

## ELABORAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COM A TEMÁTICA: FUNÇÕES INORGÂNICAS

*Aline Luna Zorzo, Angélica Aparecida da Silva Souza, Lahís de Araújo Coineth Martinelli & Roseli Fernandes,  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
Kathia Regina Kunzler, Instituto Federal do Paraná, Brasil  
Silvia Zamberlan Costa Beber, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
Email: alinelzp@gmail.com*

**Resumo.** A elaboração desse trabalho visa demonstrar por meio dos mapas conceituais e com fundamentação teórica na Teoria da Aprendizagem Significativa a metodologia adotada por uma professora do Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná/IFPR, Campus Assis Chateaubriand, ao desenvolver com os estudantes o conteúdo de funções inorgânicas. A sequência didática foi definida pela professora da disciplina e perpassou por seis etapas. Optou-se pelas categorias hierarquia e proposições como fio condutor para a análise dos materiais desenvolvidos nas etapas três e cinco. Na análise, verificou-se que os estudantes apresentam dificuldades em elaborar os mapas conceituais na estrutura hierárquica, prevalecendo à estrutura em fluxograma. Destaca-se ainda que este trabalho é um recorte de uma pesquisa realizada pelo Grupo de Estudo sobre Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa (GEMCAS) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Toledo.

**Palavras-chave:** Mapas conceituais, Aprendizagem significativa, Funções inorgânicas, Ensino de química, GEMCAS.

### 1 Introdução

Uma variedade de pesquisas na área de educação em Ciências destaca que o processo de ensino e aprendizagem há alguns anos vem passando por mudanças e com “propostas curriculares de orientação construtivista” (Pozo & Crespo, 2009, p. 19). Consta-se que o modelo adotado por instituições de ensino conduzem à aprendizagem memorística, fragmentada e transmitida pelo docente, onde o estudante é concebido apenas como um receptor e reproduzidor de conceitos, fórmulas, expressões matemáticas, entre outras (Guimarães, 2009).

No entanto, outras instituições reconhecem a necessidade de valorizar o estudante, os conhecimentos já adquiridos por ele e a interdisciplinaridade com as outras ciências (Schnetzl, 2004; Novak & Gowin, 1995; Siqueira et al., 2011). Docentes defendem a ideia que é necessária à utilização de metodologias e recursos didáticos distintos, com aulas motivadoras, desafiadoras e que despertem interesse no estudante pelo conhecimento (Trindade & Hartwig, 2012; Rui & Steffani, 2006). A busca incessante de métodos alternativos com resultados positivos ao ensino tem como propósito criar possibilidades de assimilação por parte dos alunos de forma significativa e não apenas memorístico.

#### 1.1 Recursos didáticos

Os recursos didáticos são materiais ou equipamentos utilizados “em um procedimento de ensino visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo” (Freitas, 2007, p. 21). Uma vasta variedade desses recursos já foi estudada por pesquisadores do ensino em Química como, os recursos audiovisuais (multimídia, vídeos, filmes), aulas experimentais (laboratório de Ciências ou atividades práticas em sala de aula), jogos, música, entre outros. Os mapas conceituais podem ser considerados como recursos didáticos se utilizados para este fim.

##### 1.1.1 Mapas Conceituais

Os mapas conceituais (MC) são ferramentas úteis para expor as relações existentes entre conceitos. O objetivo dos MC é expressar relações significativas entre conceitos na forma de proposições e estas são compostas por palavras (conceitos) inscritas no interior de figuras geométricas, conectadas por meio de linhas que apresentam palavras de enlace, dando significado a unidade semântica (Novak & Gowin, 1995; Ontoria Peña, 2005).

Os MC são distintos dos organogramas, diagramas de fluxo, fluxogramas, mapas mentais, quadros sinóticos e das redes semânticas. (Moreira, 2010; Almeida & Moreira, 2008; Moreira & Masini, 2001). O que diferencia os MC desta variedade de estruturas é a hierarquia sendo, “o único tipo de mapa que explicitamente utiliza uma teoria cognitiva em sua elaboração o qual foi proposto por Novak e Gowin” (Tavares, 2007, p. 75). Os MC têm sido utilizados como instrumento para analisar a aprendizagem de novos conceitos e a forma como estão organizados e ancorados pelos conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aluno.

