

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação - FaE
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
Especialização em Educação em Ciências

BRUNA RAFAELA DRUMOND LEAL

**Evolução na habilidade de construção de mapas conceituais de ciências por
estudantes do ensino fundamental**

Belo Horizonte
Novembro 2019

BRUNA RAFAELA DRUMOND LEAL

**Evolução na habilidade de construção de mapas conceituais de ciências por
estudantes do ensino fundamental**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador (a): Marina Assis Fonseca

Belo Horizonte
Novembro 2019

Ficha catalográfica

L435e TCC	<p>Leal, Bruna Rafaela Drumond, 1984- Evolução na habilidade de construção de mapas conceituais de ciências por estudantes do ensino fundamental [manuscrito] / Bruna Rafaela Drumond Leal. - Belo Horizonte, 2019. 25 f. : enc, il.</p> <p>Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Orientadora: Marina Assis Fonseca. Bibliografia: f. 23. Apêndices: f. 24-25.</p> <p>1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Aprendizagem. 4. Mapas cognitivos (Psicologia). 5. Teoria do conhecimento. 6. Representação do conhecimento (Teoria da informação). 7. Estruturas conceituais (Teoria da informação). 8. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino. 9. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino -- Meios auxiliares. I. Título. II. Fonseca, Marina Assis, 1972-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.</p> <p style="text-align: right;">CDD- 370.15</p>
--------------	---

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

Ata de aprovação

**Dados de Identificação:**

ALUNO: BRUNA RAFAELA DRUMOND LEAL

TÍTULO DO TRABALHO: Evolução na habilidade de construção de mapas conceituais de ciências por estudantes do ensino fundamental

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Marina Assis Fonseca

Professor Examinador: Brunah Schall e Pinto

Parecer:

Aos 7 dias do mês de dezembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Bruna Rafaela Drumond Leal. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 7 de dezembro de 2019

Assinatura da banca:

Marina Assis Fonseca
Brunah Schall e Pinto

NOTA: 90

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

Resumo

Para propor uma alternativa que favoreça a aprendizagem significativa em sala de aula esse trabalho analisou a construção de mapas conceituais, uma abordagem proposta por Joseph D. Novak na década de 70 e ainda pouco utilizada em aulas de ciências. Foram feitas comparações em busca de evidências que mostrassem a evolução na habilidade de construir um mapa conceitual e também em relação aos conceitos científicos. Os sujeitos dessa pesquisa foram estudantes do sexto e nono ano do ensino fundamental. Ao final da pesquisa foi possível observar evolução e também algumas das dificuldades apresentadas para se construir um mapa conceitual por parte dos estudantes.

Palavras chave: mapa conceitual, aprendizagem significativa, ensino de ciências

Abstract

In order to propose an alternative that favors meaningful classroom learning, this work analyzed the construction of concept maps, an approach proposed by Joseph D. Novak in the 70's and still little used in science classes. Comparisons were made for evidence showing evolution in the ability to construct a conceptual map and also in relation to scientific concepts. The subjects of this research were students of the sixth and ninth grade of elementary school. At the end of the research it was possible to observe evolution and also some of the difficulties presented to construct a conceptual map by the students.

Keyword: concept map, meaningful learning, science teaching

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS	8
3 METODOLOGIA	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1 Análise dos mapas conceituais do aluno 6H	16
4.2 Análise dos mapas conceituais do aluno 9A	17
4.3 Análise dos mapas conceituais em grupos.....	19
4.4 Aceitação da estratégia pelos estudantes	21
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Auxiliar os estudantes na assimilação dos conceitos científicos é um desafio para os professores. Esse trabalho investigou o uso do mapa conceitual como uma estratégia para a promoção da aprendizagem significativa. Esta ainda é uma abordagem pouco utilizada em sala de aula, a despeito de seu grande valor nos processos de da aprendizagem e avaliação.

No entendimento de Rocha e Spohr (2016) mapas conceituais são instrumentos focados nos estudantes que colaboram com o desenvolvimento de habilidades e da capacidade de organizar, relacionar e representar o conhecimento. O objetivo deste trabalho é investigar a eficácia do mapa conceitual como estratégia de ensino/aprendizagem no contexto do ensino do ciclo da água e conceitos relacionados: mudanças de estado físico (ebulição, evaporação, condensação e solidificação); estados físicos da água (sólido, líquido e gasoso); as relações desses conceitos com o ambiente: transpiração das plantas e a energia fornecida pelo sol. Também buscamos investigar a aceitação, facilidades ou dificuldades que os estudantes apresentaram ao utilizar mapas conceituais como ferramenta na aprendizagem destes temas.

Espera-se que utilização de mapa conceitual seja capaz de tornar o estudante ativo e responsável pelo aprendido e não somente um receptor e memorizador de conteúdos. Esse também é um recurso útil para se verificar o conhecimento prévio do aluno, apesar deste não ser o objetivo exclusivo deste trabalho.

O objetivo do mapa conceitual é promover aprendizagem significativa, onde os conhecimentos prévios funcionam como um ancoradouro de novos significados, criando assim novas relações entre os conceitos e consolidando a aprendizagem. Assim, ao estabelecer as relações entre os conceitos, na forma de um mapa, os estudantes têm a possibilidade de acrescentar significados a uma estrutura cognitiva pré-existente, fazendo uma interação entre o novo conhecimento e o já consolidado, conforme teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2002). Na aprendizagem significativa o estudante é responsável pela construção do conhecimento; e à medida que são criadas as relações entre os conceitos, há a oportunidade de acessar conhecimentos prévios e a eles adicionar novos significados.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

A fundamentação teórica deste trabalho teve por base principal a aprendizagem significativa que faz parte da teoria cognitiva de aprendizagem proposta por Ausubel (Ausubel et al., 1978, 1980, 1981, 2003; Moreira e Masini, 1982, 2006; Moreira, 1993, 1999, 2000; Masini e Moreira, 2009; Valadares e Moreira, 2009; Moreira 2011a) que afirma que “a aprendizagem se dá por meio da assimilação de novos conceitos e proposições dentro de conceitos preexistentes e sistemas proposicionais já possuídos pelo aprendiz”. Foi a partir desses preceitos que Novak (1972) propôs a construção de mapas conceituais (MC) como uma ferramenta gráfica que organiza e representa o conhecimento. Considera-se, portanto, o mapa conceitual como uma estratégia eficaz para estimular e avaliar o conhecimento. Conforme destaca Moreira (1997), a aprendizagem é considerada significativa “quando uma nova informação adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo”, podendo ser um conceito, uma ideia ou um símbolo. Assim, o conhecimento prévio serve como um ancoradouro para novos significados, ao mesmo tempo em que também se modifica. Assim Moreira (1997) explica que a melhor maneira de nomear esse conhecimento prévio é “subsunção”, pois ao longo do processo os significados que o aprendiz atribui a ele também se modificam, e o conhecimento é construído em um processo dinâmico e progressivo.

