada na problematização, a investigação e as estratégias do ensino híbrido. Em L6, estão presentes, no manual do professor: “A *problematização como ponto de partida*” e ii) “A *investigação nos projetos: trabalho de pesquisa*”. Estes tópicos apresentam a importância da investigação e da problematização como pontos de partida para realização dos projetos integradores.

Apesar da utilização da ABP e de outras Metodologias Ativas, poucos livros mencionam ou discutem o conceito de “Metodologias Ativas”. Dos livros analisados, apenas L6 e L11 fazem menção às Metodologias Ativas. L6, além de mencionar, traz uma definição de Metodologias Ativas argumentando que elas perpetraram uma ruptura com o ensino tradicional, centralizado na transmissão de conteúdos de forma fragmentada, o que dificulta a compreensão integrada de conceitos científicos. Sobre as Metodologias Ativas, L11 prevê que a base de sustentação do livro são três metodologias: a problematização, a aprendizagem colaborativa e a Aprendizagem Baseada em Projetos.

O manual do professor de L7 apresenta o conceito de Modelo Híbrido de ensino. Esse modelo tem sido definido como uma espécie de educação que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos *on-line* e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor (STAKER; HORN, 2012). Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2016) salientam que, apesar das diferentes definições para Modelo Híbrido, todas elas possuem em comum a presença de dois modelos de ensino: o presencial e o modelo *on-line*, com recurso às tecnologias digitais.

Benefícios da utilização de metodologias ativas para o ensino

Durante o processo de análise, emergiram 15 vantagens resultantes da aplicação de Metodologias Ativas que se harmonizam com as perspectivas dos autores deste artigo, em consonância com a abordagem analítica previamente delineada. Os benefícios elencados incluem: o fomento da ética, o desenvolvimento da argumentação, a potencialização da criatividade, a promoção da colaboração, o estímulo ao senso crítico, a ampliação da autonomia, o cultivo do protagonismo, o incentivo ao pensamento científico, a responsabilidade, a investigação no contexto científico, a promoção da aprendizagem ativa, a exploração da interdisciplinaridade, a facilitação do diálogo, a gestão de conflitos e o aprimoramento da capacidade de observação.

Em todos os 11 livros analisados, os benefícios da utilização da metodologia de projetos e as abordagens teórico-metodológicas se repetem.

No entanto, o benefício do letramento científico aparece apenas em L11. A esse respeito, convém salientar que o letramento científico é uma das competências a serem desenvolvidas no ensino médio, conforme dispõe a BNCC e é defendido neste estudo, com a utilização do termo alfabetização científica (FOUREZ, *et al.* 1997).

Cabe destacar que, assim como ocorreu na análise das estratégias metodológicas, a menção explícita dos benefícios das Metodologias Ativas aparece apenas em L5, L6 e L11. No restante dos livros, os benefícios mencionados são referentes exclusivamente à ABP.

Ao analisar abordagens teórico-metodológicas, “STEAM, Mídiaeducação, Protagonismo Juvenil e Mediação de Conflitos”, associados às Metodologias Ativas, os benefícios identificados e mencionados, na maioria das vezes, referem-se às possibilidades de discussões acerca de temas sociais, que podem promover a aprendizagem de competências e habilidades relacionadas à promoção de diálogo, conciliação de diferenças e colaboração.

Os benefícios encontrados nos LDs analisados são os mesmos encontrados por Costa e Venturi (2021) ao analisarem como as Metodologias Ativas estão sendo abordadas nas pesquisas acadêmicas na área de Ensino de Ciências e Biologia. Apesar dos mesmos benefícios encontrados em ambas as análises, os autores também encontraram a motivação dos estudantes como o benefício mais citado em artigos acadêmicos, apesar de este não ser encontrado ou mencionado pelos LDs.