### 1.1.2 Teoria da Aprendizagem Significativa

Os processos de aprendizagem significativa (AS) e por memorização aprendem-se e retêm-se de formas qualitativamente diferentes, pois a aprendizagem potencialmente significativa ao contrário da memorização é relacionada e ancorada a ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003). Para ocorrer de maneira efetiva, a AS depende de condições básicas: do conhecimento prévio e idiossincrático já existente na estrutura cognitiva do indivíduo; o material utilizado deve ser essencialmente significativo; o indivíduo deve querer aprender a aprender (Cicuto & Correia, 2013; Moreira, 2011; Ausubel, 2003). Para a educação, a AS é importante porque se refere a um meio utilizado pelo indivíduo para obter, compreender os conceitos, ideias e diversas informações, que poderão ser demonstradas em qualquer área do estudo (Ausubel, 2003).

## 2 Objetivos

Esta pesquisa pretende verificar se os MC elaborados, sobre a temática de funções inorgânicas (FI), em duas etapas subsequentes durante o desenvolvimento do conteúdo, apresentam uma estrutura hierárquica e se há palavras de enlace ligando um conceito a outro, formando uma unidade semântica com significado.

## 3 Metodologia

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa realizada pelo Grupo de Estudo sobre Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa (GEMCAS), que investiga as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e colaboradores e dos Mapas Conceituais de Novak e Gowin para os processos de ensino e aprendizagem em Química. Portanto, esse estudo é um recorte de parte do que se tem desenvolvido pelo grupo com trinta e seis (36) estudantes do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná/IFPR, *Campus* Assis Chateaubriand, matriculados na disciplina de Química I. Destaca-se que a professora da disciplina já utilizou o instrumento, MC, em conteúdos que antecederam o de FI. O desenvolvimento da sequência didática foi elaborado com base nos pressupostos da teoria da AS. O trabalho totalizou oito aulas e perpassou às etapas:

- **Etapas 1:** Os estudantes responderam um questionário para identificação dos conhecimentos prévios sobre funções inorgânicas.
- **Etapas 2:** Realização do experimento com as substâncias que os estudantes trouxeram e que eles “classificaram” em uma das funções inorgânicas.
- **Etapas 3:** Desenvolvimento do primeiro mapa conceitual pelos estudantes.
- **Etapas 4:** A professora desenvolveu o conteúdo de funções inorgânicas e solicitou a formação de quatro grupos para a elaboração de fotonovelas. Cada grupo ficou responsável em organizar a fotonovela de uma das funções inorgânicas (ácido, base, sal e óxido).
- **Etapas 5:** Os estudantes desenvolveram o segundo mapa conceitual e responderam novamente o questionário apresentado na etapa 1.
- **Etapas 6:** Apresentação das fotonovelas.

### 3.1 Metodologia de análise dos dados

Para este estudo serão considerados trinta e um (31) MC desenvolvidos nas etapas 3 e 5 descritas anteriormente. Foram excluídos os MC dos estudantes que participaram de apenas uma das etapas (etapas 3 ou 5). As categorias utilizadas para análise dos MC envolvem **hierarquia** e **proposições**. Destaca-se que a **hierarquia** é vertical (de cima para baixo) indicando que os conceitos mais inclusivos estão no “topo” do MC, seguindo abaixo deles os conceitos menos inclusivos (Novak & Gowin, 1995; Moreira & Masini, 2001). Referente às **proposições**, são compostas por dois ou mais termos conceituais unidos por palavras, portanto formando uma tríade, conceito - palavra de enlace – conceito, e esta evidencia o significado da relação conceitual (Novak & Gowin, 1995; Moreira, 2011).

## 4 Resultado e discussões

Analisando os trinta e um (31) MC elaborados na 3ª etapa pelos estudantes, sete (07) apresentam MC hierárquicos e vinte e quatro (24) MC fluxograma, destes ainda, um (01) estudante propôs como palavra mais inclusiva o termo “molécula”, três (03) estudantes incluíram o termo “pH” e vinte e sete (27) apontaram o termo “funções inorgânicas” como a mais inclusiva. Quando o estudante constrói seus conhecimentos e representa na forma de fluxograma, as informações são apresentadas linearmente, demonstrando um processo a ser seguido,

não há conceitos mais abrangentes incorporando conceitos mais específicos. Já nos MC do tipo hierárquico as informações são apresentadas de forma descendente de relevância, o conceito mais inclusivo é apresentado na parte superior e as demais expressões são acrescentadas gradativamente (Moreira, 2010; Tavares, 2007).

