



SUSTENTABILIDADE E ODS NAS PÁGINAS: UMA ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD 2021 NO CONTEXTO DA QUÍMICA

Iasmyn P. Silva^a, Kleber M. L. Ferreira^b, Paula S. Pinto^a e Tamyris T. da Cunha^{b,*}

^aDepartamento de Ciências Naturais e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, 35501-170 Divinópolis – MG, Brasil

^bInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 35455-040 Itabirito – MG, Brasil

Recebido: 15/03/2024; aceito: 15/07/2024; publicado online: 10/09/2024

SUSTAINABILITY AND SDGS ON THE PAGES: A CONTENT ANALYSIS OF PNLD 2021 TEXTBOOKS IN THE CONTEXT OF CHEMISTRY. Sustainability and Sustainable Development Goals (SDGs) have gained prominence in contemporary discourse, driven by the urgency of addressing climate change and demand for transformative actions for planet preservation. Recognized by global entities such as the United Nations and the Brazilian Chemical Society, Basic Education is crucial for instigating societal change. In the context of the diverse Brazilian classrooms, textbooks stand out as a common resource for educators and students, so how would the terms sustainability and SDGs be used in textbooks? Are these terms covered in the context of chemistry? This article utilizes Bardin's content analysis to approach the terms sustainability and SDGs in National Textbook Program (PNLD) materials for Natural Sciences area, focusing on chemistry. The analysis of PNLD collections revealed that "sustainability" is broadly defined, but lacks specific contextualization within chemistry. SDGs, on the other hand, are mentioned cursorily, serving more as historical markers than engaging in meaningful discourse. Consequently, this article emphasizes the need for greater involvement of the chemistry community in shaping decisions related to textbooks. It calls for a concerted effort by chemistry Educators and Society to actively contribute to educational material discussions, fostering a more comprehensive integration of sustainability and SDGs within Chemistry Education.

Keywords: sustainability; sustainable development goals; textbook; content analysis; chemistry education.

INTRODUÇÃO

O termo desenvolvimento sustentável (DS) surge da inevitável relação entre o atendimento das necessidades humanas e a preservação do planeta no contexto pós-Segunda Guerra Mundial. Como conceito, o DS foi inicialmente discutido em 1972 na Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Porém, foi em 1987, com o relatório "Nosso Futuro Comum" da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, também conhecido como Relatório Brundtland, que o termo DS ganhou notoriedade e evoluiu conceitualmente, sendo, nesse sentido, compreendido como o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas necessidades.¹

Desde então, a evolução do termo juntamente com ações definidas para que haja esforços mundiais no cumprimento do DS passou por alguns estágios.² Sobre esse aspecto, a primeira agenda com um plano de ação abrangente para o DS, Agenda 21, foi proposta na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, também conhecida como a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) em 1992. Foi neste evento que pela primeira vez o termo sustentabilidade surgiu de forma autônoma. Anteriormente atrelado aos recursos renováveis, o termo sustentabilidade passou a ser entendido de duas formas, ambas atreladas ao DS: sustentabilidade como processo para se atingir o DS ou o DS visto como caminho para alcançar a sustentabilidade.^{3,4}

A concepção dos termos DS e sustentabilidade tem sido discutida de forma dinâmica desde então, devido à multiplicidade de fatores e dimensões a serem considerados nas suas definições. Entram no dinamismo fatores econômicos, sociais, culturais,

políticos e ambientais que se desdobram nas diferentes esferas de enfrentamento – local, regional e global. Cada um desses termos tende a adquirir significados distintos conforme os fatores e o contexto em que estão inseridos. Os estudos de Santillo⁵ identificaram 140 variações para definir DS, enquanto as revisões de centenas de trabalhos feitas por Sartori *et al.*⁶ e Moore *et al.*⁷ evidenciaram a pluralidade e complexidade das definições de sustentabilidade.

No contexto histórico, a indissociabilidade dos termos sustentabilidade e DS toma maiores proporções a partir da Cúpula do Milênio em 2000, evento em que se originam a Declaração do Milênio das Nações Unidas e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que estabeleceram metas específicas para combater a pobreza, melhorar a saúde, a educação e o meio ambiente.⁸ Os ODM trouxeram impactos positivos em muitas áreas, ao mesmo tempo que desafios e limitações foram enfrentados.⁹ Por isso, uma nova agenda foi proposta para suceder os ODM.

Dentro do contexto de atuação, a Agenda 2030, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, estabeleceu ações diretas para que o desenvolvimento sustentável entre em vigor em todo o planeta. No documento "Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", há o detalhamento de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que deverão ser cumpridas pelos 193 Estados-membros até 2030.⁹⁻¹¹

Os ODS têm a missão integradora e indivisível de equilibrar as três dimensões – econômica, social e ambiental – para o DS.¹¹ Para isso, o documento salienta que resultados mais efetivos podem e devem ser alcançados com grande cooperação internacional e com intensa articulação e pactuação das metas.

Abrindo espaço para os fundamentos propostos, um dos pilares para que a sociedade atinja o DS é a Educação, reforçado pelo ODS 4 "Educação de Qualidade". Entre os objetivos específicos deste ODS, cabe destacar o objetivo 4.7:

*e-mail: tamyris.cunha@ifmg.edu.br

Editor Associado responsável pelo artigo: Nyuara A. S. Mesquita



Figura 1. Representação esquemática dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proposto pela ONU no documento da Agenda 2030

“Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável”.¹²

Neste sentido, as ciências básicas têm um papel fundamental na implementação, não só do ODS 4, mas de toda a Agenda 2030. Elas permitem com que compreendamos os impactos de ações humanas no planeta, e nos dão ferramentas para enfrentar desafios cruciais como o acesso universal aos alimentos, à energia, à cobertura de saúde e às tecnologias de comunicação.^{10,13}

Sendo assim, a Química, como ciência básica e interdisciplinar, ocupa espaço crucial na abordagem e no avanço do DS. A fim de criar mais caminhos e promover ações concretas no Brasil, a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) lançou o “Movimento Química Pós 2022 – Sustentabilidade e Soberania”. Este movimento está direcionando ações para que a Química, enquanto disciplina e também como braço científico e tecnológico, possa contribuir para a sustentabilidade e soberania do Brasil. Para isso, propôs dois Objetivos da Química para o Desenvolvimento Sustentável (OQDS), em que o OQDS 1 pretende “Promover a sustentabilidade através da Química na Educação Básica”, e o OQDS 2, “Promover a sustentabilidade através de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação em Química na indústria e na universidade”.¹⁰

Enquanto leque de formação, abrindo espaço para o OQDS 1, visto que o local de formação envolve vários atores e diferentes metodologias de abordagem, foram propostos três eixos de ação para tal objetivo: Eixo 1 - professor de química como protagonista para um mundo sustentável; Eixo 2 - sala de aula como espaço especial para química e sustentabilidade; Eixo 3 - projetos em química e sustentabilidade para a sociedade.¹⁰

Portanto, a escola, local institucionalizado e capilarizador, é um espaço primordial para desenvolvimento de competências na construção de um mundo sustentável. Ademais, a escola está geograficamente e culturalmente situada, convertendo-se em pedra de toque para promover a elaboração de soluções para problemas da comunidade local.

