

ALTERNATIVAS E POSSIBILIDADES PARA A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CONCEITOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

ALTERNATIVES AND POSSIBILITIES FOR THE USING OF CONCEPTUAL MAPS IN THE TEACHING OF SCIENCE AND BIOLOGY CONCEPTS

ALTERNATIVAS Y POSIBILIDADES PARA EL USO DE MAPAS CONCEPTUALES EN LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS DE CIENCIA Y BIOLÓGÍA

Daniel Pereira do Prado Dias*
danieldias1988@hotmail.com

Airton José Vinholi Junior*
vinholi22@yahoo.com.br

Karina Franco Frenham Capillé*
frenham10@gmail.com

Gláucia Rosely Barbosa Marin**
glauciamarin@gmail.com

* Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS
** Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

Resumo

O objetivo desse estudo é analisar a organização dos trabalhos publicados nos Encontros de Aprendizagem Significativa, no que tange aos seguintes temas: 1) Modo de uso dos Mapas Conceituais; 2) Modalidade de ensino; e 3) Áreas temáticas exploradas. Observamos que a técnica dos Mapas Conceituais possui diferentes aplicações pedagógicas, podendo ser utilizado na avaliação, na análise de conhecimentos prévios ou na construção de conceitos. Verificou-se, também, que as intervenções relatadas são mais frequentes no Ensino Médio (46%), em comparação aos demais níveis de ensino, sendo mais comuns no ensino de Botânica, Ecologia e Biologia Celular, consideradas áreas complexas da Biologia. Portanto, observamos que os mapas conceituais podem ser utilizados em diferentes momentos pedagógicos, visando favorecer a Aprendizagem Significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Relatos de Experiência. Instrumento didático.

Abstract

The aim of this study is to analyze the organization of papers published in Meaningful Learning Meetings with regard to the 1) Mode of use of Conceptual Maps; 2) Teaching modality; and 3) Thematic areas explored. We observed that this instrument has different pedagogical applications and can be used in the evaluation, analysis of previous knowledge or in the construction of concepts. We also found that reported interventions are more frequent in high school (46%) compared to other levels of teaching, and interventions are more common in the teaching of Botany, Ecology and Cell Biology, considering complex areas of the Biology. Therefore, we observed that conceptuels maps can be used in different pedagogical moments, aiming to favor Meaningful Learning.

Keywords: Meaningful Learning. Experience reports. Didactic instrument.

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar la organización de los artículos publicados en Reuniones de Aprendizaje Significativo con respecto al: 1) Modo de uso de los Mapas Conceptuales; 2) Modalidad de enseñanza; y 3) Áreas temáticas exploradas. Observamos que la Técnica de Mapas Conceptuales tiene diferentes aplicaciones pedagógicas, y puede ser utilizado en la evaluación, análisis de conocimientos previos o en la construcción de conceptos. También observamos que las intervenciones reportadas son más frecuentes en la escuela secundaria (46%) en comparación con otros niveles de enseñanza, y las intervenciones son más comunes en la enseñanza de Botánica, Ecología y Biología Celular, considerando áreas complejas de Biología. Se encontró que los Mapas Conceptuales pueden ser utilizados en diferentes momentos pedagógicos, con el objetivo de favorecer el Aprendizaje Significativo.

Palabras clave: Aprendizaje Significativo. Informes de experiencia. Instrumentos educativos.

INTRODUÇÃO

Os Mapas Conceituais (MC) são ferramentas gráficas utilizadas na organização de conceitos, que podem ser representados dentro de retângulos ou círculos e que se ligam uns aos outros por meio de termos conectores (NOVAK; CAÑAS, 2010). Essa técnica difere-se dos diagramas de fluxo, pois estes não implicam em uma hierarquia, direcionalidade ou sequência das informações; e nem se parecem com mapas mentais, pois estes são livres e não se ocupam de relações entre os conceitos, tal como acontece em um MC, definido por Moreira (2012), como um diagrama de significados, que busca relacionar e hierarquizar conceitos.