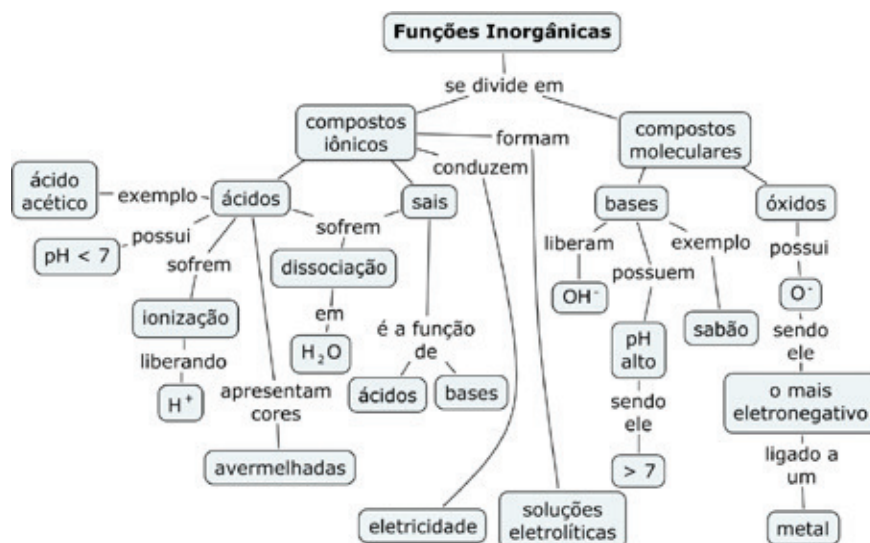


Figura 1: Mapa Conceitual 1A elaborado pelo estudante 3.

No MC 1A verificou-se a inexistência da reconciliação integrativa, mesmo sendo um fator importante na verificação da AS. No entanto, observa-se a diferenciação progressiva (bifurcação), quando um conceito de relevância é ampliado em conceitos menos inclusivos. A bifurcação característica de organização de um conteúdo aparece quando o indivíduo organiza em seu intelecto os conhecimentos, informações e experiências adquiridas de maneira hierárquica, “onde as ideias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsumem, progressivamente, as proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados” (Ausubel *apud* Tavares, 2007, p. 73). Analisando o MC 1B do estudante 3 (Figura 2), após o desenvolvimento da etapa 4, observam-se mais desdobramentos de conceitos em relação ao primeiro MC 1A (Figura 1), ficando explícito que a metodologia adotada é propícia a AS dos estudantes.

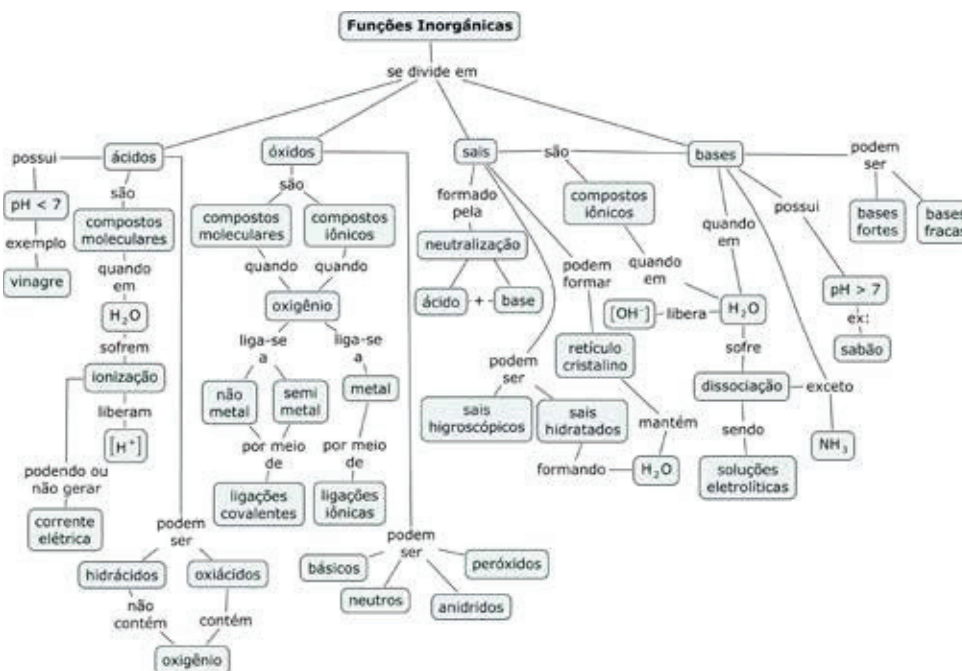


Figura 2: Mapa Conceitual 1B elaborado pelo estudante 3.

