



A RELEVÂNCIA DO TREINAMENTO PARA SE UTILIZAR MAPAS CONCEITUAIS

ASSESSMENTS BASED ON THE USE OF CONCEPT MAPS IN PHYSICS EDUCATION

MATEUS WELLER FERREIRA MORAES¹

Graduando de Licenciatura em Física - Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde/ Departamento de Química e Física/email: mateusw66@gmail.com

MÁRCIA DA COSTA²

Doutora em Ensino de Ciência e Educação Matemática - Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores/email: marcia.costa.21@ufes.br

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi investigar como se deu o processo de treinamento para o uso de mapas conceituais em diferentes trabalhos acadêmicos da área de Ciências da Natureza. Sendo essa ferramenta oriunda da Teoria da Aprendizagem Significativa. O estudo tem como propósito fornecer sugestões para os futuros treinamentos para utilizar a ferramenta. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura em revistas, anais de eventos e catálogos acadêmicos, utilizando a Análise de Conteúdo e a Revisão Sistemática de Literatura para coleta e análise dos dados. O estudo identificou a existência de mapas conceituais estruturados e flexíveis, com treinamentos detalhados e parcialmente detalhados, sendo possível delimitar o uso da ferramenta no ensino. Além disso, a pesquisa teve como objetivo orientar os futuros usuários, seja em pesquisas ou em sala de aula, a utilizar os mapas conceituais em sua total funcionalidade, evitando abordagens ingênuas que podem limitar os benefícios da ferramenta.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa, Mapas Conceituais, Treinamento.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate how the training process for the use of concept maps took place in different academic works in the area of Natural Sciences. This tool comes from the Theory of Significant Meaningful Learning. The purpose of the study is to provide suggestions for future training in the use of the tool. To this end, a literature review was carried out in journals, event proceedings and academic catalogs, using Content Analysis and Systematic Literature Review for data collection and analysis. The study identified the existence of structured and flexible concept maps, with detailed and partially detailed training, making it possible to delimit the use of the tool in teaching. In addition, the research aimed to guide future users, whether in research or in the classroom, to use concept maps in their full functionality, avoiding naive approaches that can limit the benefits of the tool.

Key-words: Meaningful Learning, Concept Maps, Training.

INTRODUÇÃO

O ensino das diversas áreas do conhecimento, apresentam muitos desafios aos estudantes, principalmente a de Ciências da Natureza e Matemática, tornando-se difícil para os professores, em todos os níveis de ensino, fazer com que os alunos aprendam os conteúdos. Diante disso, os profissionais da educação tendem a buscar ferramentas didático pedagógicas, com intuito de atingir uma aprendizagem significativa por parte dos alunos. No entanto, muitas vezes encontram obstáculos, seja por parte dos alunos, falta de habilidade na utilização de ferramentas diversas ou restrições institucionais, como apontado por Silva e Almouloud (2020).



Em relação ao ensino, independentemente do nível educacional, é essencial compreender como os indivíduos aprendem. Em 1962, Ausubel propôs a teoria cognitiva da Aprendizagem Significativa (TAS) como uma alternativa à aprendizagem mecânica, baseada na memorização e nas técnicas comportamentalistas (AUSUBEL, 2003). Na teoria em questão, a aquisição e a retenção de conhecimento são resultados de um processo ativo, integrativo e interativo entre o material de instrução e a estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003). De acordo com Moreira (2000), ferramentas como Mapas Conceituais (MCs) e o V de Gowin têm se mostrado eficazes na promoção da aprendizagem significativa.

Os MCs surgiram em um programa realizado em 1972 na Universidade de Cornell, sendo essa abordagem desenvolvida como uma maneira de representar a compreensão conceitual de crianças, tendo os conceitos relacionados por meio de proposições (NOVAK; MUSONDA, 1991). Em outras palavras, “um mapa conceitual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados incluídos numa estrutura de proposições” (NOVAK; GOWIN, 1996, P. 31).

