

OS MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA AVALIATIVA NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM EM TEMAS DE GEOCIÊNCIAS

Daniele Bezerra dos Santos ¹
Lúcia Maria de Almeida ²
Clécio Danilo Dias-da-Silva ³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo utilizar os Mapas Conceituais (MC) como ferramenta avaliativa envolvendo temas de geociências. O estudo foi desenvolvido com 46 alunos do 6º ano do ensino fundamental II de uma escola privada de Natal, RN. As atividades foram desenvolvidas por meio das seguintes etapas: I) aprofundamento temático, II) ambientação com os MC, III) familiarização com os MC, e, IV) elaboração dos MC. Os mapas construídos foram avaliados quanto ao tipo morfológico (radial, linear e em rede), utilizando a classificação de Kinchin e Hay (2000). Partindo dos resultados observados nesse estudo, verificou-se uma grande ocorrência de mapas com estrutura em rede, tanto para o conteúdo “propriedades do ar” (52%) como para o conteúdo “camadas da atmosfera” (63%), o que evidencia que os estudantes aprenderam de forma significativa os temas abordados. Diante deste contexto, constatamos que o uso de MC contribui para o desenvolvimento de habilidades e da capacidade dos estudantes em organizar, relacionar e representar o conhecimento que foi construído no processo da aprendizagem, podendo assim, ser utilizado como ferramenta de ensino e avaliação.

Palavras-chave: Mapas Conceituais; Ferramenta de Avaliação; Temas em Geociências.

INTRODUÇÃO

Segundo Moreira (2010) os Mapas Conceituais (MC) são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Para Kinchin (2014), os MC são ferramentas gráficas que possibilitam a organização do conhecimento, e visam representar as relações significativas na forma de preposição.

No tocante ao processo de ensino e aprendizagem, Novak e Canãs (2010) destacam como utilidades dos MC para os alunos nas seguintes formas: resolver problemas; síntese dos conteúdos vistos em sala; planejar o estudo; preparar-se para avaliações; perceber as relações entre as ideias de um dado conteúdo; fazer anotações, entre outros. Para Correia, Cicuto e

¹ Doutora pelo Curso de Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, daniele.bezerra@ifrn.edu.br

² Doutora pelo Curso de Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Coordenadora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário UNIFACEX, lmalmeida05@gmail.com.

³ Mestre pelo Curso de Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, danielodiass181@gmail.com.

Aguiar (2014) e Correia et al. (2016), os MC ainda podem possibilitar outros aspectos positivos em sala de aula, como: organização do conhecimento e estudo, revisão, avaliação, socialização e colaboração.

Sabe-se que os MC permitem que o professor avalie como determinado conteúdo está organizado na estrutura cognitiva do aluno, quais são os principais conceitos e como estes conceitos se organizam e se relacionam entre si. Corroborando com este pensamento, Souza e Boruchovitch (2010) afirmam que cada um dos mapas organizados pelo aluno (ou grupo de alunos) oferece evidências sobre o conteúdo e a forma da aprendizagem processada por ele(s). Os autores ainda afirmam que: “Os mapas não são importantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem corretos ou errados, mas por estarem constantemente sendo alterados em consonância com as recomposições processadas na estrutura cognitiva do educando” (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p.802).

Com relação ao uso dos MC como ferramenta de avaliação, Moreira (2006) comenta que:

Na avaliação através de mapas conceituais a principal idéia é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc. (MOREIRA, 2006, P.19).

Ao favorecer a identificação dos conhecimentos apropriados pelo aluno, os MC orientam as ações e intervenções docentes no aperfeiçoamento do ensino e ampliação da aprendizagem. Por isso, antes de tudo, Moreira (2006) afirma que a análise dos mapas é essencialmente qualitativa. Para o autor: “O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa” (Moreira, 2006, p. 8).

Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo utilizar os mapas conceituais como ferramenta avaliativa sobre os temas propriedades do ar e camadas da atmosfera com estudantes da educação básica.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido com 46 alunos do 6º ano do ensino fundamental dentro da disciplina de Ciências em uma escola privada de Natal, Rio Grande do Norte. Considerando as características das atividades desenvolvidas, utilizou-se da pesquisa qualitativa.

Segundo Oliveira (2016) a pesquisa qualitativa é um estudo de determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou fenômenos da realidade. Para tanto, visa buscar informações fidedignas que proponha explicar os significados e as características do objeto de pesquisa. Sendo assim, os dados estatísticos podem ser utilizados para esboçar maior precisão aos resultados. Nesse sentido, destacamos que dados quantitativos foram considerados e subsidiaram a presente análise (OLIVEIRA, 2016). A técnica de análise se debruçou segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), a qual possibilita examinar os dados da pesquisa através de inferências que utilizam indicadores e se configura desde a elaboração dos cálculos que fornecem dados, até a extração de estruturas traduzíveis.

As atividades foram desenvolvidas em 04 etapas (Figura 1). Inicialmente, houve um *aprofundamento temático* por meio de aulas expositivas e dialogadas sobre os conteúdos “propriedades do ar” e as “camadas da atmosfera”. Ao final de cada aula, foram realizadas sínteses dos conteúdos por meio de MC (elaborados previamente pelos autores), visando promover uma *ambientação* dos estudantes com a técnica de mapeamento conceitual, conforme proposto por Dias-da-Silva et al. (2017).

Figura 1: Sequência de atividades desenvolvidas para trabalhar temas de Geociências



Fonte: Os autores (2019).

Em seguida, foi realizada uma *familiarização com os MC* por meio de leituras e discussões contendo normas, passos, e dicas de como elaborar bons mapas conceituais, conforme instruções de Moreira (2006) e Aguiar e Correia (2013). Um momento de treinamento com a técnica de mapeamento conceitual foi efetivado, onde os estudantes construíram mapas sobre outros temas da disciplina. Nessa etapa, houve a mediação dos professores, instruindo os alunos quanto à estrutura dos MC. Posteriormente, houve a *elaboração de MC*, onde os estudantes receberam uma folha A4 e foram instruídos a elaborarem 02 MC, um para cada conteúdo trabalhado dentro do aprofundamento temático.

Para avaliar os MC, buscou-se a frequência dos principais conceitos presentes nos materiais elaborados. Para identificar indícios da aprendizagem dos estudantes, por meio do tipo morfológico do MC construído especificado em Kinchin e Hay (2000).

Os mapas foram categorizados nos seguintes tipos morfológicos:

I) *radial*, onde se expõe pouco domínio sobre o tema. Este tipo de mapa apresenta proposições a partir do conceito central/raiz, e estes, não estão diretamente ligados uns aos outros;

II) *linear*, no qual se visualiza algum domínio sobre o tema. Mapas com essa estrutura apresenta um encadeamento sequencial dos conceitos. Embora possam apresentar uma natureza hierárquica, muitas vezes, as proposições podem ser inapropriadas, isto é, conceitualmente erradas;

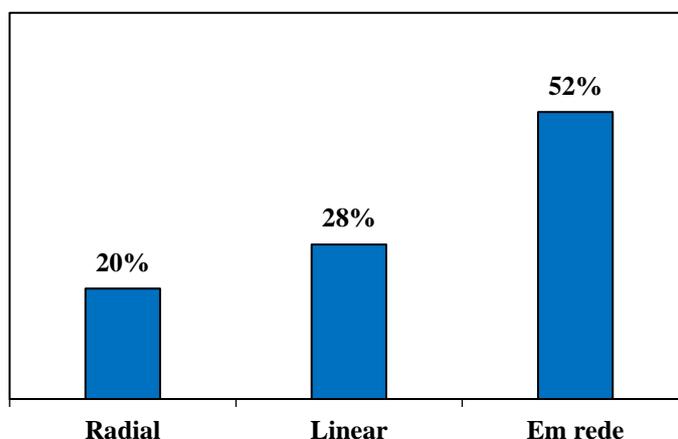
III) *em rede*, onde se verifica alto domínio do tema. Apresenta uma boa estrutura hierárquica, com uma rede conceitual altamente integrada e inter-relacionada.