A utilização dos MC fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), apresentada, inicialmente, por David Ausubel, e aperfeiçoada por Joseph Novak, que propôs, em 1972, em parceria com seus colaboradores, na Universidade de Cornell, a referida técnica que nunca foi citada nos postulados de Ausubel, quando apresentou os conceitos da TAS (MOREIRA, 2012).

O principal conceito da TAS, segundo os pressupostos de Ausubel (2003), é a aprendizagem significativa, que ocorre quando uma nova informação adquire significado, ancorada em informações preexistentes na estrutura cognitiva do sujeito, as quais ele define como subsunçores. Esse teórico salienta que à medida que o processo de ancoragem acontece, os subsunçores se modificam e se diferenciam, tornando-se mais estáveis.

Ainda conforme Ausubel (2003), quando o sujeito não possui subsunçores adequados para a ancoragem das novas informações, essas serão armazenadas de forma literal e não-substantiva, ou seja, ocorrerá a aprendizagem mecânica, que pode vir a ser significativa, caso o sujeito continue interagindo com as novas informações (LEMOS, 2006), criando-se, então, os subsunçores adequados para que a aprendizagem aconteça de forma substantiva e não literal.

Vinholi Junior *et al.* (2018) complementam que o processo de aprendizagem significativa é ativo, pois depende de assimilação deliberada para que o sujeito consiga relacionar as informações; e pessoal, visto que os significados dados a uma informação nova dependem dos recursos significativos utilizados.

Em consonância com Moreira (2013), a aprendizagem significativa é classificada em dois princípios, de acordo com a organização e dinâmica da estrutura cognitiva: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. No primeiro caso, os subsunçores vão adquirindo significados e se diferenciando progressivamente. No que tange à segunda classificação, os subsunçores possuem determinado nível de clareza e são diferenciados, porém eles podem ser percebidos como relacionados, e tal visão pode levar à reorganização da estrutura cognitiva.

Em ambos os processos supracitados, a aprendizagem é significativa quando implica na atribuição de significados singulares a uma nova informação. Nesse sentido, os MC podem refletir tais significados, sendo necessário, todavia, reconhecer que, do mesmo modo que a aprendizagem significativa é pessoal, os mapas também possuem essa característica, não havendo, então, uma receita infalível de como produzi-los, a fim de analisar as evidências da ocorrência da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012).

Pela análise de pesquisas e relatos com mapas conceituais, é possível averiguar que estes incluem diversas áreas do conhecimento, em todos os níveis de ensino, sendo encontradas na literatura produções científicas que relacionam a utilização de MC e a construção de conceitos científicos relacionados à Biologia. Sendo assim, visto que essa é uma área do conhecimento que exige que tanto docentes, quanto discentes lidem com conceitos complexos e de difícil compreensão, torna-se imprescindível a criação de estratégias que possibilitem uma aprendizagem significativa, relacionando o conhecimento prévio relevante dos estudantes às informações novas a serem assimiladas por estes (DURÉ *et al.*, 2018).

Considerando, portanto, as ideias apresentadas, este artigo tem como propósito organizar as produções científicas que se ocuparam do relato da utilização de MC no Ensino de Ciências da Natureza e de Biologia, publicados nos Encontros Nacionais (ENAS), Internacionais (EIAS) e Regionais (ERAS) de Aprendizagem Significativa, entre o período de 2008 a 2018, buscando responder à seguinte questão básica: - Quais são as diferentes possibilidades, encontradas na literatura, para a utilização de mapas conceituais, visando a uma aprendizagem significativa no Ensino de Ciências da Natureza e Biologia?

METODOLOGIA

Este é um estudo documental, de natureza qualitativa, que foi dividido em quatro etapas: definição das palavras-chave; definição do escopo de busca; seleção do *corpus*; e análise dos dados (ROSA, 2015). A partir das Atas selecionadas do Encontro Nacional da Aprendizagem Significativa (ENAS), Encontro Internacional da Aprendizagem Significativa (EIAS) e Encontro Regional da Aprendizagem Significativa (ERAS), do período estabelecido entre os anos de 2008-2018, foram examinados os artigos publicados a partir da inserção das seguintes palavras-chave: “mapas conceituais”, “mapa conceitual”, “biologia”, “ciências”, atentando-se aos trabalhos em que os termos mapa conceitual, ou mapas conceituais, estavam localizados no título ou nas palavras-chave.