Da realidade local ao contexto global, a construção de um mundo sustentável se dá na medida em que agentes escolares estão inseridos em um ambiente que promova uma atitude reflexiva e promotora de

novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos.^{14,15} Por isso, é preciso que a comunidade escolar seja capacitada para refletir e ser propositiva na resolução de problemas, sendo este um dos papéis da Educação Ambiental (EA). Um componente importante nessa construção através da EA, é o livro didático, historicamente uma ferramenta de ensino-aprendizagem que nasce com a própria escola, sendo ainda o recurso didático mais utilizado pelos professores. Para além do conteúdo, esta ferramenta possui uma responsabilidade de natureza social e política, visto que promove uma espécie de ponte entre currículo prescrito e o currículo avaliado, somado à necessidade de ser uma matriz de referência contextualizada com a realidade da escola e da sociedade.¹⁶ Portanto, o livro é basilar na promoção de recursos que capacitem professores e alunos na compreensão e abordagem de desafios complexos relacionados à sustentabilidade. O livro é o ferramental onde se culminam discussões políticas e ideológicas sobre a posição de sujeitos sobre seus reais contextos de atuação e mesmo subordinação.

No Brasil, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), regulamentado pelo Decreto No. 9.099/2017 e pela Resolução No. 12/2020, é um dos maiores programas de distribuição de livros e materiais didáticos do mundo, segundo o Ministério da Educação (MEC).¹⁷ Com início em 1937, e em vigor até os dias atuais, o programa ao longo de 80 anos veio se aperfeiçoando e se moldando com diferentes formas de execução.¹⁸ Além de disponibilizar livros didáticos, o programa também distribui obras pedagógicas, literárias, jogos educacionais, *softwares* educacionais entre outros materiais de apoio às práticas educativas ofertados para redes de ensino públicas desde Educação Básica, Ensino Médio de redes municipais, estaduais e federais e também em instituições de Educação Infantil.

O início da distribuição de livros didáticos para o ensino médio (EM) foi em 2004, porém somente em 2007, títulos de química foram adquiridos. No ano de 2007, foram adquiridos mais de 18 milhões de livros para alunos do EM, dentre os quais surgem os livros de história e química. Nos anos seguintes, foram investidos, adquiridos e distribuídos nas escolas públicas milhares de exemplares de livros didáticos, tanto no ensino regular, médio e ensino para jovens e adultos (EJA).¹⁸

Os materiais distribuídos pelo MEC nas instituições públicas de ensino são escolhidos pelas escolas, sendo inscritos no programa e aprovados em avaliações pedagógicas pelo MEC e também com participação de Comissões Técnicas específicas, com especialistas de variadas áreas do conhecimento.¹⁷ No ano de 2021, houve a aquisição de novas obras para Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio (EM), sendo mais 109 milhões de exemplares distribuídos para o

EM. Desde 2017, o PNLD passou a ter um ciclo de uso dos materiais de 3 ou 4 anos, de acordo com o tipo de obra – didática por área de conhecimento e específica com ciclo de 3 anos e obras de projetos integradores e projetos de vida com ciclo de 4 anos.¹⁹

O PNLD é um programa em constante evolução, a fim de propiciar qualidade e equidade de ensino para todos os estudantes de escolas públicas do país. Mais que isso, é um instrumento capaz de consolidar o currículo da educação básica, na medida em que aplica e desenvolve as habilidades e competências previstas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

A implementação do Novo Ensino Médio, proposta pelas alterações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em 2017, também se fez presente no último ciclo do Objeto 2 do PNLD-EM em 2021. Os livros do EM que chegaram às escolas públicas brasileiras não são mais disciplinares, e sim organizados pelas áreas de conhecimento, sendo a Química integrante da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com a Biologia e a Física.²⁰

Como parte das competências gerais da Educação Básica e específicas para a área de Ciências da Natureza previstas na BNCC, destaca-se a formação socioambiental do estudante capaz de pensar, negociar, defender e agir de forma sustentável, abordando assim a Educação Ambiental (EA), prevista como um dos 15 Temas Contemporâneos Transversais da BNCC. Neste sentido, a BNCC reafirma a importância da Agenda 2030 como parte deste tema transversal:

“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, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas”.²¹

Os desafios enfrentados para abordar a EA na educação formal brasileira perpassam aspectos físicos, políticos, didáticos e metodológicos,^{22,23} com destaque para as ideologias negacionistas, principalmente ligadas às mudanças climáticas e às estratégias políticas de governos anteriores que visaram desqualificar as escolas e universidades como entidades detentoras de conhecimento. Integrando este cenário complexo para abordar a EA, temos ainda a falta de infraestrutura nas escolas, a necessidade de formação continuada para os professores e a falta de ferramentas teórico-pedagógicas adequadas e completas, a exemplo dos livros didáticos.

Neste sentido, a Química, como integrante da área de Ciências da Natureza, se coloca como pioneira no enfrentamento dos desafios da EA e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) através do Movimento Química Pós 2022 com a sinergia entre ODS e OQDS. Com o intuito de avaliar como os 17 ODS estão inseridos no contexto da EA e da EDS, este presente trabalho se propõe a investigar como os temas sustentabilidade e ODS foram abordados nas obras do Objeto 2 do PNLD-EM 2021 da área de Ciências da Natureza e a sua relação com os conteúdos de Química.

METODOLOGIA

A análise de conteúdo de Bardin²⁴ foi utilizada como metodologia para pesquisa qualitativa com relação às temáticas Sustentabilidade e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos livros didáticos do PNLD-EM 2021.

Para compor o *corpus* documental desta pesquisa, foram utilizadas todas as coleções de livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovadas pelo MEC como Objeto 2 do PNLD 2021 para o EM. No Guia do PNLD-EM 2021 para o triênio de 2022 a 2024 foram lançadas sete coletâneas com seis volumes cada, totalizando 42 livros. Todos os volumes analisados correspondem à versão digital do manual do professor, que é composta por orientações comuns a cada coleção, orientações específicas do volume e a versão do livro texto do estudante, que pode conter ou não, marcações específicas para o professor. A Tabela 1 apresenta as coleções de livros que compõem o *corpus* documental desta pesquisa, contendo os respectivos autores, títulos de cada volume, editoras e códigos de identificação – letra “C” para coleção e “V” para volume, seguidas da respectiva numeração.

No processo de pré-análise, os objetivos e a hipótese da pesquisa qualitativa foram estabelecidos. A relação indissociável entre os ODS e o tema sustentabilidade compõe os objetivos desta pesquisa, sendo eles: realizar um levantamento no *corpus* documental sobre a definição e contexto de abordagem do termo sustentabilidade, além da busca pela menção e definição do termo ODS e a sua potencial relação com os conteúdos da componente de química. A hipótese formulada foi a seguinte: se os ODS seriam apresentados nos livros de forma contextualizada com a componente de química, e em caso afirmativo, com qual conteúdo estaria relacionado.