Verifica-se também que as palavras de enlace utilizadas na conexão entre os conceitos, formando as proposições, aparecem entre todos os conceitos no MC 1B (Figura 2), enquanto que no MC 1A (Figura 1) só não foram citadas palavras de enlace do conceito “composto iônico” e “composto molecular”. Verificou-se na etapa

5 que vinte e nove (29) MC elaborados, o conceito “funções inorgânicas” foi apresentado no topo como conceito mais inclusivo e “moléculas” em um (01) MC. Referente à estrutura de elaboração dos MC, doze (12) foram do tipo hierárquico e dezenove (19) MC permaneceram em fluxograma, demonstrando que os estudantes apresentam dificuldades da construção de MC, isso pode ser decorrente de anos de aprendizagem mecânica, sendo necessário maior contato e prática com MC para que o indivíduo organize o conhecimento em sua estrutura cognitiva conduzindo-o a uma AS (Novak & Cañas, 2010).

## 5 Considerações finais

O trabalho com MC caracteriza-se como uma tarefa difícil de ser desenvolvido tanto pelo professor, quanto pelos estudantes, ambos habituados com avaliações que favorecem a aprendizagem memorístico e método tradicional de aulas. Este artigo é um recorte do estudo de MC realizado pelo GEMCAS, o que apresentamos neste refere-se a apenas uma parte das análises, pois outras categorias serão incluídas no trabalho completo, visando aprofundamento no conceito de AS e identificando as diferentes formas do uso da ferramenta MC nos diferentes conteúdos na área das ciências. Este estudo tem a intenção também de expressar como este tema é pertinente para a área do Ensino de Química.

## Referências

- Almeida, V. D. O., & Moreira, M. A. (2008). Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos da óptica física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(4), 4403.
- Ausubel, D. P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original: *The acquisition and retention of knowledge* (2000).
- Cicuto, C. A. T., & Correia, P. R. M. (2013). Estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas em mapas conceituais: um ponto de partida para promover a aprendizagem significativa. *Aprendizagem Significativa em Revista*. V3(1), 1 - 11.
- Freitas, O. (2007). *Equipamentos e materiais didáticos*. Brasília: Universidade de Brasília.
- Guimarães, C. C. (2009) Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa, *Química Nova na Escola*, 31(3), 198-202.
- Moreira, M. A. (2010). *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física.
- Moreira, M. A., & Masini, E. F. S. (2001). *Aprendizagem significativa – A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los, *Práxis Educativa*, 5(1), 9-29.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1995). *Aprendendo a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *Learning how to learn*.
- Ontoria Peña, A. (2005). Mapas Conceituais: Uma técnica para aprender. Madrid: Narcea. Tradução do original *Mapas Conceptuales. Uma técnica para aprender*.
- Pozo, J. I. & Crespo, M. A. G. (2009). A aprendizagem e o Ensino de Ciências. Madrid: Ediciones Morata. Tradução do original *Aprender y enseñar ciência: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*.
- Rui, L. R., & Steffani, M. H. (2006). Um recurso didático para o ensino de física, biologia e música. *Experiências em Ensino de Ciências*, 1(3), 36-49.
- Schnetzel, R. P. (2004). A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*, 20, 49-54.
- Siqueira, R. M., da Silva, N. S., & Júnior, L. C. F. (2011). A Recursividade no Ensino de Química: Promoção de Aprendizagem e Desenvolvimento Cognitivo. *Química Nova na Escola*, 33(4), 230-238.
- Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências e Cognição/Science and Cognition*, 12.
- Trindade, J., & Hartwig, D. R. (2012). Uso combinado de mapas Conceituais e Estratégias diversificadas de Ensino: Uma análise inicial de ligações químicas. *Química Nova na Escola*, 34(2), 83-91.