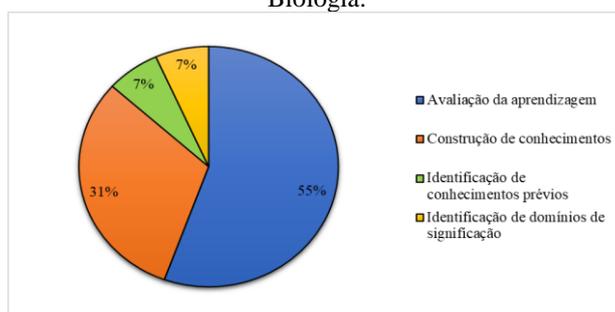
Nossa opção pela utilização dos artigos publicados no ENAS, EIAS e ERAS como fonte documental deve-se ao fato de que os MC configuram-se como uma técnica muito relacionada à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a qual nomeia os eventos supracitados e que são coordenados por pesquisadores especialistas nesta área.

Como resultado de nossa investigação, foram identificados 687 artigos, dos quais 45 foram selecionados, considerando os critérios estabelecidos para a pesquisa. Das publicações selecionadas e examinadas, foram extraídas as seguintes categorias, que caracterizaram o *corpus* da pesquisa: 1) Modo de uso dos mapas; 2) Modalidade de ensino; e 3) Áreas temáticas exploradas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto ao “Modo de utilização dos MC”, observamos que os trabalhos versaram sobre quatro finalidades desta técnica de ensino: 25 publicações abordaram o MC como estratégia de avaliação; 14 afirmaram que estes recursos favorecem a Aprendizagem Significativa; três indicaram a utilização do MC para a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes; e três apontaram que eles auxiliam na identificação dos domínios de significação, a partir das temáticas estudadas. O Gráfico 1 representará os resultados de nossa investigação, no tocante aos Modos de utilização dos MC, no Ensino de Biologia.

Gráfico 1: Distribuição das pesquisas a partir dos diferentes modos de utilização dos Mapas Conceituais no Ensino de Biologia.



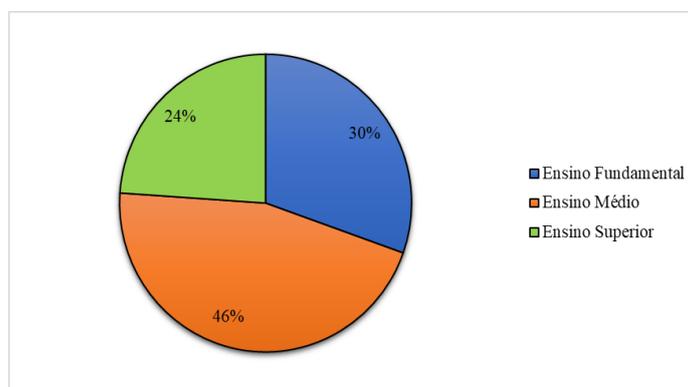
Fonte: Autores (2020).

Esses dados corroboram com as afirmações de Moreira (2012) sobre a relevância dos MC, a partir de suas diferentes aplicações e finalidades, pois eles podem ser utilizados para a avaliação da aprendizagem; como um instrumento diagnóstico, anterior e posterior, à intervenção pedagógica; para a análise de currículo; ou como recurso de aprendizagem. Observa-se que é possível planejar a utilização dessa técnica para uma aula, ou até para um programa educacional.

Nos relatos de experiência analisados, observou-se como consenso entre os autores a ideia de que os MC representam uma técnica relevante no ensino, visto que podem ser utilizados pelos docentes como um método para identificar e corrigir erros conceituais; entender a organização da estrutura cognitiva dos estudantes; e até mesmo identificar evidências da aprendizagem significativa, por meio das proposições apresentadas, e da verificação de como os conceitos se relacionam.