Para Novak e Cañas (2010) um conceito é:

“...uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo. Na maioria dos conceitos o rótulo é uma palavra, embora algumas vezes usemos símbolos, como + ou %, ou em outras usemos mais de uma palavra.”

Assim a união de um ou mais conceitos, formam uma proposição. A inter-relação de proposições dá origem a um mapa conceitual, que deve ter um sentido lógico de responder a uma pergunta inicial, chamada focal, responsável por definir o contexto do mapa conceitual, conforme orienta Novak e Cañas (2010).

Moreira (1997) explica que mapas conceituais são diagramas formados por conceitos dentro de figuras geométricas - retângulo, elipse ou círculos, ligados por

linhas ou setas, que indicam as relações existentes e os significados, relacionando-os e hierarquizando-os. O conceito mais inclusivo está na parte superior do mapa, e conceitos específicos estão na parte inferior. Esse foi o modelo usado na construção dos mapas conceituais deste trabalho, pois existem outras formas de hierarquias.

O objetivo de trabalhar com a construção de mapas conceituais é a promoção da aprendizagem significativa. Para sua construção é utilizado o componente idiossincrático da significação, conforme explica Moreira (1997), que também salienta que “aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais”. Um mapa conceitual reflete os significados que o aprendiz atribui a um conteúdo. Assim sendo, não podemos avaliar um mapa conceitual como certo ou errado. O que podemos fazer é verificar se ocorre a aprendizagem significativa através das proposições que consistem em conceito inicial, palavra de ligação e conceito final, feita pelo aprendiz. No entanto, é preciso cuidado para não relativizar todo mapa conceitual como certo. Mapas pobres em conceitos, proposições erradas, falta de sentido lógico com conceitos ligados aleatoriamente revelam que não houve compreensão do conteúdo abordado.

Moreira (1997) orienta que:

“ A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno a fim de obter evidências de aprendizagem significativa.”

A avaliação também pode ser feita pela explicação do estudante sobre seu mapa. Por ser uma composição pessoal, fica mais fácil para o professor avaliar a aprendizagem, se o próprio estudante o explicar, por escrito ou oralmente.

3 METODOLOGIA

A intervenção ocorreu em uma escola pública municipal, da cidade de Betim, região metropolitana de Belo Horizonte. Duas turmas participaram da intervenção, sendo um sexto e um nono ano, que são as turmas para as quais a pesquisadora ministra aulas regularmente. Comparando as duas turmas quanto à faixa etária, autonomia, habilidades e competências, elas são muito distintas, por isso algumas atividades foram adequadas às particularidades de cada turma. Todas as atividades

foram propostas com o intuito de favorecer a aprendizagem significativa, usando como recurso principal a construção de mapas conceituais. As aulas ocorreram como mostra o cronograma.

Cronograma de atividades realizadas no sexto e nono ano	
Aula	Atividade Realizada
1	Construção do Mapa conceitual 1 – “Por que a chuva cai?”
2	Aula prática – construção de um terrário
3	Aula prática – Simulação de chuva
4 e 5	Aulas expositivas sobre os temas: ciclo da água, estados físicos, mudanças de estados físicos da matéria, importância da água para a vida.
6	Atividades
7	Leitura e discussão do texto: “O que são rios voadores?”
8	Construção do mapa conceitual 2 - “O que são rios voadores?”
9	Construção de um mapa conceitual em conjunto com toda a turma utilizando o tema da aula anterior – “O que são rios voadores?”
10	Construção do mapa conceitual 3 - “Por que a chuva cai?”
11	Construção de mapa conceitual em grupo de acordo com temas pré estabelecidos de pesquisa.
12	Apresentação do mapa conceitual construído na aula 11 para toda turma.

Tabela 1: cronograma de atividades do sexto e nono anos

Ao longo de doze aulas para cada turma foi trabalhado o tema principal

“Água”. A partir dele outros subtemas também foram abordados, entre eles: a ocorrência de rios voadores e sua importância para a manutenção das chuvas na região sudeste; mudanças de estados físicos da matéria; importância da água para a vida; o caminho da água em um ecossistema. Os temas abordados foram os mesmos para as duas turmas, porém foram realizados de maneiras diferentes, respeitando o perfil cognitivo de cada turma. Para o nono ano foi necessário adequar o tema do mapa conceitual final ao conteúdo previsto no planejamento, assim os temas propostos foram relacionados à química. O objetivo da construção do mapa conceitual em grupos foi mantido, assim como a sua apresentação para toda turma.

A primeira atividade foi uma avaliação diagnóstica com a construção de um mapa conceitual com a pergunta focal: “Porque a chuva cai?”. Nessa primeira aula foi apresentado aos estudantes como construir um mapa conceitual. Foi fornecido quatorze conceitos que deveriam ser usados para a construção do mapa conceitual. Os estudantes poderiam acrescentar e também retirar os conceitos que julgassem irrelevantes para o tema. O único pré-requisito é que o mapa conceitual deveria conter no mínimo dez conceitos diferentes. Os conceitos não utilizados deveriam ficar em uma região de destaque chamada de estacionamento.

Após a construção desse primeiro mapa conceitual, seguiram-se seis aulas nas quais foram trabalhados os temas relacionados à água, com práticas e também aulas expositivas.

