

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE TEMAS EM SAÚDE AMBIENTAL: diretrizes para construção e validação

DIDACTIC SEQUENCE FOR TEACHING ENVIRONMENTAL HEALTH TOPICS: guidelines for construction and validation

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE TEMAS DE SALUD AMBIENTAL: lineamientos para la construcción y validación

Rodrigo Serafim de Araújo

Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestre em Biologia Estrutural e Funcional (PPGBIOEF/UFRN). Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas (UFRN). rodrigo.araujo@ufrn.br



0009-0008-7394-5378

Júlio Alejandro Navoni

Pós-Doutorado em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Doutor e Mestre em Bioquímica na Universidad de Buenos Aires. Graduado em Bioquímica. Docente e pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN).

navoni.julio@gmail.com



0000-0001-8715-0527

Joana Cristina Medeiros Tavares Marques

Doutorado em Biotecnologia (RENORBIO) na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestre em Genética e Biologia Molecular (UFRN). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas; Docente e pesquisadora na Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA/UFRN).

joana.tavares@ufrn.br



0000-0002-0463-9245

Viviane Souza do Amaral

Doutorado em Genética e Biologia Molecular na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Mestre em Genética e Biologia Molecular (UFGRS). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas; Docente e pesquisadora no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN).

viviane.amaral@ufrn.br



0000-0002-9326-9054

Correspondência: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Avenida Senador Salgado Filho, 3000 - Campus Universitário, Lagoa Nova, Natal - RN, CEP: 59078-970, Brasil.

Recebido em: 19.12.2024

Aceito em: 03.04.2025

Publicado em: 03.06.2025

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar e discutir os passos referentes à construção e validação de uma Sequência Didática (SD), utilizando Questões Sociocientíficas (QSC's) sobre intersecções temáticas em saúde e meio ambiente, organizada didaticamente em Três Momentos Pedagógicos (3MP's). Caracterizado como uma pesquisa-ação, o estudo teve como público-alvo docentes do Ensino Fundamental II, realizado em três etapas: avaliação do perfil docente, construção da SD e validação. Os resultados mostraram que a integração metodológica atingiu os objetivos pretendidos, oferecendo uma abordagem holística e interdisciplinar. Por fim, após ajustes pelos pares, a SD foi validada, destacando-se como promissora para futuras abordagens de temas em saúde ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégia de ensino; Educação básica; Saúde; Meio ambiente.

Introdução

A área do conhecimento em saúde ambiental é um campo de estudo amplamente consolidado, pois integra interconexões existentes entre as temáticas saúde e meio ambiente. No entanto, foi somente nas últimas duas décadas, com a ascensão de movimentos sociais e políticos voltados à promoção da conscientização, conservação e recuperação do meio ambiente, que emergiu com maior ênfase a importância de integralizar discussões entre os eixos da saúde e meio ambiente (Alves, 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) destacou-se como órgão responsável por conceituar a integração dos temas, definindo a saúde ambiental como área da saúde pública responsável por abordar as inter-relações existentes em saúde e meio ambiente, preocupando-se com as formas de vida e as condições em torno do ser humano (Brasil, 1999a). Nos anos subsequentes à conceituação, intensificaram-se os debates em torno do tópico saúde ambiental, e, em meio às principais pautas, destacava-se a necessidade de integrá-lo como tema transversal, sobretudo nos processos de formação educacional (Machado Filho et al., 2023).

Na educação básica, os primeiros avanços no escopo do tema ocorreram nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei 9.795), proporcionando subsídios para abordagens inovadoras acerca da temática classificada como emergente. Contudo, apesar dos esforços, as normativas documentais dos PCNs e da PNEA não especificavam diretrizes e norteamentos educacionais sobre como a integração de temas em saúde e meio ambiente deveria acontecer, fragilizando sua abordagem na *práxis pedagógica*¹ (Brasil, 1999b; Pinhão & Martins, 2012; Machado, 2018; Machado Filho et al., 2022).

O marco temporal das pesquisas realizadas na última década evidencia que, apesar das constantes preocupações para integração e discussão dos eixos temáticos em saúde e meio ambiente, os avanços são mínimos, especialmente no segmento da educação básica (Suarte et al., 2022; Machado Filho et al., 2023; Araújo et al., 2024). O próprio conceito em si, descrito como “saúde ambiental”, é oculto no principal e mais atual documento norteador da educação no país, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Para Suarte et al. (2022), Machado Filho et al. (2023) e Araújo et

¹ O conceito de *práxis pedagógica* é apresentado aqui como a prática da teoria educacional apresentada pelo docente em sala de aula, incluindo o desenvolvimento e sua constante adaptação entre teoria, prática e reflexão, a fim de melhor atender às necessidades dos discentes (Fortuna, 2022).

al. (2024), a BNCC, na sua capacidade de documento normativo, não aborda diretamente a questão ambiental, tampouco fomenta de maneira inequívoca sua conexão intrínseca com a saúde.

Além das fragilidades presentes nos documentos oficiais do ensino básico, outras lacunas podem comprometer negativamente o progresso didático-pedagógico do enfoque em saúde ambiental. Entre os obstáculos identificados na literatura, destacam-se: ênfase em abordagens conceituais e mecanicistas; estratégias de ensino ancoradas em práticas pedagógicas tradicionais; materiais didáticos com abordagem limitada e deficiente e escassez de instrumentos de apoio pedagógico (Machado Filho et al., 2022).

Machado Filho et al. (2023), Araújo et al. (2023, 2024) concordam que determinadas adversidades didático-pedagógicas resultam em uma desmotivação nos estudantes e, por consequência, tornam distantes os benefícios que o campo do conhecimento em saúde ambiental pode proporcionar, a saber, habilidades e competências relativas à prevenção de doenças decorrentes da poluição ambiental, a promoção de práticas sustentáveis e a gestão eficaz dos recursos naturais.