Antes de utilizar essa ferramenta com os alunos em atividades de ensino e aprendizagem, é importante que eles compreendam sua estrutura e aprendam a criar MCs. Um dos desafios encontrados é a falta de treinamento adequado ou dificuldade em implementar algum treinamento oferecido aos alunos para utilização dessa técnica, especialmente para aqueles que são iniciantes no mapeamento conceitual (AGUIAR; CORREIA, 2013)

De acordo com Santos, Neto e Correia (2019), a falta de habilidade na elaboração de MCs pode prejudicar a clareza e a precisão na representação das relações entre os conceitos. Portanto, é fundamental que os alunos adquiram proficiência nessa técnica, antes de utilizá-la, o que os capacitará a representar com mais clareza sua estrutura de conhecimento e a alcançar uma aprendizagem significativa.

Com base nessas considerações, é importante identificar e analisar os métodos de treinamento para a utilização dos MCs, a fim de compreender suas potencialidades e limitações na aplicação. Isso contribuirá para o desenvolvimento de atividades futuras que envolvem o mapeamento conceitual. Portanto, esta pesquisa buscou identificar como os alunos estão sendo ensinados a usar os MCs, entender como os professores e pesquisadores utilizam a ferramenta e se existe alguma restrição para o uso da ferramenta entre os diferentes níveis e modalidades de ensino.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os mapas conceituais surgiram em meados da década 70 por Joseph Novak, tendo como base a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (NOVAK; CAÑAS, 2010). Novak e Cañas (2010) definem o mapa conceitual como uma



[...]ferramenta gráfica para organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadrados de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. As palavras sobre essas linhas, que são palavras ou frases de ligação, especificam os relacionamentos entre dois conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2010, P. 10).

Embora pareça simples sua utilização e construção, na prática fazer bons mapas pode ser uma tarefa difícil, visto que são estruturas repletas de significados, capaz de demonstrar a organização cognitiva dos sujeitos no decorrer dos processos de aprendizagem (MENDES; CICUTO; CORREIA, 2013).

Moreira (2010) afirma que durante o processo de construção aluno externaliza como está organizando conceitos e relações entre conceitos de uma determinada área de conhecimento. Esta externalização é um reflexo (não necessariamente uma réplica) de sua organização cognitiva nessa área, essas afirmações são corroboradas por Darroz et al (2013).

Para se atingir bons resultados a partir do mapeamento conceitual é imprescindível que se tenha um treinamento para utilizar a ferramenta, buscando familiarizar os sujeitos com os fundamentos teóricos e práticos dos mapas conceituais, conhecendo a Teoria da Aprendizagem Significativa e aprendendo passo a passo sobre cada elemento que compõe um bom mapa (AQUINO; CHIARO, 2013; MOREIRA, 2010; AGUIAR; CORREIA, 2013).

Ainda se confunde mapas conceituais com mapas mentais, organogramas e diagramas, o que implica diretamente nas construções errôneas dos mapas e favorece resultados pouco satisfatórios com a utilização da ferramenta (CORREIA; SILVA; JÚNIOR, 2010). Novak e Cañas (2010, P. 5) destacam que as construções errôneas dos mapas conceituais “contribuem muito pouco para nossas estruturas de conhecimento, e portanto, não podem servir de base para o pensamento criativo ou para resolução de problemas novos”. Por isso se torna necessário, antes da utilização da ferramenta, conhecê-la, visto que a mesma pode vir a se tornar uma estrutura complexa e confusa, o que irá dificultar a construção do conhecimento.

Dito isso, se evidencia a relevância desse estudo, uma vez que se torna necessário um treinamento para manusear a ferramenta, exigindo dos professores e pesquisadores que compreendam a teoria da Aprendizagem Significativa que subjaz a criação dos MCs.

METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter bibliográfico e de natureza qualitativa. Para obtenção e análise dos dados utilizou-se dos pressupostos da Revisão Sistemática de Literatura (OKOLI, 2019) e da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) respectivamente. Sendo assim, foram



adotados os procedimentos de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados como norteadores do trabalho.