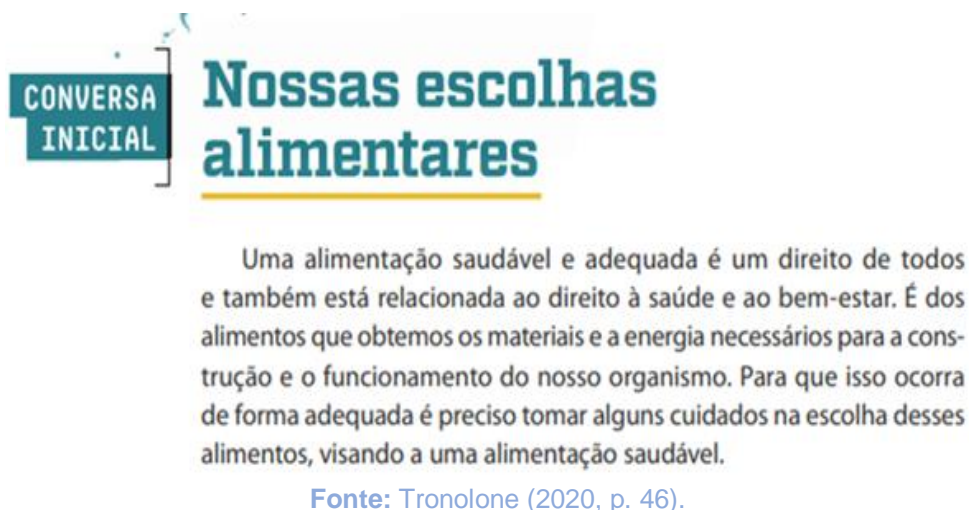
Contextualização

O processo de contextualização facilita, aos estudantes, o entendimento de conteúdos, tornando também o processo educacional mais significativo. Macedo e Silva (2010) dizem que a contextualização ocorre pelo processo de exemplificação de algo específico, mediante aspectos do dia a dia, resultando em uma compreensão do conteúdo.

Com o objetivo de fazer uma contextualização que traga informações iniciais, conectadas com a realidade dos estudantes, boa parte dos livros utiliza pequenos textos, imagens, perguntas, que possuem o objetivo de fazer uma introdução do tema (Imagem 1). Os temas dos projetos também se propõem a

Leoni Ventura Costa | Tiago Venturi | Eliana Santana Lisbôa | Sandra Aparecida dos Santos
fazer a conexão entre os conteúdos das áreas de Ciências da Natureza e cotidiano do estudante. Portanto, o estudo dedicou-se a analisar a contextualização dos projetos integradores.

Imagem 1 – Projeto sobre alimentação saudável



Em L2, cada projeto inicia com um pequeno texto para contextualização, seguido de perguntas que são referentes ao levantamento de concepções prévias. Logo após, é apresentado outro pequeno texto que possui como título: “Por que realizar este projeto?”. Neste caso, o LD tem o objetivo de que o aluno compreenda os motivos e a importância de estudar aquele conteúdo.

Nos livros L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 e L11, além dos pequenos textos, outro elemento utilizado são imagens. Como pode ser observado na Imagem 2, apresentada em L4, a imagem vem acompanhada de questões iniciais cuja intenção é auxiliar na problematização de uma temática, promover uma reflexão ou evidenciar o conhecimento que os estudantes podem ter sobre o assunto.


Imagem 2 – Por que realizar este projeto?

QUESTÕES INICIAIS Respostas pessoais. Ver Manual do Professor – Orientações específicas.

- Afinal, qual o problema de o clima mudar?
- Faz realmente diferença um ou dois graus Celsius a mais na média global?

Diante do comprovado aumento na temperatura média do planeta, muitos esforços envolvendo grandes simulações em computador, coleta de dados etc. têm sido realizados para prever os efeitos que podem ser desencadeados por esse processo.

O descongelamento de geleiras, por exemplo, tem ocorrido de modo constante. Ele provoca elevação no nível do mar e representa sério problema para comunidades litorâneas.



Fonte: Carnevale (2020, p. 20).

Em L11, a contextualização é proposta em quatro etapas. Na primeira etapa, é efetuada a abertura do projeto, com a apresentação do tema aos estudantes, seguida de algumas questões instigadoras.

Depois, é efetivada a apresentação do projeto, com a proposta, o objetivo e a justificativa. Em seguida, na etapa de mobilização, são empreendidas as primeiras reflexões sobre o tema do projeto e propostas algumas questões para discussão.

Na última etapa da contextualização, denominada iniciativa, destina-se tempo para leitura de textos, debates, trocas de ideias entre os alunos e reflexões. Há também atividades de imersão no assunto. Estas etapas assemelham-se às da metodologia da investigação, pois, conforme Zômpero e Laburú (2011), investigação promove o desenvolvimento de atividades cognitivas, decorrentes do levantamento de hipóteses, anotações, observações, coleta de dados, análise de dados e desenvolvimento da capacidade de argumentação.