A segunda categoria explorada se refere às “Modalidades de ensino”, sendo que, a partir dos dados analisados, verificamos que as intervenções com MC foram mais comuns no Ensino Médio, cuja frequência de uso constatada foi de 46%; enquanto no Ensino Fundamental foi de 30%; e no Ensino Superior foi de 24%, conforme está ilustrado no Gráfico 2, que representa a frequência de utilização dos mapas por nível de ensino.

Gráfico 2: Frequência (%) da utilização dos Mapas Conceituais por modalidade de ensino



Fonte: Os autores (2020).

Pesquisa similar à nossa foi apresentada por Souza *et al.* (2019), na qual os autores analisaram a distribuição das publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), referentes à utilização de diferentes recursos didáticos no ensino, na qual foi verificado que as propostas para o ensino superior ocorrem com menor frequência, sendo que, apenas 9 das 141 publicações selecionadas relataram o desenvolvimento de intervenções com os acadêmicos deste nível. Ainda segundo os mesmos autores, a menor frequência dos relatos de experiência, sobre a utilização de recursos didáticos diversos no Ensino Superior, deve-se ao fato de, nessa modalidade de ensino, ainda imperar a didática tradicional, baseada na transmissão e recepção das informações (SOUZA *et al.*, 2019).

Entretanto, no que diz respeito aos MC, como técnica para a aprendizagem significativa, estes são vistos como recursos potencialmente significativos, que proporcionam a construção de conhecimentos relevantes. Além disso, ressaltamos que, por relacionar-se diretamente à uma teoria da aprendizagem, essa técnica pode ser promissora na área de ensino por possuir seus fundamentos teóricos, elemento que, segundo Yamazaki e Yamazaki (2014), geralmente está ausente em relatos de experiência sobre as contribuições de determinados recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem, como é o caso dos relatos de intervenções com jogos pedagógicos e que foram objetos de análise desses autores.

Na categoria 3, sobre as áreas temáticas exploradas, verificamos que os mapas conceituais têm sido utilizados em diferentes disciplinas do campo da Biologia, e em cursos de formação de professores de Biologia e Ciências da Natureza, conforme foi verificado em dois trabalhos analisados. Ademais, a área da Biologia mais explorada nos relatos, com a utilização de MC, é a Botânica, seguida da Ecologia e da Biologia Celular, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1: Distribuição das pesquisas nas áreas da Biologia, exploradas nas intervenções com mapas conceituais.

Botânica	9	Geologia	3	Biofísica	2
Zoologia	2	Histologia	1	Micologia	1
Biologia Celular	4	Genética	1	Biologia Molecular	1
Microbiologia	1	Nanociência	1	Formação Docente	2
Ecologia	5	Nutrição	3	Bioquímica	1
Biotecnologia	2	Imunologia	2	Interdisciplinar	1
Fisiologia	3	Saúde	1		
Anatomia	1	Astronomia	2		

Fonte: os autores (2020).

Vinholi Júnior *et al.* (2018) desenvolveram um estudo documental sobre as publicações relacionadas ao Ensino de Botânica, subsidiado pela TAS, afirmando que esta é uma área complexa e de difícil entendimento, devido à utilização de nomenclaturas científicas e pelo uso de linguagem rebuscada. É importante ressaltar que se trata do mesmo problema de pesquisa que foi apontado nos artigos analisados em nosso trabalho, relacionados à área da Botânica, Ecologia e Biologia Celular. Este

dato motivou os pesquisadores a elaborarem estratégias com o emprego dos MC para preencherem essa lacuna.

Para Duré *et al.* (2018), a Biologia, em si, é uma área do conhecimento que exige que tanto docentes, quanto discentes lidem com conceitos difícil compreensão, o que torna relevante o desenvolvimento de propostas pedagógicas, que objetivem potencializar a construção de conceitos científicos dessa área do conhecimento. Nessa perspectiva, os MC são instrumentos pedagógicos indicados para tal finalidade, devido ao amplo aspecto de sua aplicação, desde o Ensino Básico ao Superior, podendo ser utilizado na análise dos conhecimentos prévios dos estudantes, tanto no que se refere às suas concepções alternativas, quanto aos subsunçores formados; como também, para avaliar as evidências da aprendizagem significativa e a organização hierárquica dos conceitos na estrutura cognitiva dos sujeitos, o que permite ao professor controlar o processo de aprendizagem para maximizar os seus resultados positivos.