Estando os estudantes familiarizados com o tema, ocorreu a construção do segundo mapa conceitual, com a pergunta focal: “O que são rios voadores?”. Para essa construção foi fornecido um texto sobre o tema. Após a leitura inicial, os alunos deveriam destacar no texto as palavras, conceitos ou proposições que julgassem importantes e, em seguida, construir um mapa conceitual.

A construção do terceiro mapa conceitual foi em conjunto com toda a turma e utilizou os conceitos escolhidos pelos alunos no texto. Foi construído no quadro branco da sala. Essa atividade ocorreu da mesma maneira para as duas turmas.

Dando sequência ao planejamento, ocorreu a elaboração do mapa conceitual que retornava a pergunta focal inicial: “Como a chuva cai?”, e fornecido aos alunos os mesmos conceitos iniciais. A elaboração desse mapa conceitual teve o objetivo de avaliação final.

Após um intervalo de tempo de aproximadamente dois meses, incluindo um período de trinta dias de férias, foi feita uma retomada nos trabalhos com o mapa

conceitual, dessa vez com temas diferentes entre o sexto e o nono ano. Para o sexto ano, a turma foi dividida em cinco grupos. Cada grupo fez uma pesquisa sobre os seguintes temas: A importância da água para o corpo humano; Tratamento de água; Distribuição mundial de água; Doenças veiculadas pela água; e Consumo consciente de água. Na aula identificada como 11 no cronograma, com a pesquisa em mãos, cada grupo elaborou um mapa conceitual com o tema da sua respectiva pesquisa. Na aula 12, ocorreu a apresentação dos trabalhos para toda a turma na forma de mapa conceitual.

Para o nono ano, o tema foi alterado para seguir o planejamento de conteúdos proposto pela matriz curricular da cidade de Betim, assim foram abordados temas relativos à introdução à química. A turma foi dividida em quatro grupos, que receberam textos com as temáticas: Radioatividade; Bomba Atômica; Energia Nuclear; e Como as estrelas nascem. Assim como ocorreu no sexto ano, a aula identificada como 11 ocorreu a leitura das pesquisas, e destaque dos conceitos, símbolos ou proposições que julgassem importantes para a construção do mapa conceitual. Na aula 12 ocorreu a apresentação do tema por meio mapa conceitual.

Em todas as aulas que os alunos tiveram que construir mapas conceituais individuais ou em grupo foram passadas orientações e exemplos de mapas conceituais.

A análise de dados, para verificar a evolução dos estudantes quanto à capacidade de construção do mapa conceitual sobre os temas tratados, assim como a avaliação do conteúdo conceitual abordado, foi feito por meio da análise dos mapas conceituais que os mesmos produziram durante a intervenção. Foi observada a qualidade das proposições estabelecidas, que é a relação entre conceito inicial – palavra de ligação – conceito final.

Também foi analisada a dimensão da representação do mapa conceitual: unidimensional, que é a organização linear dos conceitos, ou bidimensional que demonstram maiores complexidade das ligações feitas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão discutidos por meio da análise de mapas conceituais construídos pelos alunos. Foram considerados os mapas conceituais de estudantes que construíram os três mapas ao longo das atividades, sendo onze do sexto ano e

dezessete do nono ano. Conforme orienta Moreira (1997) um professor não deve dizer se um mapa conceitual está certo ou errado, pois um mapa reflete os significados que os estudantes atribuem, tendo um caráter idiossincrático. Dessa maneira a análise, levou em consideração a dimensão, as proposições e o isolamento do conceito de um texto.

A dimensão é a estrutura na qual o mapa foi construído, e estas foram analisadas duas maneiras diferentes: unidimensional, com os conceitos ligados de forma linear, como um dominó ou cascata, ou bidimensional, quando são criadas ramificações. Quanto à dimensão também foi observada a construção em ciclo, pois como o tema principal foi água, alguns estudantes associaram a construção do mapa conceitual à representação do ciclo da água. Essa configuração não remete às dimensões aceitas de mapas conceituais, pois não apresenta a hierarquia entre os conceitos, sendo apenas a representação do ciclo da água. Essa observação é importante para a análise de evolução da construção de mapas conceituais, pois foi possível observar a evolução da habilidade de construção do mapa conceitual. Quanto às proposições observou-se a presença das palavras de ligações entre os conceitos, denominadas conectores. O isolamento dos conceitos buscou a evidência de definição de um conceito, se o aprendiz consegue isolá-los em um texto. Essa característica somente foi analisada no mapa conceitual 2, pois essa foi uma construção inteiramente do aluno. Nos mapas conceituais 1 e 3 os conceitos foram fornecidos e os estudantes deveriam estabelecer as ligações. Para a análise os estudantes foram identificados com um número e uma letra. O número se refere aos anos pesquisados 6 ou 9, as letras diferenciam os alunos dentro da turma.

ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS – SEXTO ANO				
ALUNO	MAPA 1	MAPA 2	MAPA 3	Comparativo de evolução entre os Mapas 1 e 3
	Avaliação Diagnóstica Inicial Pergunta Focal: Como a chuva cai?	O que são rios voadores?	Avaliação Diagnóstica Final Pergunta Focal: Como a chuva cai?	
6 A	BI ; C+	UNI; C+; IP	UNI, C++	Não evoluiu

6B	CICLO ; C-	BI; C-; IP	BI; C++	Evolução
6C	BI; C-	UNI, C+; IP	BI, C+	Evolução
6D	UNI; C-	UNI; I; C+	UNI, C-	Não evoluiu
6E	CICLO; C-	UNI; I; C+	BI; C+	Evolução
6F	BI; C+	BI; I; C+	BI;C+	Evolução
6G	CICLO; C-	BI; I; C+	BI; C+	Evolução
6H	UNI;C+	BI; I; C+	BI;C+	Evolução
6I	BI;C+	BI; I; C+	CICLO; C+	Não evoluiu
6J	UNI; C++	UNI; IP; C+	UNI, C++	Não evoluiu
6K	BI; C-	BI; I; C-	CICLO; C-	Não evoluiu
LEGENDAS:				
BI: bidimensional; UNI: unidimensional; CICLO: representação do ciclo da água				
C+: presença de palavras de ligação; C++: excesso de palavras de ligação;				
C-: Ausência de palavras de ligação.				
I: isola um conceito; IP: isola parcialmente; IN: Não isola um conceito.				