A busca pelos dados compreendeu um período de 10 anos (2010-2020), utilizando como disparadores de busca os termos: Mapas Conceituais, Mapa Conceitual e Aprendizagem Significativa. Os dados compreenderam os Anais de eventos específicos sobre AS (ENAS, EIAS e ERAS) Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da CAPES, revistas sobre AS e revistas nacionais com estratos A1, A2 e B1, conforme o quadriênio 2013-2016 da Plataforma Sucupira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar os parâmetros definidos a partir da Revisão Sistemática de Literatura (OKOLI, 2019), sendo estes os disparadores de busca e o período estipulado, encontrou-se 189 trabalhos a partir de uma leitura flutuante, ficando assim caracterizada a pré-análise. Na fase de exploração do material, visto que o propósito da presente investigação é observar como os pesquisadores e professores vêm utilizando os mapas conceituais e se ocorre algum tipo de treinamento, ao realizar uma leitura mais minuciosa dos trabalhos encontrados, identificou-se que somente 97 trabalhos cumpriam os requisitos necessários para a presente investigação.

Após a definição do corpus de análise, emergiram dois tipos de categorias: Tipo de Mapa e Tipo de Treinamento. De cada categoria surgiram mais duas subcategorias, onde temos Mapa Estruturado, Mapa Flexível, Treinamento Detalhado e Treinamento Parcialmente Detalhado. As distribuições dos trabalhos nas categorias seguiram conforme quadro 1.

Quadro 1: Distribuição do corpus por categorias

TIPO DE MAPA	TIPO DE TREINAMENTO	Nº DE TRABALHOS
ESTRUTURADO	DETALHADO	39
	PARCIALMENTE DETALHADO	24
FLEXÍVEL	DETALHADO	7
	PARCIALMENTE DETALHADO	27
TOTAL		97

Fonte: Produção dos Próprios autores

Para o agrupamento dos trabalhos se analisou as seguintes questões: na categoria *Mapas Estruturados*, têm-se trabalhos que apresentam rigidez quanto ao mapa que os mapeadores deveriam desenvolver, ou seja, ele deveria estar bem estruturado, conter os



conceitos ligados através dos termos de ligação e apresentar uma clareza semântica e conceitual. Essas observações foram realizadas a partir da descrição nos trabalhos sobre o que se esperava dos mapas conceituais dos mapeadores. A categoria *Mapas Flexíveis*, compreende trabalhos que não são tão rigorosos quanto à estrutura, tendo mapas desenvolvidos sem os termos de ligação, sem clareza semântica e conceitual, e muitas das vezes sem hierarquia entre os conceitos, ou seja, se aproximando mais de um mapa mental, visto que no mesmo, geralmente, só se apresenta conceitos interligados. Na subcategoria *Treinamento Detalhado*, estão os trabalhos cujo os autores descrevem como se deu o processo de treinamento, onde teve um tempo dedicado à capacitação, quais foram as fases do treinamento e o processo de adaptação com a ferramenta antes de usá-la como recurso avaliacional. Na subcategoria *Treinamento Parcialmente Detalhado*, os autores informam que houve um treinamento, porém não descrevem como ele ocorreu.

Os mapas estruturados permitem visualizar a proficiência do mapeador com o mapeamento conceitual, para isso deve-se fazer uma avaliação de cada proposição, analisando a clareza semântica e conceitual, se o mapa está de acordo com o assunto proposto, a disposição hierárquica dos conceitos e a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. A partir desses critérios percebe-se que os mapeadores e os avaliadores precisam conhecer a ferramenta de forma profunda para extrair os benefícios que ela oferece, conforme pode ser visto nos trabalhos de Correia e Aguiar (2017); Cicuto, Mendes e Correia (2013); Correia, Malachias e Godoy (2008) e Correia e Nardi (2019).

Os mapas flexíveis não apresentam muitas exigências aos mapeadores para sua elaboração, tem vários tipos de estruturas possíveis, ausência de termos de ligação e em alguns casos se assemelhando mais com os mapas mentais do que conceituais, como pode ser visto nos trabalhos de Trindade e Hartwig (2012); Gomes, Caetano e Alves (2017) e Cortez, Prado e Rosa (2017).

