A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA COMO CAMINHO PARA PROMOVER A SAÚDE ÚNICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMAS AMBIENTAIS COMPLEXOS

Graciely Rocha Braga
Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6193-0963
Endereço eletrônico: graciely.rocha@ufsb.edu.br

Gabriele Marisco da Silva
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
ORCID: orcid.org/0000-0002-8301-8673
Endereço eletrônico: gabrielemarisco@uesb.edu.br

Wagner Duarte José
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2909-6352
Endereço eletrônico: wagnerjose@uesb.edu.br

Palavras-chave: Agenda 2030; Meio ambiente; saúde; formação docente.

INTRODUÇÃO

Para Costa (2021), as questões ambientais apresentam elevada complexidade resultante da interação entre múltiplos fenômenos sociais e naturais em um entrelaçamento entre vida, natureza, ser humano e sociedade. Desafios ambientais contemporâneos, suas origens e desdobramentos, mudanças climáticas, degradação dos ecossistemas, perda de biodiversidade, emergências sanitárias, modos de produção e consumo, aquecimento global e insegurança alimentar, evidenciam a natureza complexa e interdependente dos sistemas naturais e sociais. Essa complexidade demanda abordagens educacionais que superem perspectivas fragmentadas e reducionistas no sentido de uma compreensão sistêmica e transdisciplinar.

No Ensino de Ciências (EC), o meio ambiente é frequentemente tratado de forma

isolada e utilitarista, colocando o ser humano como externo e superior à natureza, sem reconhecer a relação entre suas ações, o modelo econômico e os impactos ambientais (Costa, 2021). Segundo Watanabe (2012), na maior parte das abordagens no EC, as questões ambientais aparecem apenas como novos temas de estudo e reflexão, sujeitos às abordagens lineares e conteúdos organizados em uma estrutura rígida a partir dos conceitos científicos.

Este trabalho discute como a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) pode contribuir para a inserção da abordagem de Saúde Única (SU) no EC a partir da análise de uma formação docente com temas socioambientais. A SU, ao destacar a interconexão entre saúde humana, animal e ambiental, oferece uma visão integrada dos problemas ambientais. Já a TFC, ao propor múltiplas perspectivas em domínios de conhecimentos complexos, funciona como estratégia pedagógica para compreender contextos complexos e pouco-estruturados. Temos por objetivo propor a articulação desses referenciais analisando como práticas educativas formativas de competências críticas e sistêmicas nos estudantes, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

METODOLOGIA

A SU é uma abordagem interdisciplinar que reconhece a interdependência entre saúde humana, animal e ambiental, exigindo soluções colaborativas para desafios sanitários e ecológicos. Sua relevância tornou-se evidente durante a pandemia de COVID-19, ao evidenciar os riscos das zoonoses e a necessidade de vigilância integrada, agravados pelas mudanças climáticas e pela degradação ambiental (Menin, 2012). No contexto escolar, a SU fortalece a formação cidadã ao preparar estudantes para enfrentar problemas contemporâneos, tendo a dimensão ambiental como importante ponto de partida para sua abordagem (Monteiro; Pereira; Ferreira, 2024). Assim, o ensino de temas complexos requer formação docente capaz de integrar diferentes perspectivas, como propõe a TFC.

A TFC é uma teoria cognitivista voltada ao ensino e à aprendizagem em domínios complexos e pouco estruturados, nos quais a compreensão depende da articulação de múltiplas estruturas conceituais presentes em casos e mini-casos. Esses domínios não admitem soluções lineares, exigindo flexibilidade cognitiva para lidar com a diversidade de fatores e relações (Spiro, 1987).

Na TFC, casos reais são analisados por meio de mini-casos e temas de análise

conceitual, permitindo ao estudante estabelecer conexões entre conceitos e contextos distintos, favorecendo uma compreensão mais profunda e flexível do conhecimento (Carvalho, 2000; Spiro, 1987). Dessa forma, a TFC constitui um referencial promissor para a inserção da SU no EC, ao possibilitar a articulação de múltiplos conceitos interdependentes em diferentes contextos.