Os dados foram sistematizados em tabelas e processados no *software* Microsoft Excel 2010, para a análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos MC envolvendo o tema “propriedades do ar”, percebeu-se que os estudantes apresentaram certa facilidade para a inserção de conceitos e termos de ligação em seus materiais. Quanto ao tipo morfológico, verificamos que 09 dos MC apresentavam uma estrutura radial (20%), 13 continham uma estrutura linear (28%) e 24 possuíam uma estrutura em rede (52%) (Figura 2).

Figura 2: Tipos morfológicos de MC sobre as propriedades do ar.



Fonte: Os autores (2019).

No Quadro 1 a seguir, é possível observar os conceitos mais frequentes nos mapas elaborados pelos estudantes para o tema “propriedades do ar”.

Quadro 1: Frequência de conceitos sobre as propriedades do ar nos MC.

Conceitos	Nº de MC	Frequência (%)
Massa	46	100%
Volume	46	100%
Peso	46	100%
Expansibilidade	26	57%
Compressibilidade	26	57%
Elasticidade	26	57%
Gravidade terrestre	15	33%
Pressão atmosférica	11	24%

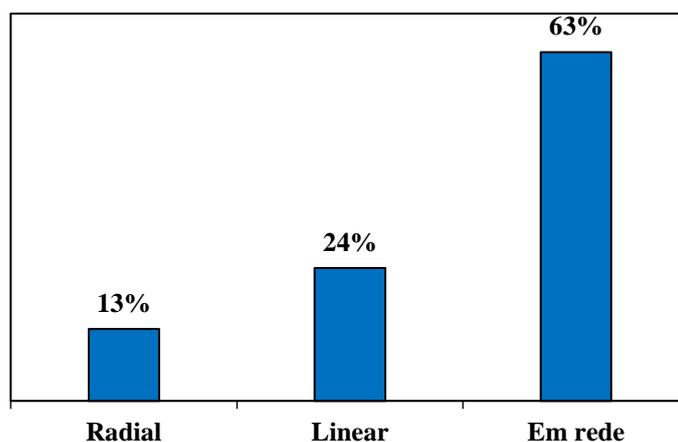
Fonte: Os autores (2019).

Como foi observado no Quadro 1, dentre os conceitos mais frequentes, constatou-se que os 46 mapas continham o conjunto de conceitos “massa”, “volume” e “peso” (100%), entretanto, apenas 26 mapas evidenciaram outras propriedades do ar, como os conceitos “expansibilidade”, “compressibilidade” e “elasticidade” (57%). O conceito “gravidade terrestre” apareceu em 15 Mapas (33%), enquanto o conceito “pressão atmosférica” evidenciou-se em 11 mapas (24%). Por se tratar de um conteúdo aplicado no ensino fundamental, o tema é explorado de forma simplificada/resumida, o que justifica a pouca

quantidade de conceitos nos MC e, conseqüentemente, uma redução de reconciliações integrativas, característica fundamental em mapas com estrutura em rede.

No tocante aos MC sobre o tema “camadas da atmosfera”, verificamos que os mapas apresentaram uma quantidade superior de conceitos quando comparados ao primeiro tema (Ver Quadro 1). Essa grande quantidade de conceitos geraram diversas reconciliações integrativas, favorecendo uma maior frequência da estrutura morfológica em rede em 29 mapas (63%), segunda da estrutura linear em 11 mapas (24%) e estrutura radial em 06 mapas (13%) (Figura 3).

Figura 3: Tipos morfológicos de MC sobre as Camadas da atmosfera.



Fonte: Os autores (2019).