Ademais, os MC ainda oferecem a possibilidade de construção conceitual, quando aplicados durante as intervenções pedagógicas, acompanhadas das orientações dos docentes e da possibilidade de os estudantes negociarem os significados que forem atribuídos aos conceitos, o que pode transformá-los em agentes ativos e transformadores das suas relações com o meio, em detrimento da aprendizagem mecânica e destituída de significados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nessa análise documental permitem a inferência de alguns apontamentos sobre a utilização de Mapas Conceituais, no Ensino de Ciências da Natureza e de Biologia, construídos a partir dos relatos publicados no ENAS, EIAS e ERAS, de Aprendizagem Significativa, entre o período de 2008 a 2018.

De acordo com a análise apresentada, foi observado que os mapas conceituais suprem diferentes necessidades, visto que são utilizados como técnica de avaliação da aprendizagem, em 55% dos relatos; na construção conceitual, em 31%; na identificação de conhecimentos prévios, em 7%, e na identificação de domínios de significação, em 7%. Estes dados demonstram a efetividade da técnica, quando bem aplicada, visto que os MC são apresentados como recursos, que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, fundamentados em uma teoria da aprendizagem, que pode dar suporte à prática docente, seja como instrumento pedagógico de avaliação, ou para a construção de conhecimentos sobre a Biologia e suas vertentes.

Outro aspecto que foi constatado refere-se à distribuição das pesquisas, de acordo com a modalidade de ensino, tendo sido identificado que são prevalentes os relatos de intervenções pedagógicas com estudantes do Ensino Médio, cuja frequência correspondente a 46% no total analisado. Concomitantemente, as áreas do Ensino de Biologia mais pesquisadas quanto ao uso dos MC correspondem àquelas que compõem a grade curricular do Ensino Médio e que são tidas como de difícil compreensão devido à elevada quantia de conceitos e nomenclaturas científicas. Logo, observa-se que os relatos mais frequentes se referem às contribuições dos MC com alunos do Ensino Médio e exploram áreas cujas dificuldades são mais evidentes, como no caso da Botânica, Ecologia e Citologia.

Em face do exposto, é possível considerar que os Mapas Conceituais podem ser bons aliados dos docentes, no processo de ensino e aprendizagem, com o seu uso não se limitando apenas ao ensino básico, pois eles podem ser utilizados, também, no ensino superior, inclusive, nos cursos de formação inicial de professores, para que estes desenvolvam a técnica de elaboração dos MC, transformando esse instrumento em uma possibilidade em sua prática profissional. Posteriormente, esse estudo poderá se tornar mais abrangente, por meio da inclusão da análise de outros eventos nacionais, e/ou internacionais, no Ensino de Ciências da Natureza ou, até mesmo, pelo acesso às publicações científicas encontradas em periódicos e bancos de teses e dissertações, acerca da temática investigada.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. DE; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259–272, 2018.
- LE MOS, E. DOS S. A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Série-Estudos - Periódicos do Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 53–66, 2006.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? *Qurriculum*, v. 25, p. 29–56, 2012.
- _____. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Praxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010.
- ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em Ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2015.

SOUZA, T. W. A.; QUEIRÓS, W. P.; TEIXEIRA, K. R. Cenário das pesquisas sobre análise de recursos didáticos publicados no ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Natal. **Anais... ENPEC: ABRAPEC, 2019.**

VINHOLI JUNIOR, A. J.; ZANON, A. M.; VARGAS, I. A. de. O Ensino de Biologia subsidiado pela Aprendizagem Significativa. **REVISTA E-CURRICULUM (PUCSP)**, v. 16, n. 4, p. 1381–1407, 2018.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. DE O. Jogos para o Ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 159–181, 2014.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Daniel Perera do Prado Dias

Email: danieldias1988@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).