Como índices para a referência, foi determinada a menção explícita aos termos “sustentabilidade” e “objetivos de desenvolvimento sustentável”, sendo os trechos que continham tais termos, transcritos para um documento e organizados por coleção, volume, manual do

Tabela 1. Informações e códigos das coleções e volumes referentes às obras do PNLD-EM 2021 área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Código coleção	Coleção	Autores	Volume	Código volume	Editora	Referência
C1	Ciências da Natureza: Lopes & Rosso	Sônia Lopes, Sérgio Rosso	Evolução e Universo	C1V1	Moderna	25
			Energia e Consumo Sustentável	C1V2		26
			Água, Agricultura e Uso da Terra	C1V3		27
			Poluição e Movimento	C1V4		28
			Corpo Humano e Vida Saudável	C1V5		29
			Mundo Tecnológico e Ciências Aplicadas	C1V6		30
C2	Conexões	Blaidi Sant'Anna, Eloci Peres Rios, Hugo Reis, Miguel Thompson, Murilo Tissoni Antunes, Vera Lúcia Duarte de Novais, Walter Spinelli	Matéria e Energia	C2V1	Moderna	31
			Energia e Ambiente	C2V2		32
			Saúde e Tecnologia	C2V3		33
			Conservação e Transformação	C2V4		34
			Terra e Equilíbrios	C2V5		35
			Universo, Materiais e Evolução	C2V6		36

Tabela 1. Informações e códigos das coleções e volumes referentes às obras do PNLD-EM 2021 área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (cont.)

Código coleção	Coleção	Autores	Volume	Código volume	Editora	Referência
C3	Diálogo	Kelly Cristina dos Santos	O Universo da Ciência e a Ciência do Universo	C3V1	Moderna	37
			Vida na Terra: Como é Possível?	C3V2		38
			Terra: Um Sistema Dinâmico de Matéria e Energia	C3V3		39
			Energia e Sociedade: Uma Reflexão Necessária	C3V4		40
			Ser Humano: Origem e Funcionamento	C3V5		41
			Ser Humano e Meio Ambiente: Relações e Consequências	C3V6		42
C4	Matéria, Energia e Vida: Uma Abordagem Interdisciplinar	Andréa Horta, Alfredo Mateus, Arjuna Panzera, Danusa Munford, Eduardo Mortimer, Esdras Garcia, Luiz Franco, Santer Matos	Origens: o Universo, a Terra e a Vida	C4V1	Scipione	43
			Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade	C4V2		44
			Materiais, Luz e Som: Modelos e Propriedades	C4V3		45
			Materiais e Energia: Transformações e Conservação	C4V4		46
			Desafios Contemporâneos das Juventudes	C4V5		47
			O Mundo Atual: Questões Sociocientíficas	C4V6		48
C5	Moderna Plus	Carlos Magmno A. Torres, Eduardo Leite do Canto, Gilberto Rodrigues Martho, José Mariano Amabis, Júlio Soares, Laura Celloto Canto Leite, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Cesar Martins Penteadó	O Conhecimento Científico	C5V1	Moderna	49
			Água e Vida	C5V2		50
			Matéria e Energia	C5V3		51
			Humanidade e Ambiente	C5V4		52
			Ciência e Tecnologia	C5V5		53
			Universo e Evolução	C5V6		54
C6	Multiversos	Leandro Godoy, Rosana Maria Dell' Agnolo, Wolney C. Melo	Matéria, Energia e a Vida	C6V1	FTD	55
			Movimento e Equilíbrios na Natureza	C6V2		56
			Eletricidade na Sociedade e na Vida	C6V3		57
			Origens	C6V4		58
			Ciência, Sociedade e Meio Ambiente	C6V5		59
			Ciência, Tecnologia e Cidadania	C6V6		60
C7	Ser Protagonista	Ana Fukui, Ana Luiza P. Nery, Elisa Garcia Carvalho, João Batista Aguiar, Rodrigo Marchiori Liegel, Vera Lucia Mitiko Aoki	Composição e Estrutura dos Corpos	C7V1	SM Educação	61
			Matéria e Transformações	C7V2		62
			Energia e Transformações	C7V3		63
			Evolução, Tempo e Espaço	C7V4		64
			Ambiente e Ser Humano	C7V5		65
			Vida, Saúde e Genética	C7V6		66

PNLD-EM: Programa Nacional do Livro e do Material Didático-Ensino Médio.

professor/livro do estudante, capítulo, página e tipo de inserção no livro (texto de abertura, texto de encerramento, texto específico de um conteúdo, orientação da coleção e orientação do volume). Cada volume foi considerado uma unidade de contexto e as partes textuais, contendo os termos escolhidos como índices, foram consideradas unidades de registro. As unidades de registro foram agrupadas em duas categorias com suas respectivas perguntas norteadoras:

- (i) Conceitos básicos: Apresenta o conceito de sustentabilidade? Apresenta o conceito de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável?
- (ii) Abordagem: Os conceitos são apresentados em qual parte de cada volume, manual do professor ou livro do estudante? O conceito de ODS é trabalhado no contexto de conteúdos de Química?

As categorias acima foram elaboradas a partir da adaptação de trabalhos com análise de conteúdo em temas correlatos,^{23,67} sendo a

primeira definida *a priori* (antes da análise) e a segunda *a posteriori* (durante a exploração do *corpus* documental). Após a categorização, a análise foi feita comparando os termos sustentabilidade e ODS e a maneira em que são abordados em cada coleção e respectivos volumes, no intuito de compreender a dimensão destes termos nas discussões ligadas à Química e demais componentes da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta um resumo das categorias propostas, assim como suas perguntas norteadoras e respostas de acordo com a análise qualitativa de cada coleção do PNLD-EM 2021. De forma semelhante aos dados tabelados, a discussão dos resultados foi agrupada por coleção.