As questões utilizadas com a finalidade de contextualização, bem como os textos curtos, instigam o raciocínio e o desenvolvimento do questionamento dos estudantes (conforme Imagem 3). Percebe-se também, por várias vezes, a

Leoni Ventura Costa | Tiago Venturi | Eliana Santana Lisbôa | Sandra Aparecida dos Santos
utilização de vários aspectos do cotidiano. A esse respeito, Ricardo (2005) enfatiza que é necessário cautela para que uma visão muito simplista de cotidiano não prevaleça, há necessidade de uma formação para o pensamento crítico.

Imagem 3 – Pequeno texto com a finalidade de contextualização

Você já se perguntou qual o menor objeto que o olho humano é capaz de observar? Um bom teste é tentar olhar, por exemplo, para dois fios de cabelo bem próximos um ao outro. Por mais perto que você aproxime seu olho dos dois fios, eles parecerão um fio só. A mesma coisa ocorre ao observar duas folhas de papel colocadas uma sobre a outra. Tente olhar a borda delas e ver se é fácil distinguir quantas folhas há.

Isso porque estamos falando de **resolução**: seu olho literalmente não consegue resolver a diferença entre dois objetos tão pequenos e tão próximos entre si, não consegue separar os detalhes e o cérebro processa a imagem como sendo uma coisa só.



Fonte: Pugliese (2020, p. 17).

Temática dos projetos integradores

Em todos os LDs, a temática dos projetos integradores possui o objetivo de trazer problemáticas que atingem a sociedade. Desta forma, os conteúdos trabalhados em Biologia, Física e Química, além de o serem de forma conjunta, também estão inseridos em um contexto de vivência dos estudantes.

Ao analisar os sumários e os conteúdos trabalhados nos livros, é possível identificar 35 temas nos projetos integradores, sendo eles: alimentação, *fake news*, consumo, ficção científica, plásticos, água, impactos ambientais, sustentabilidade, diálogo entre arte e ciência, energia elétrica, resíduos, aquecimento global, racismo, saúde, comunicação científica, universo, saneamento básico, conservação da natureza, radiação, robôs, microscopia, meio ambiente, trânsito, empreendedorismo, envelhecimento, acessibilidade, drogas, sociedade, mídia, engenharia, mediação de conflitos, radiação, internet, tecnologia, ciência e democracia.

Fake news e sustentabilidade são os mais abordados; *fake news* é encontrado na totalidade dos livros analisados. Em L1 e L4, este tema é

tratado de uma forma mais geral; já nos demais livros, é possível identificar a sobreposição de temas: em L2, além do tema *fake news*, identifica-se o tema da saúde, uma vez que o projeto integrador trata dos efeitos da desinformação na saúde pública. Em L3, identifica-se também os temas saúde e aquecimento global, uma vez que aborda como as mídias podem informar ou desinformar pessoas. Em L8, também é abordado o tema saúde juntamente com as *fake news*. Por fim, L11 aborda *fake news* em relação à gravidez.

O tema *fake news*, abordado nos LDs, é de extrema importância visto que informações falsas ou com finalidade de desinformar existem e sempre existiram. No entanto, com o advento da tecnologia e, mais recentemente, com a pandemia de COVID-19, as *fake news* têm sido utilizadas com uma finalidade ideológica e manipuladora, para embasar debates políticos, científicos e sociais (ARTHURY; GARCIA, 2020). Neste caso, Bartelmebs, Venturi e Sousa, (2021) afirmam que professores e formadores de professores não podem permitir que conhecimentos científicos, fatos e evidências sejam substituídos por senso comum, negacionismo, discursos anticientíficos e pseudocientíficos.

O tema sustentabilidade também está presente em 8 livros: L1, L3, L6, L8, L9 e L11. Em L1, a sustentabilidade é trabalhada juntamente com o tema consumo, já em L8, é trabalhado com a alimentação, sendo esta, uma forma de articulação e sobreposição de temas, visto sua importância para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, com melhorias na qualidade de vida humana, aliada à conciliação entre proteção do meio ambiente e desenvolvimento econômico (BORTOLON; MENDES, 2014).

Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade faz-se presente em todos os livros analisados através da utilização das seguintes áreas de conhecimento, propostas pela BNCC: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagem e suas Tecnologias, Língua Portuguesa, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais. Em grande parte dos livros, são especificadas, no início de cada projeto, quais outras áreas se fazem presentes, bem como as competências e habilidades da BNCC que se pretende serem desenvolvidas durante o projeto, como mostra o exemplo na Imagem 4 (presente em L1).

Imagem 4 – Áreas de conhecimento da BNCC

> COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA BNCC:

Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

- competência específica 1: EM13CNT104
- competência específica 3: EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT306 e EM13CNT307

Área de Linguagens e suas Tecnologias:

- competência específica 3: EM13LGG301

Língua Portuguesa por campo de atuação:

- campo das práticas de estudos e pesquisa: EM13LP30 (competência específica 7) e EM13LP34 (competência específica 3)

Área de Matemática e suas Tecnologias:

- competência específica 1: EM13MAT101

Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

- competência específica 3: EM13CHS301 e EM13CHS304

O texto na íntegra das competências específicas e habilidades da BNCC encontra-se ao final do livro.

Fonte: Tronolone (2020, p. 13).

Além das demais áreas de conhecimento da BNCC presentes nos livros, a interdisciplinaridade faz-se presente por meio das abordagens teórico-metodológicas já analisadas. Em L3, além de citar a interdisciplinaridade como um benefício, cita a transdisciplinaridade, a pluridisciplinaridade e a multidisciplinaridade como benefícios da ABP. No entanto, estes são conceitos polêmicos e polissêmicos. Apesar de todos possuírem, como objetivo comum, a superação da fragmentação de conteúdos, seus conceitos podem apresentar diferenças de significados entre os estudiosos (BICALHO; OLIVEIRA, 2011). Para autores como Gusdorf (1990), Pombo (1994), Nicolescu *et al.* (2000), a multidisciplinaridade é o equivalente à pluridisciplinaridade, encontrando-se a multidisciplinaridade em um nível inferior de integração de conhecimento se comparada à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade.

Ao analisar a presença da interdisciplinaridade nos LDs, é preciso esclarecer um conceito de interdisciplinaridade, uma vez que esta tem sido utilizada de maneira equivocada. De acordo com Pombo (2003), isso se deve ao fato não existir um conceito estável de interdisciplinaridade, podendo ser utilizado de forma muito ampla em vários contextos.

A interdisciplinaridade tem por objetivo promover a unificação dos conteúdos, fazendo com que estudantes enxerguem os vários conhecimentos,

adquiridos ao longo de sua trajetória escolar, de forma conectada e interligada. No entanto, o que se vê atualmente é a utilização de recortes de vários conteúdos de diferentes matérias escolares, dado o nome de interdisciplinaridade. Neste sentido, com o intuito de evitar equívocos na definição da palavra, Japiassu (1976), Fazenda (2002; 2011) enfatizam que a interdisciplinaridade emerge como uma oportunidade para abordar a educação por meio da sinergia entre diversos campos do conhecimento, considerando o ambiente escolar como um espaço de construção abrangente e de compartilhamento de saberes. Nesse contexto, a escola apresenta-se como um local propício para a interação entre distintos domínios de conhecimento (VENTURI, 2018), o que contribui para que os alunos possam realizar uma análise e reflexão abrangente da realidade circundante. Dessa maneira, é possível atenuar as visões limitadas do conhecimento, transcendendo a divisão entre os saberes científicos.

Considerações finais

No contexto atual, as metodologias ativas podem ser capazes de atender as exigências da BNCC, que visa o protagonismo e a autonomia dos jovens. Apesar de reconhecermos a importância das críticas à BNCC, este documento tornou-se um currículo e faz parte da realidade no contexto escolar, observamos que o documento prevê o desenvolvimento de competências essenciais à Educação em Ciências e enfatiza a necessidade de que se recorra a abordagens próprias das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (BRASIL, 2018, p. 9), características almejadas pela proposição de Metodologias Ativas. Elas apresentam grande potencial para romper com o ensino tradicional-transmissivo e unidirecional, favorecendo o desenvolvimento da autonomia do aluno (BORSEKOWSKY *et al.*, 2021).