Para superar esses entraves educacionais, há inúmeros caminhos que vão desde uma reavaliação do planejamento didático-pedagógico do professor até o uso de diferentes estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem. Todavia, para o docente, adotar um perfil de educador proativo e engajado com metodologias e práticas de ensino ativas requer, na maioria das vezes, a realização de mudanças em suas atividades pedagógicas (Bacich & Moran, 2017).

No viés de uma educação inovadora², diversas são as abordagens e as estratégias de ensino que objetivam melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Dentre elas, evidencia-se a abordagem conteudista, por meio de Questões Sociocientíficas (QSC's), proposta por Conrado e Nunes-Neto (2018), e o uso dos Três Momentos Pedagógicos (3MP's), discutido Delizoicov et al. (2002). Ambas tendem a ser potencializadas quando estruturadas e organizadas por meio de Sequências Didáticas (SD) (Zabala, 1998).

Nessa perspectiva, considerando as lacunas apresentadas e as possibilidades descritas para melhor avançar no estudo da temática saúde ambiental na educação básica, este artigo objetiva apresentar e discutir os passos referentes à construção e

² No livro "Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática", os autores Bacich e Moran (2017) definem educação inovadora como a adoção de abordagens e práticas que integram novas ideias, tecnologias e metodologias para proporcionar experiências de aprendizado mais relevantes e eficazes aos discentes.

validação de uma SD interdisciplinar, utilizando QSC's sobre intersecções temáticas em saúde e meio ambiente, organizada didaticamente nos moldes dos 3MP's.

Por fim, destaca-se que não se pretende com essa pesquisa concentrar-se na análise do desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos a partir da execução da SD. A abordagem deste artigo está voltada para o processo de idealização do material didático, abrangendo: estratégias didáticas adotadas para a estruturação e validação da SD; e perspectivas iniciais e finais de docentes sobre o instrumento pedagógico no contexto da sala de aula.

2 Metodologia

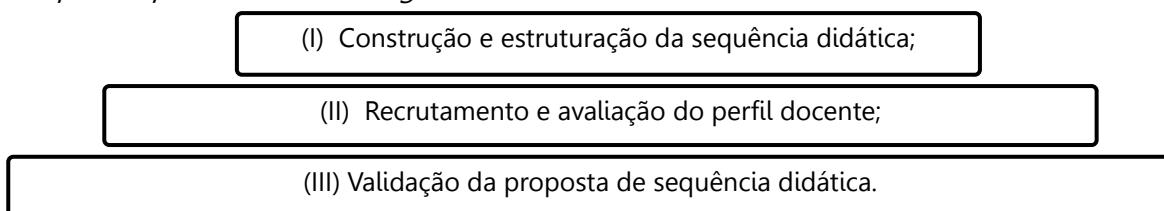
2.1 Percurso metodológico: público-alvo e etapas

Esta pesquisa foi realizada presencialmente entre os meses de março e agosto de 2024, nas cidades de Lajes Pintadas e Santa Cruz, situadas na microrregião Borborema Potiguar, estado do Rio Grande do Norte (RN). O público-alvo foi composto por professores atuantes na educação básica, nível de ensino fundamental II, anos finais. A escolha pelo público e segmento educacional justificou-se por ser as séries formativas em que a temática de saúde ambiental, objeto deste estudo, é abordada com maior ênfase dentro da matriz curricular, conforme a BNCC (Brasil, 2018; Araújo et al., 2024).

Referente ao dimensionamento dos participantes, é manifesto que a proposta foi apresentada nas 10 escolas da rede constituintes do público previamente designado. Quanto à participação, houve colaboração integral das unidades escolares, sendo 6 da cidade Santa Cruz/RN e 4 da cidade de Lajes Pintadas/RN. Com um quadro profissional completo, formado por 10 docentes das diferentes disciplinas curriculares, o envolvimento e/ou adesão à iniciativa aconteceu de maneira aleatória, conforme disponibilidade, interesse disciplinar e curricular dos professores.

Para o alcance dos objetivos propostos, o percurso metodológico foi dividido em três (3) etapas (Figura 1).

Figura 1
Etapas do percurso metodológico



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Com relação à abordagem metodológica, trata-se de um estudo predominantemente qualitativo e de natureza aplicada, cujo propósito é discutir e gerar conhecimentos relevantes voltados para a aplicação e resolução de questões locais. Quanto aos objetivos delineados, adotou-se uma abordagem de pesquisa exploratória. Tratando-se dos procedimentos técnicos, empregou-se a pesquisa-ação, destacando a interação participativa dos sujeitos envolvidos, a fim de abrir caminho para a descoberta de novas oportunidades de aprendizagem (Gil, 2019).

2.2 Detalhamento das etapas da pesquisa

2.2.1 Etapa I: recrutamento e avaliação do perfil docente

Como método de recrutamento dos participantes, a proposta da SD foi apresentada aos professores nas suas respectivas escolas. Manifestado o interesse em participar e executar a atividade, houve a realização de entrevistas utilizando um pré-questionário semiestruturado, contendo questões abertas e fechadas, previamente desenvolvido e uniformizado com a finalidade de: conhecer o perfil dos professores participantes e suas características sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade e outros); levantar conhecimentos prévios sobre saúde ambiental, com especificidade em temáticas locais; investigar a exploração didático-pedagógica de temas em saúde ambiental, e mapear a utilização e o conhecimento acerca de metodologias ativas/innovadoras.