Tabela 2: Análise dos mapas conceituais sexto ano

ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS – NONO ANO				
ALUNO	MAPA 1	MAPA 2	MAPA 3	Comparativo de evolução entre os Mapas 1 e 3
	Avaliação diagnóstica inicial Pergunta Focal: Como a chuva cai?	O que são rios voadores?	Avaliação diagnóstica final Pergunta Focal: Como a chuva cai?	
9^a	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9B	BI; C-	BI; NI; C-	BI; C+	Evolução
9C	UNI; C-	BI; IP; C-	UNI; C-	Não evoluiu
9D	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9E	BI; C-	UNI, NI, C-	UNI; C-	Não evoluiu

9F	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C-	Não evoluiu
9G	UNI; C-	UNI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9H	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C-	Não evoluiu
9I	BI; C-	BI; IP; C-	UNI; C-	Não evoluiu
9J	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9K	BI; C-	BI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9L	BI; C-	UNI; IP; C-	UNI; C+	Evolução
9M	BI; C-	BI; NI; C-	BI; C+	Evolução
9N	BI; C-	UNI; NI; C-	BI; C-	Não Evoluiu
9°	BI; C-	UNI; IP; C-	BI; C+	Evolução
9P	UNI; C+	BI; IP; C+	BI; C+	Evolução
9Q	BI; C-	UNI, NI, C-	BI, C++	Evolução
LEGENDAS: BI: bidimensional; UNI: unidimensional; CICLO: representação do ciclo da água C+: presença de palavras de ligação; C++: excesso de palavras de ligação; C- : Ausência de palavras de ligação. I: isola um conceito; IP: isola parcialmente; IN: Não isola um conceito.				

Tabela 3: Análise dos mapas conceituais nono ano

Para verificar se houve avanço na construção do mapa e na assimilação dos conteúdos, iremos comparar os mapas 1 e 3. Pois foram feitos com os mesmos conceitos e mesma pergunta focal, funcionando como avaliação diagnóstica inicial e final. Assim é possível perceber a evolução tanto na assimilação do conteúdo, quanto na construção do mapa conceitual. No sexto ano, seis alunos conseguiram evoluir, um percentual aproximado de 55%. Do nono ano, dez alunos apresentaram evolução, gerando um percentual aproximado de 59%. Foi utilizado o percentual como comparativo porque foram números diferentes de alunos do sexto e nono ano que participaram.

Para a construção do mapa conceitual 2, foi preciso ler um texto, retirar os conceitos e construiu um mapa, exigindo assim mais empenho dos estudantes. Os resultados, nesse caso, foram bem diferentes. Enquanto no sexto ano, 64% dos alunos conseguiram isolar corretamente um conceito e 82% usaram as palavras de

ligação, no nono ano 76% isolou parcialmente os conceitos (o significa que tiveram conceitos isolados corretamente e expressões que foram colocadas em destaque como conceito, mas que não eram conceitos). E 100% do nono ano não utilizaram palavras de ligações como conectivos entre os conceitos. Outra característica percebida no nono ano foi a simulação de um mapa de conceitos bidimensional com partes do texto, ou seja, foi reescrita uma parte do texto na forma de mapa conceitual. Por se tratar de uma cópia do texto, indica que o estudante não assimilou o conhecimento sobre tais conceitos. Podemos concluir que o aprendiz reconhece e consegue reproduzir o aspecto de um mapa conceitual, mas não estabeleceu um significado dos conceitos para ele. Neste caso, não podemos usar tais mapas para indicar que houve aprendizagem significativa.

Para ilustrar o processo de análise serão apresentados quatro mapas conceituais. Dois mapas produzidos pelo aluno 6H do sexto ano e dois mapas produzidos pelo 9A do nono ano. Esses mapas foram copiados dos originais para melhor visualização neste trabalho.