Temas ambientais complexos na Formação de Professores de Ciências: o caso "desastre em Mariana"

Como parte de uma pesquisa de doutorado que analisa as contribuições da TFC e da Educação Dialógico-Problematizadora na formação inicial de professores de Ciências da Natureza para promover o pensamento crítico frente à Saúde Única (SU), por meio de temas socioambientais, desenvolve-se uma pesquisa-ação pedagógica com licenciandos do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Sul da Bahia, campus Paulo Freire. Neste trabalho, apresentamos e discutimos a formação voltada às contribuições da TFC para o EC.

As atividades foram estruturadas com base nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Na Problematização Inicial, utilizamos o caso "Tragédia em Mariana", maior desastre ambiental da história do Brasil, ocorrido em 2015, para discutir como o EC pode ser organizado de modo a favorecer uma abordagem crítica de temas complexos, articulando diferentes áreas do conhecimento na resolução de problemas reais.

Na Organização do Conhecimento, abordamos os fundamentos da TFC e suas aplicações no EC com base nos textos de Carvalho (2020) e Braga e José (2021), previamente lidos pelos licenciandos, que elaboraram mapas conceituais. Na Aplicação do Conhecimento (AC), os grupos elaboraram propostas didáticas fundamentadas na TFC a partir do caso apresentado, definindo mini-casos e temas para análise conceitual, a fim de compreender suas inter-relações e a complexidade da situação. Em seguida, apresentaram suas propostas em debate coletivo sobre os limites e potencialidades da TFC no EC, evidenciando abordagens disciplinares e interdisciplinares envolvendo saúde, meio ambiente, justiça social e ética política. Apesar das dificuldades na definição de conceitos e na articulação temática, utilizaram vídeos, charges, notícias e artigos científicos para explorar os casos e mini-casos.

A elaboração dos mini-casos permitiu aos licenciandos compreender que problemas

relacionados à SU não admitem explicações simplificadas, exigindo múltiplas conexões entre diferentes dimensões. Essa integração foi evidenciada em propostas que relacionaram saúde, meio ambiente, justiça social e ética política, como um conjunto de cinco mini-casos abordando os impactos da lama para a sociedade, a interrupção das ações de recuperação por falta de recurso, a perda de biodiversidade e danos irreversíveis, os efeitos físicos e psicológicos sobre a população e as fragilidades da legislação ambiental brasileira.

CONCLUSÕES

A introdução dos fundamentos da TFC na experiência formativa favoreceu a compreensão de que aprendizagem em domínios pouco estruturados requer múltiplos conceitos e conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Na AC, ao elaborem propostas didáticas baseadas na TFC, os estudantes exercitaram a construção de redes conceituais, exploraram a complexidade do problema ambiental, e formaram uma visão crítica e integrada da realidade.

Concluímos que a TFC não apenas promove a capacidade de lidar com situações complexas, como as situações correlatas a SU, mas também fortalece sua compreensão como abordagem interdisciplinar, essencial para formar professores habilitados em práticas educativas contextualizadas e voltadas para os desafios contemporâneos. Essas contribuições evidenciam que a TFC oferece um arcabouço pedagógico potencial para a abordagem da SU no ensino de EC sintonizada com o pensamento complexo, crítico e interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. A representação do conhecimento segundo a teoria da flexibilidade cognitiva. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 13, n. 1, p. 169-184, 2000.

COSTA, Antônio Marcos Vieira. **A leitura da realidade ambiental mediada pelas ideias da física:** uma análise da produção escrita sobre a atuação de temas ambientais na educação em ciências. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2021.

BRAGA, Graciely Rocha; JOSÉ, Wagner Duarte. Articulações entre Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os Três Momentos Pedagógicos: confecção e análise de u material didático na estrutura fractal**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 38, n. 1, p. 84-107, abr. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho

Almeida. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

MENIN, Álvaro (org.). **Saúde Única:** uma visão sistêmica. Goiânia: Editora Alta Performance, 2021.

MONTEIRO, Miriam da Glória Seoldo Ferreira; PEREIRA, Ermírio Barbosa; FERREIRA, Eduardo de Castro. Educação Ambiental: Via de Acesso à Saúde Única. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 23, 2024.

WATANABE, Giselle. **Aspectos da complexidade:** contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2012.

SPIRO, Rand J.; VISPOEL, Jhon J. W.; SCHMITZ, J.; SAMARAPUNGAVAN, A.; BOERGER, A. Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In: BRITTON, C.; GLYNNl, S. M. (Eds**). Executive Control in Processes in Reading**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 177-199.