2.2.2 Etapa II: construção e estruturação da sequência didática

Seguindo os princípios de Fiscarelli (2007), a construção de um material didático precisa ser conduzido sob uma fundamentação teórica que oriente a ação docente e suas estratégias de ação. Nesse sentido, a SD foi fundamentada por meio de QSC's, objetivando abordar temas em saúde e meio ambiente e suas interseções, descritas como saúde ambiental (Conrado & Nunes-Neto, 2018).

Conforme os autores Conrado e Nunes-Neto (2018), Questões Sociocientíficas são:

Problemas ou situações controversas e complexos, que podem ser transpostos para a educação científica, por permitir uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas (Conrado & Nunes-Neto, 2018, p. 15).

Nessa perspectiva, a QSC proposta para a SD em apreciação foi projetada por meio de contextos contemporâneos, considerando problemáticas de relevância social em nível global, nacional, regional e local. Exemplos incluem: descarte inadequado de resíduos tóxicos; desmatamento e perda de biodiversidade; lixões a céu aberto; radioatividade natural, entre outros.

Adicionalmente, para melhor estruturação metodológica da SD, empregou-se a estratégia de ensino baseada nos Três Momentos Pedagógicos, organizada em três etapas: problematização inicial, organização dos conhecimentos e aplicação dos conhecimentos (Delizoicov et al., 2002). Manifesta-se ainda que, além das três etapas (3MP's), foi inserido um momento para avaliação dos conhecimentos prévios dos discentes.

A metodologia dos 3MP's busca destacar a importância do diálogo e da mediação entre os conhecimentos científicos trabalhados em sala de aula e a vivência cotidiana dos estudantes. Em uma definição mais ampla, é retratada como:

Possibilidades de estabelecer uma dinâmica de atuação docente em sala de aula que contemple aspectos potencializadores do conhecimento. Caracterizada pelo que tem sido denominado de momentos pedagógicos, distinguindo três deles com funções específicas e diferenciadas entre si, a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov et al., 2002, p. 200).

Portanto, para o contexto da SD sugerida, essa estratégia metodológica apresentou-se como promissora, tendo em vista que, em suas etapas, há uma ampla possibilidade de inclusão e estruturação de diversos conteúdos curriculares, incluindo temas em saúde ambiental.

2.2.3 Etapa III: validação da proposta de sequência didática

Para validação da SD, contou-se com a contribuição dos docentes participantes, sendo utilizado o instrumento proposto por Guimarães e Giordan (2011), que comprehende quatro fases: análise prévia (I), validação a *priori* (II), experimentação (III) e validação a *posteriori* (IV). Essa modalidade de validação apoia-se na confrontação entre a avaliação preliminar, baseada nos aspectos teóricos do material (fases I e II) e avaliação final, que se refere à análise dos resultados obtidos pela aplicação da sequência de ensino (fases III e IV).

O instrumento de validação utilizado conta com 16 itens avaliativos, divididos em 4 categorias, sendo: I) estrutura e organização; II) problematização e abordagem de ensino; III) conteúdos e conceitos, e IV) avaliação de atividades e *feedback* (Quadro 1).

Quadro 1

Descritores para análises da validação por pares referentes à SD. Nota 1 (ruim), nota 2 (regular), nota 3 (bom) e nota 4 (ótimo)

I - Estrutura e Organização				
Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	1	2	3	4
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina				
B1. Clareza e inteligibilidade da proposta				
C1. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade				
D1. Material de Apoio/ Referencial Teórico/ Bibliografia				
II - Problemática e Abordagem de Ensino				
Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	1	2	3	4
A2. Articulação entre as temáticas, conceitos e a problematização				
B2. A abordagem da problemática frente as estratégias de ensino utilizadas				
C2. Articulação entre temática apresentada e ODS				
D2. Contribuição da SD para promoção de uma Educação Científica				
III - Conteúdos e Conceitos				
Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	1	2	3	4
A3. Alinhamento entre objetivos e conteúdos				
B3. Exploração de conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais				
C3. Organização lógica na sequência de conteúdos				
D3. Interdisciplinaridade proposta				
IV - Avaliação de atividades e <i>feedback</i>				
Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	1	2	3	4
A4. Métodos de avaliação				
B4. Nível de avaliação e adequação às atividades realizadas				
C4. Utilizaria a SD				
D4. Indicaria a SD para demais professores				

Fonte: Adaptado de Guimarães e Giordan (2011) e Vasconcelos et al. (2022).

2.2.3.1 Fases I e II: análise prévia e validação a priori

Na fase de análise prévia (I) foi disponibilizado aos docentes a primeira versão da SD na íntegra, a fim de que analisassem e inferissem, posteriormente, um processo

de validação *a priori* (II), utilizando como instrumento avaliativo o formulário descrito no Quadro 1. Para execução das fases I e II disponibilizou-se um tempo total de 10 dias.

Após análise das avaliações prévias efetuadas pelos pares (fases I e II) e as consequentes contribuições para o material didático em apreciação, procedeu-se à adaptação, conclusão e implementação do que se consolidou como a segunda versão da SD.