4.1 Análise dos mapas conceituais do aluno 6H

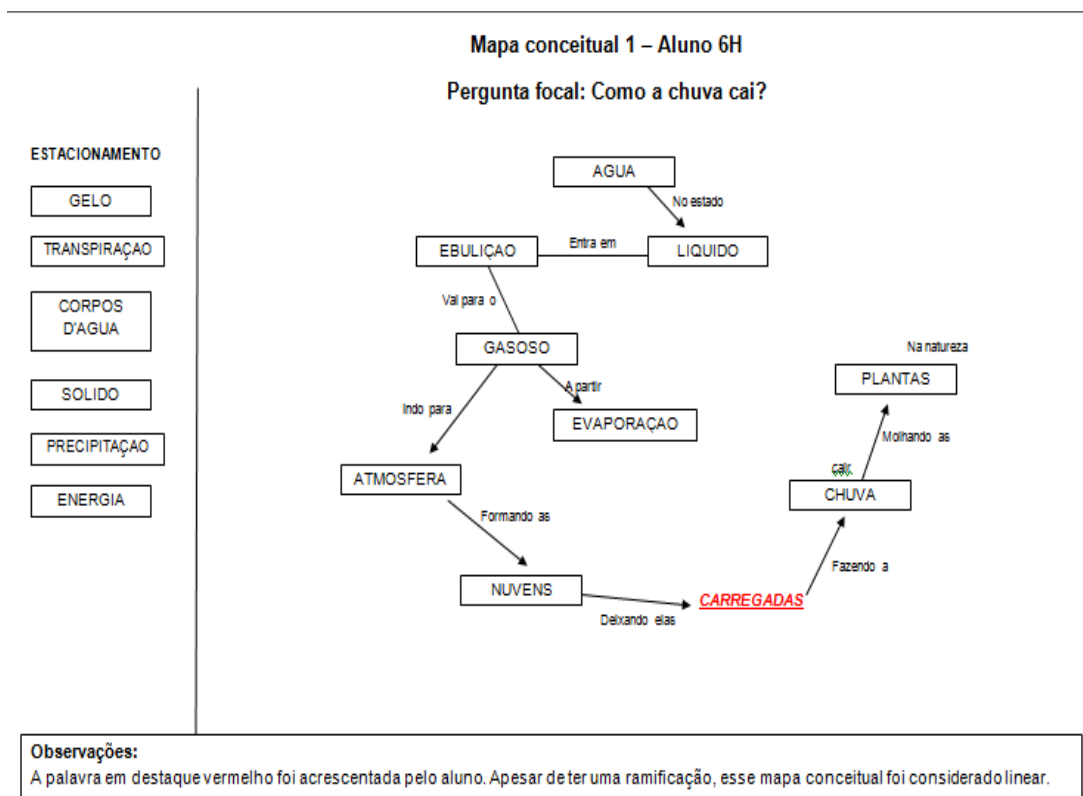


Figura 1: mapa conceitual 1 do aluno 6H

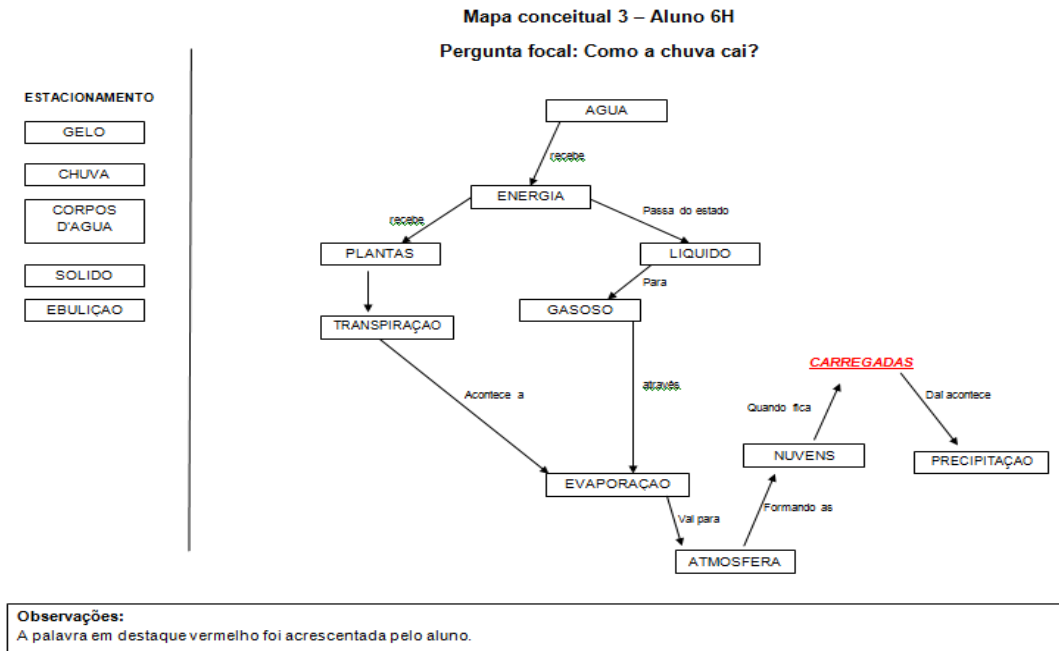


Figura 2: mapa conceitual 3 do aluno 6H

Comparando os mapas conceituais 1 e 3 é possível perceber que houve uma por precipitação, mantendo a proposição correta. O mapa conceitual tomou a dimensão bidimensional e utilizando os mesmos conceitos demonstra que houve uma assimilação de conteúdo, já que as conexões que ocorreram aos subsunçores foram modificadas. Como a porcentagem de evolução na construção dos mapas conceituais do sexto ano foi de 55%, podemos considerar que houve avanços na aprendizagem significativa. Mesmo havendo algumas proposições indevidas, que não apresentam sentido lógico, a realização da atividade mostrou resultados positivos, já que a evolução atingiu uma grande parte da turma.