Após a análise dos livros e ao observar os benefícios apontados para a utilização de Metodologias Ativas, recomendamos que mais Metodologias Ativas sejam utilizadas nos livros didáticos, uma vez que se percebe apenas a utilização de três, sendo a Aprendizagem Baseada em Projetos, a

predominante. Ao olhar para a falta de diversidade de metodologias, é possível fazer uma analogia ao trabalho de Costa e Venturi (2021) no qual também foi identificada pouca diversidade de Metodologias Ativas em trabalhos acadêmicos. Destaco também a necessidade de precaução quanto à grande valorização dos temas integradores, em especial o *STEAM*, para que o foco da aprendizagem não tenha apenas um viés tecnicista, conforme dito por Pugliese (2020).

Frente ao grande potencial que as Metodologias Ativas oferecem ao ensino, recomendo que futuros trabalhos se dediquem a investigar como outras Metodologias Ativas estão sendo utilizadas nos LDs ou como podem ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, é fundamental que estudos se ocupem de investigar os temas integradores e como estes podem impactar positivamente ou negativamente o ensino de ciências, buscando superar ocasionais lacunas encontradas neste estudo e que ainda venham a ser identificadas.

Consideramos necessário reconhecer as críticas que acusam a BNCC de objetivar uma política de centralização curricular nacional e obrigatória, que silencia a diversidade sociocultural e econômica da comunidade escolar, assim como seus vínculos com as avaliações de larga escala (CÁSSIO, 2018). No entanto, considerando que a BNCC é uma realidade, destacamos a necessidade de refletir sobre e avaliar a nova proposta para o ensino médio, que vem repleta de Metodologias Ativas, compreendendo seus impactos para a qualidade da educação pública nacional, bem como seus limites e possibilidades para a Educação em Ciências – área constituída histórica e epistemologicamente – e que agora passa a ser trabalhada de forma integrada pelas disciplinas de Biologia, Química e Física. A formação inicial e continuada de professores é outro tema que não pode ser negligenciado.

Referências

ARAÚJO, Ulisses Ferreira. *Temas Transversais e a estratégia de projetos*. 8. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2008, 57 p.

ARTACHO, Margarete; *et al.* *Conhecer e transformar: Projetos integradores*. São Paulo: Editora Brasil, 2020, 80 p.

ARTHURY, Luiz Henrique Martins; GARCIA, João Otávio. Em Prol do Realismo Científico no Ensino. *Ciência & Educação* (Bauru), Bauru, v. 26, e20011, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200011>. Acesso em 18 set. 2023.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. *Práticas na escola: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Moderna, 2020, 92 p.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2016, 272 p.

BARTELMÉBS, Roberta Chiesa; VENTURI, Tiago; SOUSA, Robson Simplício. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 5, pp. 64-85, 20 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12564>. Acesso em: 18 set. 2023.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, pp. 25-40, jan./jul., 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 18 set. 2023.

BEZERRA, Lia Manguilhott. *Ser Protagonista*. São Paulo: SM, 2020, 290 p.

BICALHO, Lucineia Maria; OLIVEIRA, Marlene. Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade e a pesquisa em ciência da informação. *Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciências da Informação*, v. 16, n. 32, pp. 1-26, out. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2011v16n32p1>. Acesso em: 18 set. 2023.

BITTENCOURT, Wellington dos Santos; EL-HANI, Charbel Nino. A abordagem do pluralismo de processos e da Evo-Devo em livros didáticos de Biologia Evolutiva e Zoologia de Vertebrados. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 3, pp. 199- 216, dez. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150312>. Acesso em: 18 set. 2023.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em Revista*, a. 03, n. 4, pp. 119-143, jul /ago 2014. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/napecco/Metodologias/Metodologias%20Ativas%20na%20Promocao%20da%20Formacao.pdf>. Acesso em: 18 set. 2023.

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v22, n. 83, pp. 263-294, abr/jun. 2014. Disponível em:

https://www.scielo.br/j/ensaio/a/QQXPb5SbP54VJtpmvThLBTc/?lang=pt&forma_t=pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

BORSEKOWSKY, Alana Rafaela; KESKE, Cátia; PIRES, Fabiana Lasta Beck; KETZER, Felipe; NONENMACHER, Sandra Elisabet Bazana. Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 2, pp. 13-22, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12066/7751>. Acesso em 18 set. 2023.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica*. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas - UNIVALI. v. 5, n.1, pp. 118-136, jan./dez., 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação. *Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático*. Brasília, 2021. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico. Acesso em 25 jul. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017*. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 14 ago.2021.