2.2.3.2 Fases III e IV: experimentação e validação a posteriori

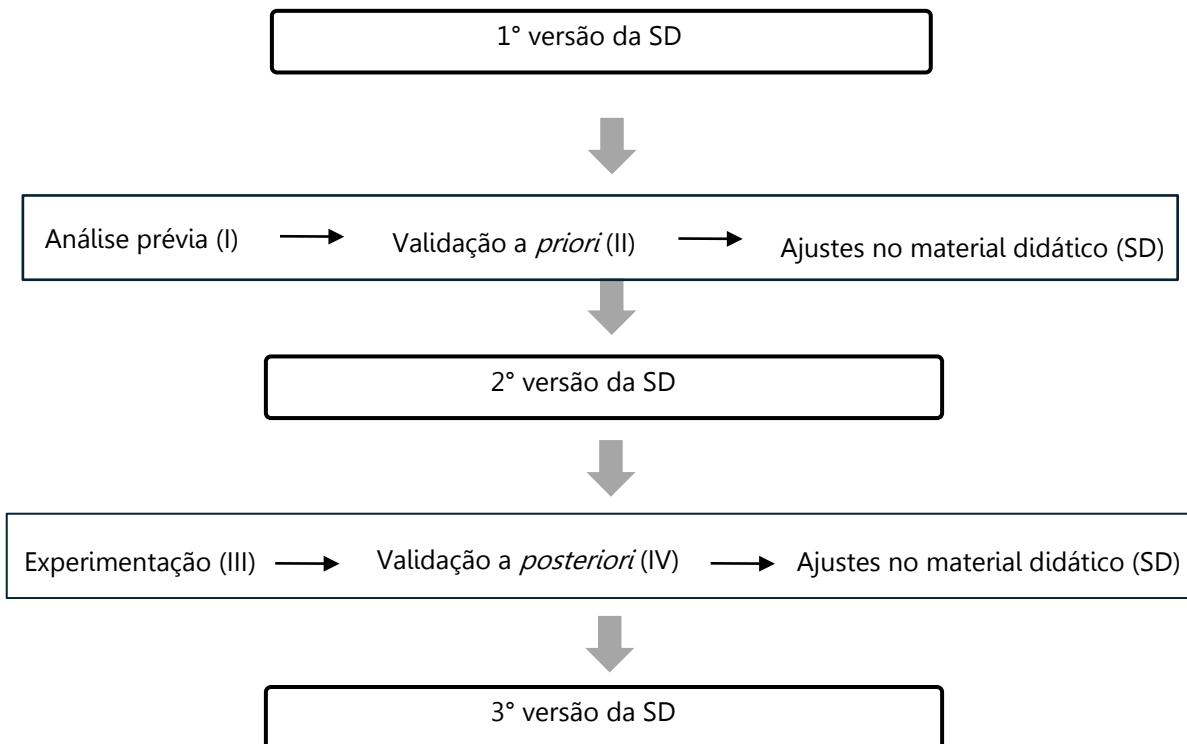
A fase de experimentação (III) diz respeito à aplicação da SD em sala de aula. Para isso, em parceria com a equipe idealizadora da SD, os professores utilizaram em suas práticas pedagógicas a segunda versão do instrumento didático (ajustado), visando observar a sua eficácia e identificar possíveis novas adequações.

Finalizado a experimentação da SD, executou-se a fase de validação *a posteriori* (IV) pelos docentes participantes. Para este momento, foi utilizado o mesmo instrumento aplicado na fase II “validação *a priori*” (Quadro 1). No entanto, na inferência avaliativa final, os professores receberam orientação sobre a importância de atentar para a abordagem crítica-investigativa da SD, dando ênfase à maneira como conteúdos e atividades foram organizados e os indicadores de aprendizagem utilizados. Destacou-se, ainda, a necessidade de realizar uma análise comparativa entre a avaliação prévia (validação *a priori*) e a implementação da SD na prática (validação *a posteriori*) (Guimarães & Giordan, 2011).

Observações e recomendações fornecidas pelos docentes na fase IV foram incorporadas na elaboração da terceira e última versão da SD. Para melhor ilustração, a Figura 2 apresenta o fluxograma evolutivo das três versões da SD, destacando seu alinhamento com as fases de validação I, II, III e IV.

Figura 2

Fluxograma evolutivo das três versões da SD e sua correspondência com as fases de validação (I, II, III e IV)



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

2.3 Análise dos dados e aspectos éticos

Com o intuito de aprimorar a comparação, discussão e apresentação dos resultados, estatísticas descritivas foram empregadas por meio do software Microsoft Excel®. Salienta-se que a obtenção dos dados, bem como a realização desta pesquisa, foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (CAEE: 70257823.8.0000.5568). Todos os participantes foram devidamente informados sobre os procedimentos de coleta de dados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme exigência do referido Comitê de Ética.

3 Resultados e Discussão

3.1 Perfil dos participantes do estudo

Das 10 escolas participantes, registrou-se engajamento de apenas 1 professor por unidade escolar, totalizando 10 membros, todos do componente curricular de Ciências. É pertinente mencionar que, apesar do viés interdisciplinar da SD, a tendência disciplinar assentada é compreensível, dado que o âmbito temático em saúde e meio

ambiente apresenta-se como tema predominante das Ciências Naturais, em especial para as disciplinas de Ciências e Biologia. Em consonância, estudos conduzidos por Silva e Garcia (2020), Lustosa et al. (2023) e Araújo et al. (2024) discutem resultados semelhantes.

No que diz respeito ao perfil dos docentes, todos apresentavam uma única graduação, licenciatura em Ciências Biológicas, complementada por pós-graduação (especializações) nas áreas de Biologia e Educação. A idade dos participantes oscilou entre 28 e 47 anos, com distribuição equilibrada entre os sexos, sendo 06 homens e 04 mulheres. Concernente à experiência profissional, houve variação de 5 a 17 anos, indicando uma diversidade considerável de vivências e práticas no contexto educacional.

Ademais, questionados sobre a abordagem curricular de temas em saúde ambiental, saúde e meio ambiente, qualidade ambiental e afins, em totalidade, argumentaram haver pouca exploração curricular na *práxis* educativa, atribuindo dificuldades para encontrar orientações didáticas, principalmente em livros e materiais didáticos. E, quanto ao conhecimento ou uso acerca de sequências didáticas e metodologias ativas/inovadoras, em conformidade com Santos et al. (2020), relataram conhecer e compreender sua importância para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, entretanto, reportaram limitações na formação inicial, tempo e planejamento para a incorporação na prática diária.