4.2 Análise dos mapas conceituais do aluno 9A

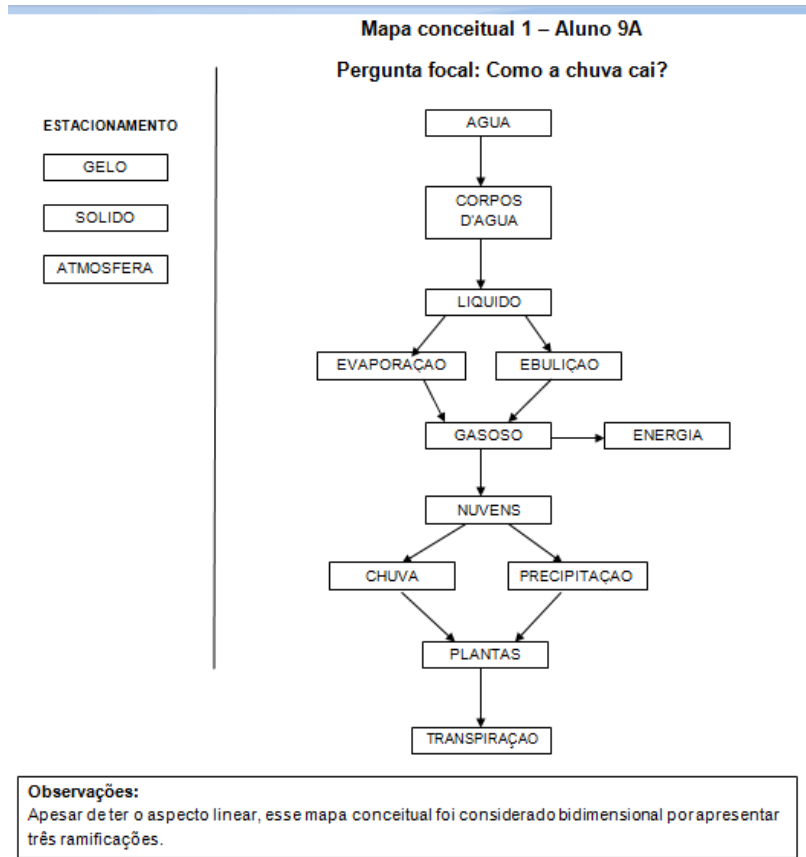


Figura 3: mapa conceitual 1 do aluno 9ª

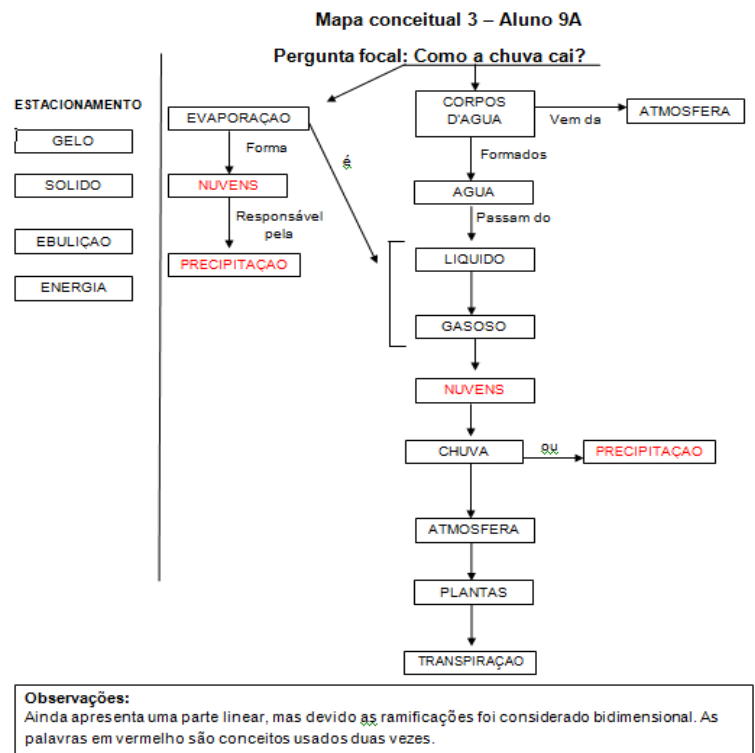


Figura 4: mapa conceitual 3 do aluno 9A

Comparando os dois mapas conceituais do estudante 9A, estruturalmente na construção do mapa, no que diz respeito à dimensão, percebe-se que no segundo houve uma tentativa de criar uma bidimensionalidade, que dá ao mapa o aspecto de uma estruturação melhor dos conceitos. No entanto, quando se analisa as proposições percebe-se que muitas se repetem. Uma ramificação é criada, porém ela só repete as proposições feitas no corpo principal do mapa, mantendo o aspecto dominó. No entanto, pode-se dizer que houve uma evolução, pois conceitos foram acrescentados entre a construção do mapa 1 e 3. Nesse tempo entre os mapas 1 e 3, em que houveram aulas expositivas, experimentos, exercícios, construção do mapa 2 e discussão de mapa conceitual em grupo, é possível afirmar que houve boa evolução na assimilação desse estudante dos conteúdos. Entretanto, muitas interligações não foram feitas e poderia ter-se enriquecido o mapa com a inclusão de palavras de ligação, criando proposições completas. Como não foram feitas ligações equivocadas, podemos sugerir que houve também dificuldades, por parte do estudante para se construir um mapa conceitual, pois esse foi uma estratégia nova para muitos estudantes do processo de uma aprendizagem baseada especialmente nas repetições dos conceitos e declaração de seus significados.

4.3 Análise dos mapas conceituais em grupos

Foram analisadas as produções de mapas conceituais em grupos, e comparadas entre as duas turmas. Apesar de os mapas terem assuntos diferentes, ainda sim é possível compará-los analisando as seguintes características: isolamento de conceitos, proposições válidas com presença de palavras de ligação e dimensão, com a análise dos conceitos cruzados significativos.

A figura 5 mostra um mapa conceitual produzido por alunos do sexto ano. A partir de pesquisas feitas pelos estudantes, eles conseguiram definir conceitos, isolá-los e criar interligações com proposições completas e corretas.