Tabela 2. Resumo da ocorrência das informações ligadas às categorias e perguntas norteadoras sobre sustentabilidade e ODS em cada uma das coleções do PNLD-EM 2021 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Categorias e perguntas norteadoras	Código coleção ^a						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Conceitos básicos							
Apresenta o conceito de sustentabilidade?	<	x	x	x	<	x	x
Apresenta o conceito de ODS?	x	x	x	x	<	x	x
Abordagem							
O conceito sustentabilidade é apresentado no manual do professor?	-	-	-	-	-	-	-
O conceito sustentabilidade é apresentado no livro do estudante?	<	x	x	x	<	x	x
O conceito de ODS é apresentado no manual do professor?	-	<	x	-	<	x	x
O conceito de ODS é apresentado no livro do estudante?	x	<	x	x	<	x	x
O conceito de ODS é trabalhado no contexto de conteúdos de Química?	<	-	<	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de Sousa e Salvatierra.²³ ^aCódigo da coleção apresentado na Tabela 1. (x) Questão é respondida e de forma satisfatória; (<) questão é apresentada, porém de forma insatisfatória e/ou incompleta; (-) questão não é apresentada; PNLD-EM: Programa Nacional do Livro e do Material Didático-Ensino Médio; ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A análise dos trechos contendo a menção explícita do termo sustentabilidade foi realizada com o objetivo de identificar uma definição ou explicação indireta do termo nos volumes de cada coleção. Uma vez encontrado o trecho, este foi avaliado considerando dois aspectos para a definição de sustentabilidade:

1. Sustentabilidade como sinônimo de DS, utilizada de forma intercambiável, conforme amplamente adotado na literatura⁶⁸ e coerente com o Relatório de Brundtland promulgado pela ONU;
2. Sustentabilidade para além do DS, abrangendo sua multiplicidade de sentidos e vertentes, tais como sustentabilidade forte e fraca,⁶ tripé da sustentabilidade,³ sustentabilidade em oito dimensões para o codesenvolvimento,⁶⁹ sustentabilidade integradora e holística,^{70,71} dentre outras.⁷²⁻⁷⁴

Os trechos que se enquadraram em pelo menos um desses aspectos foram considerados como resposta satisfatória para a pergunta norteadora: “Apresenta o conceito de sustentabilidade?”. Por outro lado, a ausência de trechos com definição ou explicação indireta do termo resultou em uma resposta classificada como insatisfatória e/ou incompleta.

Para a pergunta norteadora: “Apresenta o conceito de ODS?”, a descrição do significado da sigla ODS foi classificada como resposta satisfatória. De forma semelhante à pergunta anterior, a ausência da descrição resultou em classificação insatisfatória e/ou incompleta.

C1. Ciências da Natureza: Lopes & Rosso

Na coleção C1, especialmente no C1V2²⁶ que possui uma unidade (organização hierárquica do volume por unidades e tema) intitulada “Desenvolvimento Sustentável” (DS), o termo sustentabilidade não é diretamente definido, todavia é associado como um adjetivo do DS. Este último é definido de acordo com quatro pilares – economia, sociedade, cultura e meio ambiente – em um texto que apresenta os eventos históricos entre as organizações e nações para discutir as questões ligadas ao DS. Seguido da apresentação dos quatro pilares, tem-se a primeira aparição do termo sustentabilidade no livro do estudante:

“Não é fácil atender a todos esses quesitos simultaneamente, quando há poderes econômicos envolvidos, mas há um forte movimento de busca da sustentabilidade, como reuniões mundiais que visam propor medidas em termos globais.” (p. 94, C1V2, livro do estudante)²⁶

Apesar de não definir o termo sustentabilidade, entendemos que a idealização de sustentabilidade como um objetivo a ser alcançado está alinhada com a relação estabelecida por Dovers e Handmer,⁴ que veem o DS como uma via de mudança e melhoria para alcançar a sustentabilidade. Tal discussão está inserida em um dos temas da Unidade 2 que traz conteúdos relacionados ao componente de Biologia, como pegada ecológica, equilíbrio ambiental, biodiversidade e conservação biológica. Nos demais volumes, o termo sustentabilidade aparece de forma secundária, além de estar presente na tabela que descreve as habilidades e competências previstas na BNCC para todas as áreas do conhecimento, parte comum a todos os volumes da coleção no livro do estudante.

Ainda no C1V2,²⁶ no manual do professor, no item “Subsídios para o planejamento” da unidade sobre DS, é apresentada uma contextualização histórica sobre as discussões mundiais referentes à sustentabilidade e DS, citando assim a Agenda 2030 e a criação dos ODS. Além disso, são citados materiais complementares que podem ser utilizados para apresentar o tema aos estudantes, assim como perguntas para guiar uma discussão em sala. De acordo com as orientações do manual, por se tratar de uma atividade de introdução da unidade, poderia ser trabalhada por qualquer um dos professores da área de Ciências da Natureza, sem vinculá-la a uma componente curricular específica.

No volume C1V3,²⁷ o termo ODS aparece duas vezes no livro do estudante. Em um dos textos de encerramento da Unidade 1, “Água”, intitulado “Como a metodologia científica pode ajudar na solução de um problema de sua comunidade?”, o termo ODS é apresentado, descrevendo o evento que promulgou a Agenda 2030, além de trazer uma representação gráfica dos 17 ODS (semelhante à Figura 1). Com relação ao tema da unidade, o texto destaca de forma breve os ODS6 e 14, que se referem à água. Ao final deste texto, existe a indicação de uma referência complementar sobre a Agenda 2030 e os ODS. Na Unidade 2, “Produção e Conservação de Alimentos”, também em um texto de encerramento da unidade, é discutida a relação do ODS 12 com os dados sobre perda e desperdício de alimentos no mundo e no Brasil. Assim como no texto de encerramento da Unidade 1, esta atividade pode ser trabalhada por qualquer professor da área de Ciências da Natureza, além disso não é uma atividade focada nos ODS, mas que os utiliza como parte de uma discussão contextualizada. As perguntas propostas em ambos os textos não remetem aos ODS.

Assim como no volume anterior, o C1V4,²⁸ no texto de encerramento da Unidade 1, “Combustíveis e Motores”, intitulado

“Qual é o papel das Ciências nas conferências mundiais e na promoção de novas políticas?”, a Agenda 2030 e os ODS são citados em uma narrativa histórica dos eventos mundiais que discutiram o DS. Novamente a discussão suscitada através das perguntas sobre o texto não está centrada nos ODS.

C2. Conexões

A coleção C2 possui um volume que trabalha especificamente conteúdos ligados à sustentabilidade e DS. O volume C2V2³² intitulado “Energia e Ambiente” apresenta logo no início do Capítulo 6 – Reduzindo Impactos – os três pilares do conceito sustentabilidade, sendo estes três classificados como ecológico, social e econômico. Essa definição se baseia no conceito de tripé da sustentabilidade (*Triple Bottom Line*) proposto por Elkington,³ em que o equilíbrio dos três pilares (ambiental, social e econômico) define a sustentabilidade. Para além disso, são apresentados os eventos históricos que tiveram como foco a discussão da sustentabilidade nas relações internacionais e os 5 Rs (cinco erres) da sustentabilidade – reduzir, reutilizar, reciclar, repensar e recusar.⁷⁵ Nesta coleção, especificamente no C2V2,³² o termo sustentabilidade é primeiramente apresentado e discutido para então ser correlacionado com o termo DS, enfatizando a sustentabilidade como processo para atingir o DS.³ Nos demais volumes, o termo sustentabilidade é apenas apresentado na tabela de habilidades e competências da BNCC no livro do estudante e nas orientações gerais da coleção.

Para mais, no C2V2³² no texto de encerramento do livro do estudante, em que se retoma o conceito de sustentabilidade, é descrita a criação da Agenda 2030 e dos 17 ODS. Não há uma discussão sobre os ODS, porém a representação gráfica dos 17 ODS está presente. Referente a este texto, no manual do professor é apresentada uma lista de referências complementares em que consta o *link* para o site da Conferência Nacional de Municípios, onde é possível monitorar o desenvolvimento dos ODS nos municípios brasileiros.