3.2 Construção e estruturação da sequência didática “Saúde ambiental: o que é isso?”

Em observância às discussões de Monteiro et al. (2019), considerou-se pertinente abordar como resultado descrições detalhadas sobre a construção e estruturação da SD, à medida que os desfechos obtidos podem ser cruciais para uma posterior transparência, estimulação e replicabilidade do estudo.

Para tanto, semelhante aos direcionamentos de Fontoura et al. (2020), relativo aos desafios e perspectivas para promoção da educação científica na educação básica, as etapas e atividades da SD concentraram-se em fornecer diretrizes para os docentes realizarem práticas pedagógicas objetivadas em capacitar seus alunos a aplicarem o conhecimento científico obtido, de modo a formá-los para que integrem constantemente e rotineiramente a conceituação científica em situações reais, ao invés de buscar apenas uma solução sem respaldo ou embasamento científico.

Sob essa ótica, as atividades da sequência de ensino pautaram-se em trabalhar conceitos e temas em saúde e meio ambiente, além da sua integração descrita como saúde ambiental. Como resultado, a organização contextualizou assuntos alinhados à BNCC e os inter-relacionou em uma perspectiva global, nacional, regional e, especialmente, local, a fim de que durante a execução da SD os discentes pudessem conhecer e relacionar os conhecimentos adquiridos com sua realidade cotidiana.

Em termos de fundamentação metodológica, a combinação de estratégias pedagógicas utilizadas na SD, abordagem QSC e 3MP's, demonstrou ser didaticamente positiva. Essa configuração, norteada nas diretrizes de Conrado e Nunes-Neto (2018) e Delizoicov et al. (2002), evidenciou que explorar conteúdos por meio de uma QSC elaborada com base na realidade dos participantes constitui um passo primordial para um melhor desenvolvimento e aplicação de conceitos científicos, a saber, temas em saúde ambiental.

No que tange ao uso dos 3MP's, paralelo as reflexões de Delizoicov et al. (2011), sobre o ensino de Ciências, fundamentos e métodos, a exploração conteudista programada para a SD apresentou potencial de aplicação, uma vez que a organização das etapas metodológicas nos moldes dos 3MP's proporcionou uma estrutura flexível, passível de adaptação a diversos contextos e disciplinas, auxiliando no planejamento de aulas de maneira mais integrada e permitindo uma abordagem ampliada dos conteúdos explorados. Dessa forma, mais do que simplesmente adquirir conhecimentos científicos, em ambas as estratégias de ensino adotadas (QSC e 3MP's), as atividades foram direcionadas para o aperfeiçoamento de habilidades necessárias para obter, produzir e analisar conteúdos de maneira crítica.

Não obstante, apesar das potencialidades destacadas para as estratégias metodológicas utilizadas na SD, há limitações na literatura sobre suas associações e benefícios. Contudo, no contexto desta pesquisa, a unificação entre QSC e 3MP's demonstrou ser simples e fluida, especialmente devido ao alinhamento e complementação entre seus passos metodológicos.

Em síntese, a QSC possibilitou uma contextualização interdisciplinar dos conteúdos curriculares, incentivando a compreensão crítica dos problemas reais, enquanto a estruturação pelos 3MP's facilitou a mediação entre o conhecimento científico e as experiências de vida (saberes prévios), contribuindo para uma aprendizagem significativa³. Em acordo, para Fonseca e Duso (2024) em seu trabalho

³ A teoria da aprendizagem significativa, do autor David Ausubel, fundamenta-se na importância do armazenamento cognitivo de informações e a conexão dos novos conhecimentos com

sobre a diversificação e associação de estratégias pedagógicas na organização curricular, os autores destacam a relevância de variar, unificar e testar metodologias de ensino na prática docente, almejando aumentar o engajamento e melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

3.3 Validação da proposta de sequência didática

Dado a importância dos docentes nos processos de conhecimento, apreciação e validação de materiais didáticos (Fiscarelli, 2007), os resultados em sequência concentram-se em apresentar perspectivas iniciais e finais deste público sobre a SD em análise e sua efetividade no contexto da sala de aula.

Tomando como parâmetro o processo de validação realizado pelos pares, o Quadro 2 apresenta um comparativo das notas atribuídas à SD em avaliação. No esquema, considera-se o instrumento proposto por Guimarães e Giordan (2011), descrito anteriormente no Quadro 1, com destaque para a avaliação preliminar (análise prévia e validação *a priori*), antes da implementação da SD (primeira versão), e a avaliação final (experimentação e validação *a posteriori*), subsequente à aplicação do material didático (segunda versão), Quadro 2.

Quadro 2

Resultados da avaliação preliminar (análise prévia e validação a priori) e avaliação final (experimentação e validação a posteriori) realizada por pares referentes à SD. Destaque para os itens C1, A2, C3 e D4 (avaliação preliminar e final, respectivamente)

Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	Avaliação preliminar I - Estrutura e Organização				Valor de suficiência atribuído quanto a coerência	Avaliação final I - Estrutura e Organização			
	1	2	3	4		1	2	3	4
A1.			9	1	A1.			3	7
B1.				10	B1.				0
C1.		9	1		C1.			2	8
D1.			3	7	D1.			1	9
II – Problematização e Abordagem de Ensino					II – Problematização e Abordagem de Ensino				
A2.		5	4	1	A2.			2	8
B2.				10	B2.				10
C2.				10	C2.				10

conceitos preexistentes, levando em conta o contexto social, cultural e econômico do aprendiz para criar condições de aprendizagem relevantes e participativas (Moreira, 2023).