CAMARGO, Franciele Pereira; SILVA, Antônio Fernando Gouvêa; SANTOS, André Cordeiro Alves. A microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 78, n. 2, pp. 41-58, out. 2018.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. *Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. São Paulo: Editora Moderna, 2020, 292p.

CÁSSIO, Fernando Luiz. Base Nacional Comum Curricular: ponto de saturação e retrocesso na educação. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 12, n. 23, pp. 239-253, jul. /out. 2018. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/887>. Acesso em 18 set. 2023.

COOK, Kristin; BUSH, Sarah; COX, Richard. From STEM to STEAM. *Science and Children*, v. 54, n. 6, pp. 86-93, nov. 2017.

COSTA, Leoni Ventura; VENTURI, Tiago. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 6, pp. 417-436, 8 out. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12393>. Acesso: 18 set. 2023.

COSTA, Manoel Santos; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Livro didático de matemática: Análise de professoras polivalentes em relação ao ensino de geometria. *Vidya*, v. 30, n. 2, pp. 71-80, jul. /dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/312>. Acesso: 18 set. 2023.

FAZENDA Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. 10. ed. São Paulo: Papirus, 2002. 141 p.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011, 119p.

FONSECA, João José Saraiva. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila, 129 p.

FOUREZ, Gérard; *et al.* *Alfabetización científica y técnica*. Argentina: Ediciones Colihue, 1997, 328 p.

FREDENOZO, Rita de Cássia; *et al.* Análise de livro didático de Biologia para o ensino médio: as abordagens e métodos aplicados ao ensino de botânica. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 5. 2005. Bauru, Anais. Bauru: ENPEC, 2005.

FURLANI, Caroliny; OLIVEIRA, Thais Benetti de Oliveira. O ensino de ciências e biologia e as metodologias ativas: o que a BNCC apresenta nesse contexto? *Simpósio internacional de linguagens educativas*. Bauru. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre, RS: Editora UFRGS, 2009, 120 p.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato. *Entre tentativas de tutela e postura autônoma: relações de professores de ciências com o livro didático*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

GUSDORF, Georges. Reflexions sur l'interdisciplinarité. In: POMBO, O. Contribuição para um vocabulário sobre interdisciplinaridade. In: POMBO, O. GUIMARÃES, H., LEVY, T. *Interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. 2 ed. rev. aum

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e Patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976, 77 p.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004, 88 p.

LAJOLO, Marisa. *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. Em aberto, v. 16, n. 69, p. 3-9, 1996.

LISBÔA, Eliana Santana; KARLING, Daniel Antonio; GIL, Fabio Henrique. Redes semânticas como ferramentas cognitivas: um estudo exploratório no ensino de Ciências. *Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância*, v. 10, n. 17, pp. 1-19, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/781>. Acesso em 18 set. 2023.

LOHMANN, Lara Amélia Dreon. *Abelhas no ensino de Ciências: Análise de Livros Didáticos dos anos finais do ensino Fundamental*. Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2021.

LOPES, Sônia, *et al.* *Identidade em Ação: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Moderna, 2020, 308 p.

MACEDO, Cristina Cândida; SILVA, Luciano Fernandes. Contextualização e Visões de Ciência e Tecnologia nos Livros Didáticos de Física Aprovados pelo PNLEM. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. v.3, n.3, pp. 1-23, nov.2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/issue/view/2248>. Acesso em 18 set. 2023.

MARTINS, Jorge Santos. *O trabalho com projetos de pesquisa do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. 2. ed. Campinas - SP: Papyrus, 2002, 144 p.

MATTAR, João. *Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017, 238p.

MENDONÇA, Vivian Lavander. *De olho no futuro*. São Paulo: Editora Ática, 2020, 232 p.

MORÁN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YATEGASHI, S e outros (Orgs). *Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, pp. 23-35, 2017.

NARGUND-JOSHI, Vanashri.; BRAGG, John. The Stories of Inventions: An Interdisciplinary, Project-Based Unit for U.S. History Students. *Science Teacher*, v. 84, n. 5, pp. 54-50, dez. 2017.

NICOLESCU, Basarab *et al.* *Educação e transdisciplinaridade*. Tradução de VERO, Judite; MELLO, Maria; SOMMERMAN, Américo. Brasília: UNESCO, 2000 (Edições UNESCO).