O termo ODS surge novamente apenas no manual do professor do C2V6,³⁶ na lista de referências complementares do Capítulo 5 – Interferência Humana no Ambiente – que cita um *link* para o site da ONU – Glossário de termos do ODS – como uma das indicações ao professor para melhor se preparar para trabalhar este capítulo, que é recomendando para a componente curricular de Biologia.

C3. Diálogo

A coleção C3 também trabalha o conceito de sustentabilidade em apenas um dos volumes, o C3V6⁴² intitulado “Ser Humano e Meio Ambiente: Relações e Consequências”. No texto inicial do Capítulo 3 – Conservação e Sustentabilidade, após apresentar dados sobre o crescimento populacional e a emissão de gás carbônico, propõe-se um questionamento ao estudante: “Para você, o que é sustentabilidade?”, a fim de promover reflexão quanto ao termo antes de defini-lo. Somente após apresentar conteúdos ligados à componente de Biologia que o termo sustentabilidade é retomado e relacionado com três áreas: desenvolvimento social, desenvolvimento econômico e conservação ambiental. Diferentemente das demais coleções, o termo DS raramente aparece na discussão do termo sustentabilidade, talvez por este último ter sido definido em função do desenvolvimento nas suas diferentes esferas (social e econômica) e conservação ambiental, consoante com a definição de DS da ONU.¹

O manual do professor do volume C3V6⁴² traz a proposta de uma atividade para apresentar os 17 ODS em sala de aula. Esta atividade estaria inserida no contexto do Capítulo 3 do livro do estudante, estando relacionada ao texto “O papel da sociedade e do governo” em que se conceitua sustentabilidade e pegada ecológica, além de

apresentar práticas para um cotidiano mais sustentável. Ao fim do texto, são apresentadas as legislações nacionais que regulam as ações de exploração e conservação do meio ambiente. Neste contexto, o professor é orientado a realizar uma atividade para apresentar os ODS, e em seguida realizar o questionário do livro do estudante. O Capítulo 3, apesar de trazer conceitos gerais sobre meio ambiente, tem um foco em biodiversidade, estratégias de conservação e ecologia, sendo indicado no manual do professor que este capítulo seja desenvolvido na componente curricular de Biologia.

Intitulado “Cidades sustentáveis”, o texto de encerramento da Unidade 1, “Combustíveis Fósseis”, do volume C3V6,⁴² narra o evento da ONU que resultou na construção do documento da Agenda 2030 com os 17 ODS. O texto dá destaque ao ODS 11, ao explicar o conceito de cidade sustentável. No manual do professor, o texto de fechamento da unidade foi planejado para desenvolver a relação dos temas do cotidiano para com os temas transversais da BNCC e, dessa forma, poderia ser abordado dentro de qualquer componente curricular da área.

C4. Matéria, Energia e Vida: Uma Abordagem Interdisciplinar

A coleção C4 utiliza de forma recorrente o termo sustentabilidade em dois de seus volumes, C4V2,⁴⁴ “Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade” e C4V6⁴⁸ “O Mundo Atual: Questões Sociocientíficas”. O C4V2,⁴⁴ que traz o termo sustentabilidade no título, caracteriza este termo algumas vezes ao longo do volume, com destaque para a primeira aparição do termo no Capítulo 3 – A História da Vida: Conhecendo as Origens da Biodiversidade – durante a discussão do conteúdo de extinção em massa de espécies:

“A sustentabilidade defende a criação de estratégias para que a humanidade se desenvolva sem comprometer os recursos para as gerações futuras satisfazerem suas necessidades básicas.” (p. 99, C4V2, livro do estudante)⁴⁴

No Capítulo 5 – Desafios para a Sustentabilidade – no texto de fechamento intitulado “Ações e políticas para a sustentabilidade”, o termo sustentabilidade é retomado de forma semelhante à apresentada previamente, com a adição da seguinte reflexão:

“A sustentabilidade, portanto, visa satisfazer necessidades humanas, preservando os recursos que propiciam essa satisfação.” (p. 153, C4V2, livro do estudante)⁴⁴

A partir dos trechos que discutem o termo sustentabilidade, nota-se que este é definido de forma análoga ao conceito de DS da ONU. A reflexão proposta no Capítulo 5, por sua vez, demonstra a influência do conceito de “sustentabilidade fraca”, que adota uma visão antropocêntrica e de bem-estar econômico, pautando a natureza como fornecedora de comodidades para a humanidade e reforçando a ideia de superioridade humana em relação à biodiversidade.^{6,76}

Por sua vez, ao longo do C4V6,⁴⁸ o termo sustentabilidade é citado algumas vezes, sem ser definido ou caracterizado, especificamente durante o Capítulo 2 – Aquecimento Global: Discutindo uma Questão Sociocientífica.

Os 17 ODS são apresentados por meio de uma representação gráfica no texto de fechamento do Capítulo 5 do volume C4V2,⁴⁴ no livro do estudante. O texto intitulado “Ações e políticas para a sustentabilidade” faz uma correlação entre os conteúdos de Biologia, previamente apresentados, com os conceitos de sustentabilidade e pegada ecológica, sendo os ODS apresentados como parte dos eventos históricos da ONU voltados para o DS. Assim como em outras coleções, o desenvolvimento da temática dos ODS está relacionado a conteúdos da componente de Biologia.

C5. Moderna Plus

A coleção C5, no seu primeiro volume, C5V1,⁴⁹ intitulado “Moderna Plus: O Conhecimento Científico”, descreve no Capítulo 1 – O Conhecimento Científico e as Ciências da Natureza – a expressão “sustentabilidade ambiental” durante a narrativa da história da área de Biologia:

“... a sustentabilidade ambiental, ou seja, a capacidade de manter harmonia entre a nossa espécie, os outros seres vivos e os recursos do planeta, de modo a garantir a sobrevivência e o bem-estar das gerações futuras.” (p. 24, C5V1, livro do estudante)⁴⁹

Posteriormente, ainda no mesmo capítulo, o termo DS é indicado como sinônimo do termo sustentabilidade.

Por sua vez, o Capítulo 12 – Sustentabilidade Ambiental – do volume C5V4⁵² descreve, de forma semelhante ao apresentado no Capítulo 1 do C5V1,⁴⁹ a expressão que compõe o título do capítulo, reafirmando que o termo sustentabilidade é sinônimo de DS. Esta coleção reforça através do uso recorrente da expressão “sustentabilidade ambiental” a definição de senso comum do termo sustentabilidade,⁷⁷ de algo “ligado apenas ao meio ambiente, à natureza”, negligenciando as demais dimensões desse termo, tais como social, econômica e política deste termo.⁶⁹

Quanto ao termo ODS, este não é diretamente apresentado nos volumes do livro do estudante da coleção C5.