Os trabalhos com treinamento detalhado deixam explícito que ocorreu o treinamento e descrevem como o mesmo ocorreu. Os professores e pesquisadores que usaram da ferramenta para avaliar os mapeadores destinaram algumas aulas, entre 4 ou 5, para que os mapeadores se apropriem primeiro da fundamentação teórica que regem o mapeamento conceitual antes de trabalhar seriamente com a ferramenta. Nesse treinamento é apresentado aos alunos o que são mapas conceituais, conceitos, termo de ligação e disposição hierárquica. Essas colocações podem ser vistas nos trabalhos de Wendt, Schroeder (2010); Souza, Pinheiro e Miquelin (2018); Correia e Aguiar (2017) e Correia e Nardi (2019). O trabalho de Correia, Malachias e Godoy (2008) que é utilizado como base por Cicuto, Mendes e Correia (2013), traz um treinamento estruturado para a utilização da ferramenta, tendo duração de 4 dias, com atividades individuais e colaborativas.

Os trabalhos com treinamento parcialmente detalhado, não descrevem como se deu o processo de treinamento, só relatam que houve um treinamento. Ao analisar os mapas construídos pelos mapeadores nesses trabalhos, fica claro que muitos não compreenderam



com precisão como utilizar a ferramenta. Isso pode ser visto nos trabalhos Rocha e Spohr (2016); Cortez, Prado e Rosa (2017) e Freitas e Morais (2012).

Depois de realizar a análise detalhada dos trabalhos, observou-se que não existe um tipo de treinamento padronizado, embora Novak e Cañas (2010); Aguiar e Correia (2013) e Moreira (2010) apresentem orientações para o uso de mapas conceituais. A ausência de padronização do treinamento, talvez possa ser justificada pelas diversas funcionalidades da ferramenta, o que pode demandar um treinamento para cada situação. Mas, destaca-se que, a partir da categorização dos trabalhos ficou evidente que os trabalhos que apresentavam um treinamento detalhado tinham maior aceitação da ferramenta pelos mapeadores e, ocasionalmente, levou a uma melhor aprendizagem. É comum confundirem mapa conceitual com mapa mental. Logo, muitos pesquisadores e professores acabam utilizando a ferramenta de forma ingênua e o uso errôneo da mesma pode trazer poucos benefícios ou até mesmo nenhum, conforme relatam Correia, Silva e Júnior (2010).

Os 97 trabalhos analisados compreendem desde os níveis de ensino dos anos iniciais até o ensino superior, ficando evidente que não se tem limitações para se utilizar a ferramenta e que não há um treinamento específico para cada nível de ensino, sendo a apresentação detalhada da ferramenta e o uso contínuo os diferenciais para os bons resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise, fica evidente a relevância da utilização de recursos que promovam uma melhor retenção de conhecimento pelos alunos. O mapa conceitual se destaca como uma ferramenta útil, com várias possibilidades de uso e com variados benefícios se utilizado de forma correta.

Observou-se que, ainda, muitas pessoas utilizam a ferramenta de forma ingênua, confundindo-a com organogramas, diagramas e mapas mentais, o que afeta diretamente o potencial da ferramenta.

É perceptível que o uso ideal dos MCs requer tempo e dedicação dos professores e alunos para aprenderem a criar os mapas e utilizá-los em situações de ensino e aprendizagem. Logo, é necessário que tanto os professores, pesquisadores e alunos, se apropriem dos fundamentos da Aprendizagem Significativa e compreendam os elementos da ferramenta para fazer bom uso dela.

Em relação aos tipos de treinamento, observou-se que quanto mais detalhado e planejado o treinamento, mais satisfatórios serão os resultados. Um bom mapa facilita a visualização da construção do conhecimento de seu criador, propiciando uma revisão dos conceitos errados e favorecendo assim uma aprendizagem significativa.

Espera-se que este trabalho contribua para futuros pesquisadores, professores e demais usuários de mapas conceituais, fornecendo subsídios para que possam refletir e repensar suas práticas no uso dessa ferramenta, explorando os seus benefícios. Além disso,



futuras pesquisas podem focar no desenvolvimento e na avaliação de processos de treinamento para tornar a proficiência no uso de mapas conceituais um processo aprimorado

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referência e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 13, N. 2, 2013

AQUINO, K. A. S.; CHIARO, S. Uso de mapas conceituais: percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade. **Ciências e Cognição**, V.18, N. 2, P. 158-171, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma Perspectiva Cognitiva, Paralelo Editora, LTDA, Lisboa. Traduzido por Lígia Teopisto, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Lisboa: Edições 70, 2011.