Os conceitos utilizados pelos estudantes para os MC sobre as Camadas da atmosfera, pode ser visualizado no Quadro 2.

Quadro 2: Frequência de conceitos sobre as camadas da atmosfera nos MC.

Conceito	Nº de MC	Frequência (%)
Troposfera	46	100%
Estratosfera	46	100%
Mesosfera	46	100%
Termosfera	46	100%
Exosfera	46	100%
Ionosfera	22	48%
Camada de ozônio	22	48%
Fenômenos meteorológicos	22	48%
Satélites artificiais	22	48%

Mudanças climáticas	7	15
Combustão de corpos celestes	6	13%
Chuva de meteoros	6	13%
Frequência de rádio	6	13%
Auroras polares	5	11%
Gás Oxigênio	4	9%
Gás Ozônio	4	9%
Gás Nitrogênio	4	9%
Gás carbônico	4	9%
Raios solares	4	9%

Fonte: Os autores (2019).

Como observado no Quadro 2, 46 mapas citaram as cinco camadas da atmosfera: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera (100%). O nome das camadas são considerados conceitos mais gerais/inclusivos. Estes favoreceram a inserção de conceitos hierarquizados secundariamente, sendo os mais comuns: ionosfera, camada de ozônio, fenômenos meteorológicos e satélites artificiais, ambos, presentes em 22 mapas (48%). Outros conceitos (com baixa frequência) podem ser citados, como: frequência de rádio, auroras polares, oxigênio, nitrogênio, gás carbônico, raios solares, dentre outros.

Conforme Correia et al. (2016) a estrutura de um MC, pode caracterizar a estrutura cognitiva do aprendiz e trazer evidências de uma aprendizagem significativa. Dessa forma, levando em consideração a grande frequência de mapas com estrutura em rede, tanto para o tema “propriedades do ar” (52%), como também, para o tema “camadas da atmosfera” (63%), podemos considerar que houve indícios de uma aprendizagem profunda e significativa por meio dos MC para os assuntos abordados. Nesse contexto, Aguiar e Correia (2013, p.147) afirmam que “Em síntese, somente alunos que aprendem um tema de forma significativa são capazes de produzir um MC em “rede”, enquanto MC “radiais” e “lineares” são persistentes durante o processo educativo dos alunos que optaram pela aprendizagem mecânica”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados observados nesse estudo, verificou-se uma grande ocorrência de mapas com estrutura em rede, o que evidencia que os estudantes aprenderam de forma significativa os temas abordados, sendo constatados por meio da grande quantidade de conceitos inseridos nos MC e das frequentes reconciliações integrativas. De modo geral, os MC são ferramentas focadas nos estudantes e não no professor. Eles contribuem com o desenvolvimento de habilidades e da capacidade do aprendiz em organizar, relacionar e

representar o conhecimento que possui através da disposição e interligação de conceitos, podendo assim, ser utilizado como ferramenta de ensino e avaliação.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

CORREIA, P. R. M. et al. Por Que Vale a Pena Usar Mapas Conceituais no Ensino Superior?. **Revista de Graduação USP**, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

CORREIA, P. R. M.; CICUTO, C. A. T.; AGUIAR, J. G. Using novakian concept maps to foster peer collaboration in higher education. In: IFENTHALER, D.; HANEWALD, R. (org.). **Digital knowledge maps in higher education**. New York: Springer, 2014.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Os Mapas Conceituais como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da zoologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Atas do ENPEC**. Florianópolis, SC: XI ENPEC, 2017.

KINCHIN, I. M. Concept mapping as a learning tool in higher education: a critical analysis of recent reviews. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 62, n. 1, p. 39-49, 2014.

KINCHIN, I. M.; HAY, D. B. “How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development”. **Educational Research**, v. 42, n. 1, p. 43-57, 2000.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. **Ciência e Cultura**, v.32, n.4, p.474-479, 2010.

SOUZA, N.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n.3, p. 795-810, 2010.