No C5V1,⁴⁹ o termo ODS é apenas citado no manual do professor, como uma indicação de leitura complementar, a fim de trabalhar os aspectos de sustentabilidade, que são citados no Capítulo 1. Como já citado, o termo sustentabilidade ambiental é apresentado em um texto que descreve a história da área de Biologia, logo a indicação indireta de leitura ao professor sobre os ODS estaria atrelada a esta área.

Apesar de não citar o termo ODS, no C5V2,⁵⁰ livro do estudante, no texto de abertura do Capítulo 1 – Os Seres mais Simples: Vírus, Bactérias, Arqueas, Protoctistas e Fungo – utiliza-se o termo “objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”. Sem especificar qual seria o ODS, o texto traz a descrição “assegurar a disponibilidade e gestão da água e saneamento para todas as pessoas”, correspondente à descrição do ODS 6.

Já no C5V4,⁵² a indicação de leitura do site da ONU – Agenda 2030 para o DS – como referência complementar para o Capítulo 12 é feita no manual do professor. Este capítulo foca as suas discussões em poluição, desequilíbrio ambiental e diferentes alternativas para um futuro sustentável, sendo então recomendado a ser discutido na componente curricular de Biologia.

C6. Multiversos

O termo sustentabilidade é primeiramente citado no C6V3,⁵⁷ “Eletricidade na Sociedade e na Vida”, durante a discussão sobre consumo e desperdício de energia elétrica, todavia o termo não é definido.

Já no C6V5,⁵⁹ na Unidade 4, Tema 3 “Conservação, Preservação e Sustentabilidade” (organização hierárquica do volume por unidades e tema), é apresentado um texto para definir o termo sustentabilidade, discriminando os fatores social, ambiental e econômico que caracterizam o termo e que constituem o conceito de tripé da sustentabilidade.³

“Para que uma ação seja considerada sustentável, ela deve estar apoiada em três pilares: social, ambiental e econômico. A harmonia do tripé contribui com a manutenção da

integridade do planeta e da natureza, ao passo que garante a sobrevivência das próximas gerações que irão constituir a sociedade humana.” (p. 149, C6V5, livro do estudante)⁵⁹

A única menção aos ODS no livro do estudante desta coleção é feita no volume C6V2,⁵⁶ de forma breve no texto de abertura da Unidade 4, “Saúde em Equilíbrio”. No texto, a origem dos 17 ODS é citada, dando ênfase ao ODS 3 – Saúde de Qualidade – com a citação completa deste objetivo, assim como a descrição de algumas das metas deste objetivo.

No manual do professor do C6V5,⁵⁹ existe uma orientação sobre a relação do ODS 13 para com o tema da redução da emissão de gases do efeito estufa. E para que o professor possa melhor descrever tal relação, existe a indicação de uma leitura complementar do site da ONU-Brasil. A orientação está relacionada ao Tema 3 da Unidade 4.

Em ambos os volumes, C6V2⁵⁶ e C6V5,⁵⁹ a abordagem dos ODS é indicada para a componente curricular de Biologia.

C7. Ser Protagonista

A discussão sobre o termo sustentabilidade na coleção C7 está centrada no volume C7V5⁶⁵ intitulado “Ser Protagonista: Ambiente e Ser Humano”. O texto introdutório do projeto de abertura do volume já apresenta uma definição para o termo sustentabilidade, antes mesmo de qualquer discussão ou conteúdo:

“...O conceito de sustentabilidade está relacionado à criação de parâmetros e estratégias que associam o desenvolvimento econômico a formas menos predatórias de exploração ambiental. Ações para melhorar a qualidade de vida da população, visando reduzir desigualdades sociais e ampliar o acesso a direitos e serviços básicos, também fazem parte desse conceito.” (p. 12, C7V5, livro do estudante)⁶⁵

O conceito de tripé da sustentabilidade fundamenta a definição apresentada, no entanto, ao destacar as necessidades associadas a cada um dos pilares (econômico e ambiental – desenvolvimento por meio de formas menos predatórias; social – qualidade de vida, redução de desigualdades e acesso a direitos e serviços), a definição de sustentabilidade se amplia juntamente com o discorrer do texto introdutório. Isso propicia uma discussão quanto a sustentabilidade nas suas diversas dimensões, tornando sua definição integradora e, sobretudo, conectada à realidade do estudante.^{70,71}

Posteriormente na Unidade 3, “Impactos Ambientais e Sustentabilidade”, o termo é diversas vezes utilizado, mas não definido ou mesmo caracterizado. Pontualmente são discutidos nessa unidade os parâmetros sociais e econômicos ligados à sustentabilidade.

No mesmo volume e unidade, no Capítulo 3 – Conservação Ambiental – os ODS são apresentados em dois textos sequenciais intitulados “A origem do conceito de desenvolvimento sustentável” e “O Brasil e a Agenda 2030”. O primeiro texto descreve o histórico de eventos mundiais para discutir o meio ambiente e futuro do planeta, citando como evento mais recente a conferência de 2015 da ONU, que resultou na Agenda 2030 e os ODS. Não há uma discussão sobre os ODS, porém a imagem dos 17 ODS está presente. No segundo texto, são apresentados dados sobre a pobreza, saneamento básico, acesso à energia elétrica, mortalidade infantil e saúde da sociedade brasileira, apontando que dificilmente o Brasil atenderá a Agenda 2030, com destaque através de dados gráficos para o ODS 6.

Por estarem logo no início do capítulo, os textos não fazem relação direta a um dado conteúdo, porém os próximos temas abordados são unidades de conservação de proteção integral, biodiversidade e

seus indicadores, o que caracteriza uma discussão da componente de Biologia.

Os demais volumes da C7 não citam o termo ODS. Todavia, nas orientações gerais sobre a coleção no manual do professor – comum a todos os volumes – a Agenda 2030 aparece em uma discussão sobre o alinhamento das competências descritas na BNCC para com as propostas do documento da ONU.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental como Tema Contemporâneo Transversal da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se faz presente nos livros do Objeto 2 do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2021 da área de Ciências da Natureza ao abordar sustentabilidade e desenvolvimento sustentável como temas centrais de volumes, unidades e capítulos das sete coleções de livros disponibilizadas pelo MEC.

O termo sustentabilidade é definido de forma satisfatória em cinco das coleções, de acordo com a Tabela 2, abrangendo os aspectos de sinônimo para com o desenvolvimento sustentável (DS) e da sua multiplicidade conceitual.

As coleções C3 e C4 trabalham o conceito de sustentabilidade a partir da definição de DS proposta no Relatório Brundtland da ONU, sendo que a C4 elabora suas discussões com base no conceito de “sustentabilidade fraca”.

Definições de sustentabilidade baseadas no conceito de tripé da sustentabilidade são apresentadas pelas coleções C2, C6 e C7. A coleção C2 se alinha com a proposta de sustentabilidade como um processo para atingir o DS, através da forma como relaciona sustentabilidade com DS. Por sua vez, a coleção C7 extrapola as dimensões dos três pilares do tripé adotando uma visão mais integradora para a sustentabilidade.