CICUTO, C. A. T.; MENDES, B. C.; CORREIA, P. R. M. Nova abordagem para verificar como os alunos articulam diferentes materiais instrucionais utilizando mapas conceituais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V. 35, N. 3, P. 3402-3402-8, 2013.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da Proficiência em Mapeamento Conceitual a partir da Análise Estrutural da Rede Proposicional. **Ciência e Educação (Bauru)**, V. 23, N. 1, P. 71-90, 2017.

CORREIA, P. R. M.; MALACHIAS, M. E. I.; GODOY, C. E. C. in: **Proceedings of the 3rd International Conference on Concept Mapping**, Ou Vali Press, Tallinn, V. 2, P. 414, 2008.

CORREIA, P. R. M.; NARDI, A. O que revelam os Mapas Conceituais dos meus Alunos? Avaliando o Conhecimento Declarativo sobre a Evolução do Universo. **Ciência e Educação (Bauru)**, V. 25, N. 3, P. 685-704, 2019.

CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; JUNIOR, J. G. R. Mapas Conceituais como Ferramenta de Avaliação na Sala de Aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V. 32, N. 4, P. 4402-4402-8, 2010.

CORTEZ, J.; PRADO, S.D.; ROSA, C. T. W. O Legado de Madame Curie: Relato de uma Atividade para Abordar Radioatividade no Ensino Médio na Perspectiva CTS. **RenCiMa** V. 8, N. 5, P. 80-98. 2017.

DARROZ, L. M.; et al. Mapas Conceituais como Recurso Didático na formação continuada de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental: um estudo sobre conceitos básicos de astronomia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, V. 6, N. 3, 2013.

FREITAS, P. H. M, MORAIS, M. A. C. O uso de Mapas Conceituais como Instrumento para Promover a Aprendizagem Significativa dos Conceitos do Fenômenos Ópticos no PROEJA. **REnCiMA**. [s.l.], V. 3, N. 1, P. 1-14, 2012.

GOMES, F. H. F.; CAETANO, E. W. S.; ALVES, F. R. V. O uso de mapas conceituais no ensino de física. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**. Canoas, V. 6, N. 1, P. 1-17, 2017.

MENDES, J. G.; CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. Estudo sobre a estrutura gráfica dos mapas conceituais, em busca da aprendizagem significativa no ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013, Águas de Lindóia-SP. Atas IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Atas do **III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Lisboa (Peniche), 2000.



MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. **Aprender a aprender**. Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 1a Ed Traduzido por Carla Valadares, 1996.

NOVAK, J.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, V. 5, N. 1, P. 9-29, 2010.

NOVAK, J.; MUSONDA, D. A twelve-year longitudinal study of science concept learning. **American Educational Research Journal**, V. 28, N. 1, P. 117-153, 1991.

OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática de literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte; Revisão Técnica e Introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, V. 9, N. 1, P. 1-40, 2019.

ROCHA; C. E. S.; SPOHR, C. B. O uso de Mapas Conceituais como Instrumento Didático para Identificar Índícios de Aprendizagem Significativa em Diferentes Níveis de Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 21, N. 3, P. 23-52, 2016.

SANTOS NETO, J. F.; CORREIA, P. R. M. Curso online para treinamento e certificação na técnica de mapeamento conceitual. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, V. 9, N. 4, 2019.

SILVA, C. V.; ALMOULOU, S. A. G. A Utilização de Mapas Conceituais em uma Investigação acerca da Prática Docente. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, V. 22, N. 1, P. 22-42, 2020.

SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M.; MIQUELIN, A. F. Mapas Conceituais no Ensino de Ciências: Uma Proposta para a Aprendizagem Significativa de Conceitos Científicos nos Anos Iniciais. **Revista Educere Et Educare**, V. 13, N. 30, 2018.

TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Pesquisa em Ensino: Química Nova na Escola**, V. 34, N. 2, P. 83-91, 2012.

WENDT, I. B. N.; SCHROEDER, E. MAPAS CONCEITUAIS: Um Estudo sobre Aprendizagem nas Aulas de Ciências. **ALEXANDRIA: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, V. 3, N. 3, P. 67-96, 2010.