OLIVEIRA, Maria Marly. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis, Vozes, 2007, 232 p.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana Helena Bomfim Queiroz. Metodologias ativas de ensino- aprendizagem: revisão integrativa. *Sanare*, Sobral, v. 15, n. 02, pp. 145- 153, jul./dez. 2016.

PEDRO, Ana Cristina Camargo de; SCHECHTMANN, Eduardo; MATTOS, Sérgio Henrique. *Vamos Juntos*. São Paulo: Editora Saraiva, 2020, 298 p.

POMBO, Olga. Contribuição para um vocabulário sobre interdisciplinaridade. In: POMBO, Olga. GUIMARÃES, Henrique; LEVY, Teresa. *Interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. 2 ed. rev. aum., Lisboa: Texto, 1994.102 p.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. In: *Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo*, 2003, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003, 328 p.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. *Novo Ensino Médio*. São Paulo: Editora Scipione, 2020, 168 p.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. STEM Education—um panorama e sua relação com a educação brasileira. *Currículo sem Fronteiras*, v. 20, n. 1, p. 209-232, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://curriculosemfronteiras.org/vol20iss1/articles/pugliese.pdf>. Acesso em 18 set. 2023.

RICARDO, Elio Carlos. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROCHA, Borges de Resende; GARCIA, Ana Letícia. STEAM e design thinking: ferramentas transdisciplinares no ensino de inglês. *Revista Polyphonia*, Goiânia, v. 31, n. 2, pp. 137–148, dz. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67100>. Acesso em 18 set. 2023.

SILVA, Marco Antônio. A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 37, n. 3, pp. 803-821. set. /dez. 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/20373>. Acesso em: 18 set. 2023.

SOUZA, Ana Maria de; RIQUEZA, Erika; Aragão, PEDRO Henrique Arruda. *Jovem Protagonista*. São Paulo: SM, 2020, 120 p.

STAKER, Heather; HORN, Michael. *Classifying K–12 blended learning*. Mountain View: Innosight Institute, 2012, 22 p. Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em 18 set. 2023.

TRONOLONE, Valquíria Baddini. *Mais Ação: Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. São Paulo: FTD, 2020, 276p.

VENTURI, Tiago. *Educação em Saúde sob uma Perspectiva Pedagógica e Formação de Professores: contribuições das Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade para o desenvolvimento profissional docente*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2018.

WAIZBORT, Ricardo. Teoria Social e Biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas. *História, Ciência, Saúde*, Manguinhos, RJ, v. 8, n. 3, pp. 633-653, dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/JqGPfjNVTncqndGfPB5pPKz/abstract/?lang=pt>. Acesso em 18 set. 2023.

WALDHELM, Mônica, et al. *Integração e protagonismo: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Editora Brasil, 2020, 121p.

ZÔMPERO, Andréia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n.3, set./dez, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em 18 set. 2023.

Recebido em: 17/08/2022.


Aceito em: 16/08/2023.

Leoni Ventura Costa

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE). Graduado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, UFPR. Áreas de interesse: Metodologias Ativas.

 leoni.ventura@ufpr.br

 <http://lattes.cnpq.br/9790216022789840>

 <https://orcid.org/0000-0002-9761-6199>


Tiago Venturi

Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC, Professor Adjunto do Departamento de Educação, Ensino e Ciências e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE), da Universidade

Federal do Paraná, UFPR. Áreas de interesse: Educação em Saúde e Alfabetização Científica.

 tiago.venturi@ufpr.br

 <http://lattes.cnpq.br/8085615025613066>


 <https://orcid.org/0000-0003-2263-8585>

Eliana Santana Lisbôa

Doutora em Educação, especialidade Tecnologias Educativas (UMinho-PT). Professora Adjunta do Departamento de Educação, Ensino e Ciências, e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE) da Universidade Federal do Paraná, UFPR. Áreas de interesse: Tecnologias Educativas.

 eliana.lisboa@ufpr.br

 <http://lattes.cnpq.br/1566259460908373>


 <https://orcid.org/0000-0003-3915-5926>

Sandra Aparecida dos Santos

Doutora em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde (UFSM-FURG). Professora do Colégio Universitário e do Centro Universitário para o Desenvolvimento para o Alto Vale do Itajaí (Unidavi). Áreas de interesse: Formação de Professores e Iniciação Científica na Escola.

 sandra.aparecida@unidavi.edu.br

 <http://lattes.cnpq.br/3678692075804001>

 <https://orcid.org/0000-0003-2827-6300>