A coleção C1 não define o termo sustentabilidade nem o utiliza como sinônimo para DS, contudo demonstra alinhamento para com a relação de sustentabilidade como *status* a ser alcançado por meio do DS. A coleção C5 utiliza do termo sustentabilidade ambiental em suas discussões, reforçando a conceituação restrita à dimensão do meio ambiente para o termo. Posto isso, consideramos que as coleções C1 e C5 não apresentaram o termo sustentabilidade de forma satisfatória, seja como sinônimo de DS ou frente à amplitude do conceito de sustentabilidade.

Quanto à correlação entre o conceito de sustentabilidade e os conteúdos abordados, no geral as definições para o termo estão inseridas em partes dos livros que discorrem sobre temas da biologia, tais como pegada ecológica, biodiversidade, extinção de espécies, conservação e impactos ambientais.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são apresentados na maioria das coleções, especificamente no livro do estudante. A definição da sigla e sua procedência – Agenda 2030 da ONU – são as informações descritas em todas as coleções, com exceção da C5. A menção aos ODS se faz presente em textos de abertura ou fechamento de capítulos/unidades dos volumes, sendo no geral apresentada como uma informação a cerca de uma discussão de tema correlato. Um destaque para a coleção C3 que propõe uma atividade com foco na discussão dos 17 ODS, todavia presente em um capítulo indicado para a componente de Biologia. Frente à hipótese proposta na análise de conteúdo, podemos afirmar que os ODS não foram abordados de forma satisfatória no contexto da componente de Química.

Não há uma regra que especifique a forma como a abordagem da sustentabilidade ou dos ODS possa vir a compor o livro didático, embora o que se espera sejam *steps* metodológicos que viabilizem para os agentes formadores e para os estudantes informações e

diretrizes eficientes e aplicáveis na reflexão diária e na atuação local.

Entendemos que a sustentabilidade, seja como processo ou *status*, fundamentada em três ou múltiplos pilares, que mensura sua força conforme se atrela à economia ou simplesmente como sinônimo para DS, permite ao estudante reflexões centradas apenas nas necessidades humanas. Esse é um padrão importante porque caminha aos poucos para a junção da consciência ambiental e participação cidadã, mas não funciona sozinho. Quando humanizamos a prática de usufruto da natureza, atrelada às nossas necessidades imediatas, trazemos para o centro prognósticos de conservação e prolongamento, não somente do recurso, como fundamentalmente, do recurso que se liga à vida. A educação básica está atrelada em sua constituição à via de mão dupla que forma cidadãos para a sociedade. O que se ensina só se faz importante porque se une projeto político com pautas científicas – todo livro produz ciência e todo livro prevê um projeto de sociedade. Na Química, alguns exemplos são recorrentes como forma de demonstrar ações “sustentáveis”, tais como: a busca por combustíveis verdes e substâncias biodegradáveis, a redução da geração de resíduos químicos e urbanos, as baterias de alta performance e a logística reversa dos medicamentos. Porém, todas elas visam a manutenção das necessidades humanas, com o olhar econômico para a dimensão científica e tecnológica que uma dada sociedade continuamente irá capitalizar.

Ao abordar a educação ambiental apontando as estratégias e ações tomadas até então para a sustentabilidade, também se faz necessário quebrar o paradigma de sustentabilidade para o nosso desenvolvimento como sociedade, levada a cabo pela noção de progresso inadiável, e incitar discussões centradas nas necessidades emergentes do planeta.

Nesse percurso, alguns textos aqui avaliados avançam em matéria de entender que a sustentabilidade está além de uma relação desenvolvimento e recurso, mas pecam em matéria de apresentação da nova consciência sobre aspectos sociocientíficos; já outros oferecem poucos subsídios para se mensurar a importância dos ODS, deixando a desejar, inclusive, na abordagem sobre sustentabilidade – tecendo apenas comentários e informativos, o que sugere um compromisso mais com a cartilha de livro didático do que com o conteúdo temático e sua derivação social, humana, econômica e biológica.

Para além de uma classificação terminológica, a defesa argumentativa proposta seria a de que não se celebra novos conhecimentos se a atuação do professor ainda é proferida com base em materiais pouco ou nada condizentes com a realidade ambiental emergida de documentos oficiais – testemunhas que são da importância da educação ambiental voltada para a atuação prática. E nesse sentido, não basta apenas expor o infográfico dos ODS sem articulá-lo com as áreas de conhecimento específicas. Por mais que cada disciplina tenha sido incluída em grandes áreas do conhecimento, o fomento das questões temáticas se dá também internamente, no tato com fundamentos da Química, da Biologia e da Física. Enxergá-las dentro de um escopo, não deve significar anular suas entradas individuais. Daí talvez surja a insistência de alguns volumes em manter a discussão sobre sustentabilidade e ODS apenas na Biologia, pois o caminho já está dado e não sofre alterações na construção e aprofundamento.

É difícil dizer sobre educação emergencial, ainda mais no âmbito ambiental, haja vista o tempo em que o conhecimento demanda para compor de forma significativa a cultura formativa e a integração de novos valores. A educação sempre será um lugar de intensa luta e de novas abordagens, tentando se equilibrar entre as políticas locais, as necessidades sociais, as expectativas do mercado e, agora, as condições socioambientais.

O tempo em que um novo livro didático é atualizado pelo professor é muito longo em relação aos novos conhecimentos