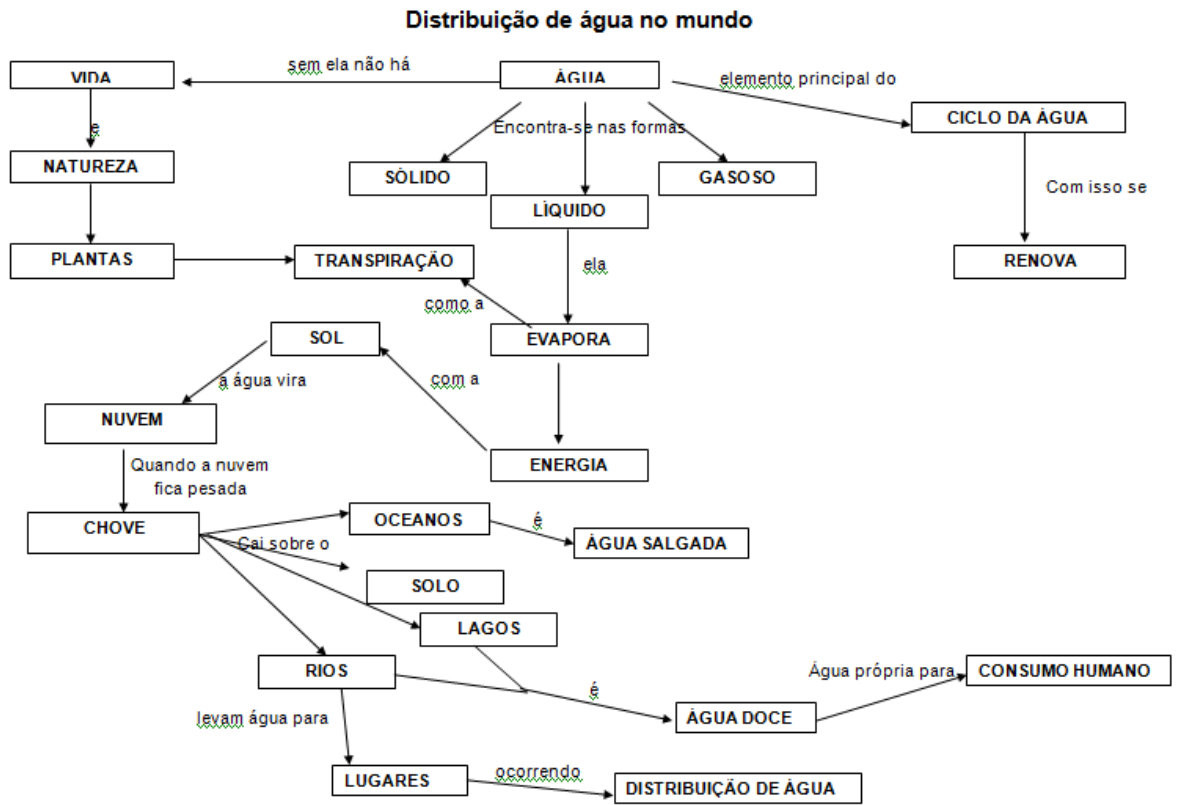


Figura 5 – mapa conceitual construído em grupo de alunos do sexto ano

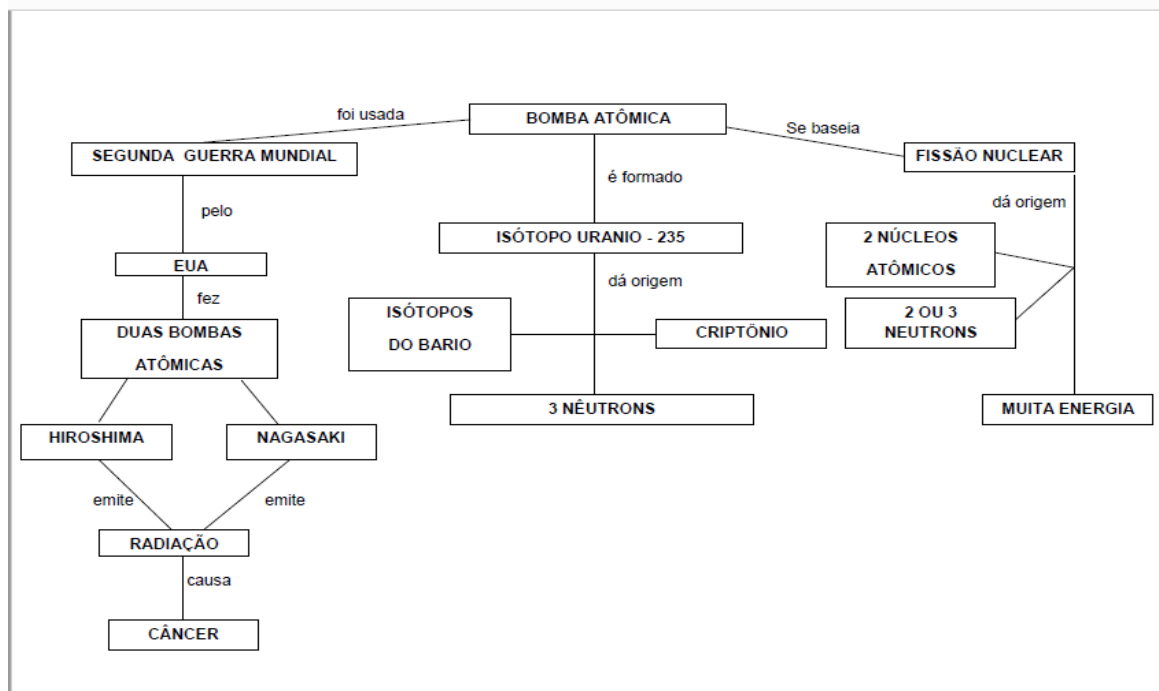


Figura 6 – mapa conceitual construído em grupo de alunos do nono ano

A figura 6 mostra um mapa conceitual construído em grupo por estudantes do nono ano. A proposta de construção foi a mesma aplicada ao sexto ano, a partir de um tema pesquisado o grupo deveria construir um mapa conceitual. Analisando o MC é possível perceber a dificuldade que tiveram em isolar um conceito, as palavras de ligações que completam as proposições foram simples, houve proposições equivocadas e não conseguiram estabelecer ligações cruzadas válidas entre os conceitos para concretizar a bidimensionalidade do mapa. Avaliando a qualidade dos mapas conceituais e comparando-os percebemos que o sexto ano apresentou melhor desempenho do que o nono ano que, reproduziram o texto em formato de mapa conceitual, não isolaram conceitos corretamente e não introduziram palavras de ligação válidas e corretas para criar proposições corretas, isso indica que houve uma má compreensão dos conceitos. A habilidade de construir o mapa eles dominaram, mas não conseguiram criar um significado do conteúdo estudado, não houve uma assimilação, por isso os mapas construídos pelo nono ano demonstram uma aprendizagem mecânica, pois houve a reprodução do texto na forma de mapa

construção de mapas conceituais dependem do conhecimento prévio, que funcionarão como subsunçores, onde será ancorado o novo conhecimento, por isso é importante lembrar que os temas do nono ano para essa atividade é novo para esses estudantes, que estão conhecendo a química, enquanto que para os estudantes do sexto ano, apesar de um aprofundamento dos conteúdos sobre o tema água, eles possuem um conhecimento prévio, assim é propício ancorar a esse conhecimento novas informações. A base do conhecimento para o sexto ano já está assimilada, enquanto que o nono ano está construindo a sua base de conhecimentos em química.