D2.				10	D2.				10
III - Conteúdos e Conceitos					III - Conteúdos e Conceitos				
A3.			5	5	A3.			1	9
B3.			4	6	B3.			2	8
C3.		6	3	1	C3.			1	9
D3.			2	8	D3.			1	9
IV - Avaliação de atividades e <i>feedback</i>					IV - Avaliação de atividades e <i>feedback</i>				
A4.			1	9	A4.				10
B4.			2	8	B4.				10
C4.			4	6	C4.			1	9
D4.		3	6	1	D4.				10

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para todos os tópicos analisados (I, II, III e IV), houve variação positiva nas notas atribuídas entre a avaliação preliminar (análise prévia e validação *a priori*) e a avaliação final (experimentação e validação *a posteriori*), Quadro 2.

No tópico I (Estrutura e Organização), a maior oscilação ocorreu no item C1. Antes da experimentação da SD, o item C1, que se refere à adequação do tempo, segundo as atividades propostas e sua executabilidade, recebeu uma avaliação predominante baixa, 9 indicações de nota 2 (regular) (Quadro 2). Entre os apontamentos de melhoria para esse quesito, o planejamento e a gestão do tempo das atividades foram mencionados. Como estratégias, os docentes avaliadores sugeriram para a primeira versão da SD uma melhor alocação de tempo para cada atividade, propondo um cronograma de encontros mais flexível e equilibrado, de modo a considerar o ritmo de aprendizagem dos alunos.

Apontamentos também foram feitos para inclusão de intervalos estratégicos para revisão e *feedback*. Destarte, em sintonia ao trabalho de Freitas et al. (2022), as sugestões proferidas foram acatadas na composição da segunda versão da SD, pois além de considerar o lugar de fala, o professor tem expertise na *práxis* e deve sentir-se parte do processo para uma melhor imersão e envolvimento nas atividades propostas.

Feitos os ajustes, alterando de 04 encontros (primeira versão da SD) para 06 (segunda versão da SD), seguindo a experimentação da SD, os dados revelam que, considerando a avaliação final, os avaliadores elevaram a nota do item C1, indo de 0 indicações de nota máxima (4 - ótimo) para 8 (Quadro 2). Tais resultados evidenciaram melhorias na adequação do tempo e na executabilidade das atividades propostas,

resultando em uma perspectiva de execução mais eficiente e alinhada com as expectativas dos professores.

No tópico II (Problematização e Abordagem de Ensino), no item A2, que trata da articulação entre as temáticas, conceitos e a problematização, registrou-se uma variação semelhante às notas atribuídas para o item C1 (Quadro 2). Inicialmente, o item A2 recebeu avaliações relativamente baixas, 5 inferências de notas 2 (regular), o que refletiu preocupações sobre a coerência e a conexão dos conteúdos para compreensão e resolução da problematização proposta (QSC). Todavia, com a colaboração dos docentes avaliadores, foi possível revisar a sequência de conteúdos da primeira versão da SD, identificar e corrigir lacunas que dificultavam o desfecho do problema (QSC).

A correlação de resultados descritos no Quadro 2 demonstra que os esforços de melhoramento do material didático foram compensados. Após aprimoramento da primeira versão da SD e consecutiva experimentação da segunda versão SD, as notas atribuídas ao item A2 aumentaram significativamente. Dos 10 avaliadores, 2 inferiram nota 3 (bom) e 8 indicaram nota 4 (ótima). Em vista disso, o progresso das notas indica que, além das contribuições teóricas, na prática os professores puderam observar uma boa articulação das temáticas e conceitos, percebendo uma integração clara e eficaz para o entendimento e desdobramento da problematização (QSC) descrita na SD (Vasconcelos et al., 2022).

Com relação ao tópico III (Conteúdos e Conceitos), a comparação entre as avaliações preliminares e finais revelou uma maior variação nas notas do item C3, que aborda a organização lógica na sequência de conteúdos. Na análise prévia, o item recebeu notas aquém, com 6 avaliações de inferência 2 (regular) e apenas 1 indicações de nota 4 (ótima) (Quadro 2). Na visão dos docentes avaliadores, de maneira análoga ao discutido para o item A2, havia fragilidades quanto à estrutura e coerência dos conteúdos apresentados e os objetivos preteridos na primeira versão da SD.

Para sanar essas lacunas, propuseram-se as seguintes estratégias de adequações: revisar os conteúdos para garantir uma sequência lógica, conforme a BNCC; elaborar um cronograma, alinhando-se objetivos de aprendizagem com atividades; incluir mais exemplos práticos e atividades interativas em diferentes escalas geográficas; e assegurar *feedback* contínuo durante a implementação, permitindo ajustes dinâmicos a partir de percepções dos discentes.

Efetuadas as revisões apontadas pelos pares e as subsequentes implementações na segunda versão da SD, a análise posterior à experimentação da SD demonstra que as notas concedidas ao item C3 progrediram expressivamente, alternando de 1 notas 4

(ótima) para 9 (Quadro 2). Frente aos resultados, percebeu-se que as melhorias implementadas em decorrência da avaliação preliminar foram eficazes, contribuindo positivamente para a qualificação da SD em avaliação. Em concordância com Silva e Andrade (2020) e Santos et al. (2023), processos de avaliação e ajustes como esses são primordiais, fundamentalmente quando se busca garantir a eficácia e a relevância de uma proposta educacional alinhada à realidade e às necessidades dos alunos.

No IV e último tópico avaliado (Avaliação de atividades e *feedback*), o item D4, que questiona se os professores recomendariam a SD para outros profissionais da educação, registrou-se a maior variação (Quadro 2). Na análise preliminar, o item recebeu avaliações regulares, com 3 indicações de nota 2 (regular), 6 notas 3 (bom) e apenas 1 nota 4 (ótimo), refletindo uma possível hesitação dos avaliadores em recomendar a primeira versão do instrumento pedagógico. No entanto, decorrida a experimentação da SD (segunda versão) as notas atribuídas ao mesmo quesito aumentaram consideravelmente, registrando a totalidade das avaliações (10) com notas 4 (ótimo). Os resultados obtidos indicam uma melhoria significativa na percepção dos avaliadores sobre a eficácia e qualidade da SD, em especial aos ajustes feitos após avaliação preliminar da primeira versão.