que chegam e, ao mesmo tempo, curto se pensarmos nos temas abordados que estão relacionados com as esferas da vida. A atualização de determinado conhecimento exige esforço ainda maior dos órgãos de ensino e dos professores, já que a importância que se possa dar a um tema não é mero conteudismo, como foi abordado no presente artigo. A defesa dos ODS, nesse sentido, como compromisso escolar, devidamente ensejado nos materiais didáticos, é um compromisso atual e que se deixado de lado, demandará uma educação ambiental emergencial, e pior, sob o efeito de políticas ainda mais impositivas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio das seguintes instituições: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) (APQ-00910-21), Programa de Produtividade em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) (PQ/UEMG 10/2022) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- Organização das Nações Unidas (ONU), <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>, acessado em Agosto 2024.
- Organização das Nações Unidas (ONU); *The Millennium Development Goals Report*, 2012. [Link] acessado em Agosto 2024
- Elkington, J.; *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, 1st ed.; Capstone: Oxford, 1997.
- Dovers, S. R.; Handmer, J. W.; *Global Environmental Change* **1992**, *2*, 262. [Crossref]
- Santillo, D.; *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2007**, *14*, 60. [Crossref]
- Sartori, S.; Latrônico, F.; Campos, L. M. S.; *Ambiente & Sociedade* **2014**, *17*, 1. [Link] acessado em Agosto 2024
- Moore, J. E.; Mascarenhas, A.; Bain, J.; Straus, S. E.; *Implementation Science* **2017**, *12*, 110. [Crossref]
- Organização das Nações Unidas (ONU); *Declaração do Milênio*, 2000. [Link] acessado em Agosto 2024
- Zorzo, F. B.; Lazzari, F.; Severo, E. A.; de Guimarães, J. C. F.; *Revista Gestão e Desenvolvimento* **2022**, *19*, 160. [Crossref].
- Silva, I. F.; Nascimento, P. H. P.; Lago, R. M.; Ramos, M. N.; Galembeck, F.; Rocha Filho, R. C.; Teixeira, A. P. C.; *Quim. Nova* **2022**, *45*, 497. [Crossref]
- Organização das Nações Unidas (ONU); *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, Department of Economic and Social Affairs, 2015. [Link] acessado em Agosto 2024
- Organização das Nações Unidas (ONU); *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil - Educação de Qualidade*, 2015. [Link] acessado em Agosto 2024
- International Year of Basic Sciences for Sustainable Development, <https://www.iybssd2022.org/en/about-us/>, acessado em Agosto 2024.
- dos Santos, V. M. N.; Jacobi, P. R.; *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **2017**, *98*, 522. [Crossref]
- Pimentel, G. S. R.; *Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa* **2019**, *1*, 22. [Crossref]
- de Oliveira, S. R. F.; Caimi, F. E.; *Educar em Revista* **2021**, *37*, e77041. [Crossref]
- Ministério da Educação (MEC); *Programa Nacional do Livro e do Material Didático*, 2018. [Link] acessado em Agosto 2024
- gov.br, <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/historico>, acessado em Agosto 2024.
- gov.br, *Programa Nacional do Livro e do Material Didático*, <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorio-de-gestao-1/relatorios-de-gestao/relatorio-de-gestao-2021/resultados-da-gestao-1/programas-para-a-educacao-basica-1/programa-nacional-do-livro-e-do-material-didatico>, acessado em Agosto 2024.
- Pedreira, A. J. L. A.; de Souza, R. D.; *Investigações em Ensino de Ciências* **2023**, *28*, 439. [Crossref]
- Ministério da Educação; *Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio*, 2018, p. 8. [Link] acessado em Agosto 2024
- Carvalho, I. C. M.; *Pesquisa em Educação Ambiental* **2020**, *15*, 39. [Crossref]
- de Sousa, P. R. G.; Salvatierra, L.; *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas* **2022**, *18*, 127. [Crossref]
- Bardin, L.; *Análise de Conteúdo*, 1^a ed.; Edições 70: São Paulo, 2011.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Evolução e Universo*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Energia e Consumo Sustentável*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Água, Agricultura e Uso da Terra*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Poluição e Movimento*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Corpo Humano e Vida Saudável*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Lopes, S.; Rosso, S.; *Ciências da Natureza Lopes & Rosso: Mundo Tecnológico e Ciências Aplicadas*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Matéria e Energia*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Energia e Ambiente*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Saúde e Tecnologia*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Conservação e Transformação*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Terra e Equilíbrios*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Sant'Anna, B.; Rios E. P.; Reis, H.; Thompson, M.; Antunes, M. T.; Novais, V. L. D.; Spinelli, W.; *Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Universo, Materiais e Evolução*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: O Universo da Ciência e a Ciência do Universo*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Vida na Terra: Como é Possível?*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Terra: Um Sistema Dinâmico de Matéria e Energia*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Energia e Sociedade: Uma Reflexão Necessária*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Ser Humano: Origem e Funcionamento*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
- Santos, K. C.; *Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Ser Humano e Meio Ambiente: Relações e Consequências*, 1^a ed.; Moderna: São Paulo, 2020.

43. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: Origens: o Universo, a Terra e a Vida*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
44. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
45. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: Materiais, Luz e Som: Modelos e Propriedades*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
46. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: Materiais e Energia: Transformações e Conservação*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
47. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: Desafios Contemporâneos das Juventudes*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
48. Mortimer, E.; Horta, A.; Mateus, A.; Panzera, A.; Munford, D.; Garcia, E.; Franco, L.; Matos, S.; *Matéria, Energia e Vida - Uma Abordagem Interdisciplinar: O Mundo Atual: Questões Sociocientíficas*, 1ª ed.; Scipione: São Paulo, 2020.
49. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: O Conhecimento Científico*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
50. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Água e Vida*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
51. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Matéria e Energia*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
52. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Humanidade e Ambiente*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
53. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Ciência e Tecnologia*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
54. Torres, C. M. A.; Canto, E. L.; Martho, G. R.; Amabis, J. M.; Soares, J.; Leite, L. C. C.; Ferraro, N. G.; Penteadó, P. C. M.; *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Universo e Evolução*, 1ª ed.; Moderna: São Paulo, 2020.
55. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Matéria, Energia e a Vida*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
56. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Movimento e Equilíbrios na Natureza*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
57. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Eletricidade na Sociedade e na Vida*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
58. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Origens*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
59. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Ciência, Sociedade e Meio Ambiente*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
60. Godoy, L.; Dell'Agnolo, R. M.; Melo, W. C.; *Multiversos Ciências da Natureza: Ciência, Tecnologia e Cidadania*, 1ª ed.; FTD: São Paulo, 2020.
61. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Composição e Estrutura dos Corpos*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
62. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Matéria e Transformações*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
63. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Energia e Transformações*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
64. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Evolução, Tempo e Espaço*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
65. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Ambiente e ser Humano*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
66. Fukui, A.; Nery, A. L. P.; Carvalho, E. G.; Aguilar, J. B.; Liegel, R. M.; Aoki, V. L. M.; *Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Vida, Saúde e Genética*, 1ª ed.; SM Educação: São Paulo, 2020.
67. Diehl, L. P.; *O Tema Sustentabilidade nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Estudo a partir do PNLD de 2018*; Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo, Brasil, 2019. [Link] acessado em Agosto 2024
68. Ruggerio, C. A.; *Sci. Total Environ.* **2021**, 786, 147481. [Crossref]
69. Sachs, I.; *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*, 4ª ed.; Garamond: Rio de Janeiro, 2002.
70. Boff, L.; *Sustentabilidade: O que é-O que não é*, 5ª ed.; Vozes: Petrópolis, 2016.
71. Leff, E.; *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*, 11ª ed.; Vozes: Petrópolis, 2014.
72. Glavič, P.; Lukman, R.; *J. Cleaner Prod.* **2007**, 15, 1875. [Crossref]
73. Barbosa, G. S.; Drach, P. R.; Corbella, O. D.; *International Journal of Social Sciences* **2014**, 3, 1. [Crossref]
74. Garren, S. J.; Brinkmann, R. In *The Palgrave Handbook of Sustainability: Case Studies and Practical Solutions*; Brinkmann, R.; Garren, S. J., eds.; Springer International Publishing: Cham, 2018, p. 1-18.
75. Johnson, B.; *Zero Waste Home: The Ultimate Guide to Simplifying Your Life*, 1ª ed.; Scribner: New York, 2013.
76. Feil, A. A.; *REUNIR - Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade* **2022**, 12, 81. [Crossref]
77. Machado, D. Q.; Matos, F. R. N.; *REUNIR - Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade* **2020**, 10, 14. [Crossref]