Além dos tópicos enfatizados, é válido destacar que durante a experimentação da segunda versão da SD, surgiram novos apontamentos dos docentes avaliadores, fundamentais para a elaboração da terceira e última versão do recurso didático, Figura 3.

Figura 3

QR Code e link de acesso para a sequência didática na íntegra (terceira versão)



Link de acesso:

<https://drive.google.com/file/d/1GEvGY78rEc1-O12RrqDOQp5CJkns7QD1/view>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Entre os principais *feedbacks* levantados para última versão da SD (Figura 3), destacou-se a importância de incluir avaliações formativas mais frequentes para monitorar o progresso dos discentes de forma contínua e ajustada às suas dificuldades e avanços, bem como, alternativas para realizar atividades práticas laboratoriais previstas na SD. Ambas as solicitações foram acatadas, reforçando o compromisso contínuo com a melhoria da qualidade do ensino e com a adequação do material didático às necessidades reais dos alunos e dos professores. Como reflexo, os professores participantes alegaram recomendar a terceira versão da SD para outros educadores.

A partir do que foi exposto, para Verdério e Souza (2024), na construção e validação de uma sequência didática, todo o processo de avaliação preliminar e final proferido pelos pares é essencial, tendo em vista não só as melhorias alcançadas para a ferramenta de ensino, mas também para a formação continuada dos colaboradores.

4 Considerações finais

Apresentou-se neste estudo uma proposta de sequência didática voltada para o fortalecimento e ensino da temática saúde ambiental. Em função disso, este artigo trouxe estratégias e reflexões importantes sobre o produto didático, balizando-se nos procedimentos de construção e validação.

De tudo exposto, observou-se que a construção da SD, por meio da integração metodológica entre as estratégias QSC e 3MP's, incorporou atividades de forma contextualizada e interdisciplinar, atingindo objetivos previamente estabelecidos. Detalhe, a unificação não apenas forneceu uma estrutura lógica e coerente para as atividades da SD, mas também facilitou a articulação entre temas e conceitos. Perante o observado, sugere-se a reprodução e ampliação dessa junção em outras propostas educacionais.

Aos docentes, destaca-se que a atuação no processo de validação proporcionou uma vivência enriquecedora, combinando contribuições pessoais da prática cotidiana com conhecimentos adquiridos na ação. Assim, entre os principais contributos,

enfatiza-se que, com a experimentação da SD, foi possível incentivar, explorar e aplicar metodologias de ensino diversas, permitindo-os refletir sobre suas práticas pedagógicas e exploração curricular de temas em saúde ambiental. Paralelamente, os docentes também contribuíram para a SD, inferindo melhorias/ajustes, além de validar o material como ferramenta promissora para a prática pedagógica. Em consequência, ambas as situações reforçam a importância de integrar profissionais da educação básica como colaboradores ativos no desenvolvimento de materiais didáticos.

Portanto, conclui-se que além de apresentar potencial pedagógico para ser aplicada em sala de aula, a SD validada surge e reafirma a importância de trabalhar temas em saúde ambiental, qualidade ambiental e demais nomenclaturas que integrem a associação de contextos em saúde e meio ambiente, a fim de promover uma conscientização ambiental, incentivar comportamentos sustentáveis e preparar os estudantes para enfrentar futuros desafios ambientais.

Como perspectiva a longo prazo, almeja-se que este trabalho possa servir como fonte de pesquisa para professores que buscam norteamento didático para abordagem de temas em saúde ambiental. Conjuntamente, ao fornecer *insights* sobre o processo de elaboração e validação de produtos educacionais, visa-se também seu uso como modelo para outras temáticas e/ou áreas de estudo, culminando em materiais de apoio didático que fortaleçam o ensino e a aprendizagem na educação básica.

Em última análise, apesar dos benefícios destacados, e dado os limites desse espaço de discussão, torna-se necessário a continuidade dessa pesquisa, de modo a apresentar detalhadamente, potencialidades e limitações da experimentação da SD em sala de aula, todavia, com enfoque no contexto de experiência e análise do desenvolvimento do processo de aprendizagem dos discentes.

Referências

- Alves, A. F. (2021). *Saúde ambiental em debate*. Editora IFPB.
- Araújo, R. S., Navoni, J. A., & Amaral, V. S. (2023). Saúde ambiental *in loco*: Estratégias iniciais para uma educação científica. *Revista Conexão UEPG*, 19(1), 1–21. <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v19.22235.045>
- Araújo, R. S., Navoni, J. A., & Amaral, V. S. (2024). Desafios e perspectivas para a temática saúde ambiental na educação básica: Analisando a BNCC. *Vivências*, 20(41), 177–197. <https://doi.org/10.31512/vivencias.v20i41.1217>
- Bacich, L., & Moran, J. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Brasil. (1999b). *Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm

- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular*. Ministério da Educação.
- Brasil. Ministério da Saúde. (1999a). *Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde*. Ministério da Saúde.
- Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). *Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. EDUFBA.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. P., & Pernambuco, M. M. C. A. (2002). *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos*. Cortez.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. P., & Pernambuco, M. M. C. A. (2011). *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos* (4ª ed.). Cortez.
- Fiscarelli, R. B. O. (2007). Material didático e prática docente. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.21723/riaee.v2i1.454>
- Fonseca, E. M., & Duso, L. (2024). Proposta de organização curricular sobre resíduos baseada em questões sociocientíficas para o ensino de ciências. *Vivências*, 20(41), 199–219. <https://doi.org/10.31512/vivencias.v20i41.1162>
- Fontoura, H. A., Pereira, E. G. C., & Figueira, S. T. (2020). Formação de professores de ciências no Brasil e alfabetização científica: Desafios e perspectivas. *Unipluriversidad*, 20(1), 104–126. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.07>
- Fortuna, V. (2022). *Epistemologia, ética e práxis pedagógica em Paulo Freire*. Conhecer.
- Freitas, C. J. S., Silva, A. F., & Costa, V. S. O. (2022). Sequência didática - resíduos sólidos: Atividades lúdicas como proposta pedagógica. *Debates em Educação*, 14(34), 186–211. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2022v14n34p186-211>
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (7ª ed.). Atlas.
- Guimarães, Y. A. F., & Giordan, M. (2011). Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências*, Campinas.
- Lustosa, T. P., Gomes, P. N., & Carvalho, C. S. (2023). A abordagem da educação ambiental na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): O que se mostra na etapa do ensino médio. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.59306/rgsa.v12e12023e18293>
- Machado, A. A. (2018). Educação ambiental construindo elos entre saúde e meio ambiente: Relato de experiência numa escola pública em João Pessoa (PB). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 13(2), 264–281. <https://doi.org/10.34024/revbea.2018.v13.2412>
- Machado Filho, M. M., Ávila, M. C. N., Cunha, F. I. J., & Pessano, E. F. C. (2022). A relação meio ambiente e saúde através das concepções de estudantes e professores(as) dos anos finais do ensino fundamental. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 15(3), 423–462. <https://doi.org/10.22409/resa2022.v15i3.a48485>
- Machado Filho, M. M., Ávila, M. C. N., Pereira, K. B., Cunha, F. I. J., & Pessano, E. F. C. (2023). O ensino do meio ambiente e saúde nos documentos orientadores educacionais para os anos finais do ensino fundamental. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, 13(30), 33–60.
- Monteiro, J. C., Castilho, W. S., & Souza, W. A. (2019). Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 9(1), 292–305. <https://doi.org/10.36524/dect.v9i01.1277>
- Moreira, M. A. (2023). *Aprendizagem significativa: A teoria e textos complementares*. LF Editorial.
- Pinhão, F., & Martins, I. (2012). Diferentes abordagens sobre o tema saúde e ambiente: Desafios para o ensino de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(4), 819–836. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400006>

- Santos, A. L. C., Silva, F. V. C., Santos, L. G. T., & Aguiar, A. A. F. M. (2020). Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. *Brazilian Journal of Development*, 6(4), 21959–21973. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-386>
- Santos, M. H. D., Abreu, B. S. D., & Roldi, A. P. D. P. (2023). Educação ambiental: Construção e validação de sequência didática sobre resíduos sólidos para o ensino médio. In P. R. Serpa (Org.), *Educação e meio ambiente: Possibilidades e desafios em pesquisa* (pp. 67–85). Editora Científica Digital.
- Silva, A. F. S., & Andrade, M. A. S. (2020). Validação de sequência didática a partir de uma questão sociocientífica sobre desmatamento na perspectiva CTSA para os anos iniciais do ensino fundamental. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade*, 1(2), 231–255.
- Silva, M. S., & Garcia, S. N. (2020). Base Nacional Comum Curricular: Uma análise sobre a temática saúde. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 320–345.
- Suarte, L. B. O., Silva, K. L. F., & Seibert, C. S. (2022). Os desafios da saúde ambiental no currículo de ciências do ensino fundamental anos finais, no estado do Tocantins. *Revista Observatório*, 8(1), 1–24. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2022v8n1a5en>
- Vasconcelos, L. L., Marques, A., Calatrone, J. W., Machado, R. M., & Amado, M. V. (2022). Uso de sequência didática com abordagem CTSA para debater sobre desastres naturais no ensino médio. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, 11(1), 312–324. <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v11i1.1423>
- Verdério, L. A. P., & Souza, L. C. A. B. (2024). Construção e validação de uma sequência didática com o tema queimadas baseada em questões sociocientíficas. *Revista Ciências & Ideias*, 15, 1–19. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2450>
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: Como ensinar*. Artmed.

ABSTRACT

This article aims to present and discuss the steps related to the construction and validation of a Didactic Sequence (SD), using Socio-Scientific Questions (QSC's) on thematic intersections in health and the environment, didactically organized into Three Pedagogical Moments (3MP's). Characterized as action research, the study's target audience was Elementary School II teachers, carried out in three stages: assessment of the teaching profile, construction of the DS and validation. The results showed that the methodological integration achieved the intended objectives, offering a holistic and interdisciplinary approach. Finally, after adjustments made by peers, the SD was validated, standing out as promising for future approaches to environmental health topics.

KEYWORDS: Teaching strategy; Basic education; Health; Environment.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar y discutir los pasos relacionados con la construcción y validación de una Secuencia Didáctica (DS), utilizando Preguntas Sociocientíficas (QSC's) sobre intersecciones temáticas en salud y medio ambiente, didácticamente organizadas en Tres Momentos Pedagógicos (3MP's). Caracterizado como investigación-acción, el estudio tuvo como destinatarios a docentes de la Educación Primaria II, realizado en tres etapas: evaluación del perfil docente, construcción del DS y validación. Los resultados mostraron que la integración metodológica logró los objetivos previstos, ofreciendo un enfoque holístico e interdisciplinario. Finalmente, después de ajustes realizados por pares, el DE fue validado, destacándose como prometedor para futuros abordajes de temas de salud ambiental.

PALABRAS CLAVE: Estrategia docente; Educación básica; Salud; Ambiente.