4.4 Aceitação da estratégia pelos estudantes

Para verificar a aceitação dos estudantes quanto à utilização de mapas conceituais foi feita uma pesquisa ao final dos trabalhos. Os resultados e perguntas estão na tabela 4 abaixo:

Perguntas		6° ano		9° ano	
		Total: 11 alunos		Total: 17 alunos	
1	Você considera a construção de	Fácil	Difícil	Fácil	Difícil

	um mapa conceitual fácil ou difícil?	5	6	7	10
2	Construir um mapa conceitual te ajudou a compreender a matéria estudada?	Sim	Não	Sim	Não
		10	1	12	5
3	Você usaria os mapas conceituais para estudar outras matérias ou disciplinas?	Sim	Não	Sim	Não
		7	4	9	8

Tabela 4 : resultados da pesquisa quanto à aceitação da utilização de mapas conceituais

A maior diferença entre os resultados da pesquisa está na questão quanto à dificuldade de construção de um mapa conceitual. A maioria dos alunos do nono ano achou difícil, fato que pode explicar a maior dificuldade encontrada pela turma durante a realização das atividades, enquanto que o sexto ano teve uma melhor aceitação ao método. Os estudantes 6C, 9K e 9A se referiram a pergunta 1 da seguinte forma:

“Construir um mapa conceitual é fácil, porque é só falar a coisa que você aprendeu ou mais.” Aluno 6C.

“Quando você aprende e pega o jeito acaba ficando fácil”. Aluno 9K.

“Se você tem conhecimento da matéria será fácil, caso não será difícil.” Aluno 9A.

É possível perceber que para eles o aprender é muito importante, e a construção do mapa conceitual passa a ser um desafio. Assim os alunos são desafiados e estimulados a todo o momento, pois não basta decorar o significado de um conceito, é preciso saber relacioná-lo com outros conceitos e assim o conhecimento vai se construindo. Moreira (2006) reitera a perspectiva de Novak que afirma que quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens. Mas quando a aprendizagem é sempre mecânica o aprendiz tem uma recusa à matéria e não se predispõe a aprendizagem significativa. Essa fala pode explicar a diferença entre a aceitação e desenvolvimento da habilidade de construção de mapas conceituais do nono ano em relação ao sexto ano. Enquanto o sexto se mostrou mais empenhado em desenvolver a tarefa, o nono ano encontrou maiores dificuldades em se afastar da memorização e repetição do conteúdo, ou seja, sem predisposição para a

aprendizagem significativa, tal fato pode ser explicado pelas abordagens didáticas que exploram a memorização e repetição de conteúdos, mais focados na aprendizagem mecânica. Os estudantes do nono ano estão há muito mais tempo habituados a essa prática, fato que pode ter levado ao comodismo e na falta de motivação para desempenhar uma atividade que exija mais empenho para a resolução.

5 CONCLUSÃO

Após a análise é possível destacar quatro contribuições percebidas ao final da intervenção.

A primeira e já esperada é que mapas conceituais são estratégias eficientes para a promoção da aprendizagem significativa, pois exige um esforço cognitivo dos estudantes que os faz trabalharem seus conhecimentos prévios, os subsunçores, enquanto negocia novos significados, sendo o sujeito ativo da sua aprendizagem.

A segunda contribuição é capacidade para a avaliação que o mapa conceitual permite ao professor, isso porque através da análise é possível perceber as internalizações errôneas de conteúdo que o estudante tem e não expressa em palavras.

A terceira é a dificuldade que os alunos apresentam para entender como construir um mapa conceitual. Essa foi a maior dificuldade apresentada durante todo o processo, pois é uma atividade nova para estudantes mais habituados a testes mecânicos, que priorizam a memorização de conteúdos. Tal fato também pode explicar um melhor desempenho dos alunos do sexto ano em relação ao nono ano. Os alunos do sexto ano parecem estar mais predispostos ao desafio cognitivo, enquanto que o nono ano, estão condicionados há mais tempo na forma tradicional de ensino, que foca em memorização de fórmulas e conteúdos. Ainda assim, é possível afirmar que a maioria dos alunos conseguiu evoluir na habilidade de construir o mapa e conseqüentemente ajudou na contribuição de assimilação do conteúdo. Ao longo das aulas os alunos foram aprimorando na habilidade de construção de mapas conceituais, então essa é uma estratégia que pode ser usada mais vezes e por diferentes públicos, já que duas séries extremas do ensino fundamental participaram da pesquisa e tiveram resultados satisfatórios.

A quarta contribuição é que os alunos internalizaram essa estratégia como

uma ferramenta didática, depois de finalizadas as atividades propostas nessa intervenção, dois grupos de alunos do nono ano espontaneamente apresentaram um trabalho usando o mapa conceitual. Tal fato não aconteceu com os alunos do sexto ano, apesar de também demonstrarem terem dominado a técnica.

Depois de todas essas contribuições conclui-se que trabalhar com mapas conceituais em sala de aula é uma estratégia eficaz para a promoção da aprendizagem significativa. Esse é um método que requer tempo para ser dominado pelos estudantes, mas igualmente eficaz. Inicialmente os alunos apresentam um pouco de dificuldade e resistência em utilizá-lo, principalmente em romper com o modelo tradicional de ensino, mas todo esforço valeu a pena, pois ao longo do processo se mostrou eficaz para a aprendizagem, avaliação e exposição de conteúdo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar condições de realizar meus sonhos. À minha família por todo apoio e compreensão. À minha orientadora Marina Assis que me guiou durante toda a realização dessa intervenção, iluminando as minhas ideias e acreditando nesse projeto. À minha tutora durante todo o curso, Ludmila Olandim, que sempre estava de prontidão para solucionar todas as dúvidas ou problemas que surgiram. Também agradeço a toda equipe do CECIMIG, por toda dedicação que vimos durante todo o curso, que enriqueceu a minha prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer, 2000.

AUSUBEL, D.P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. (2000). Kluwer Academic Publishers.

CORREIA, P. R. M.; CICUTO, C. A. T.; DAZZANI, B. *Análise de vizinhança de mapas conceituais a partir do uso de múltiplos conceitos obrigatórios*. Ciênc. Educ. Bauru, v.20, n. 1, p.133-146, 2014.

De SOUZA REGO PINTO CARVALHO DP, FORTES VITOR A, BARICHELLO E, ALVES DE VILAR RL, PEREIRA SANTOS VE, FERREIRA JUNIOR MA, Aplicação do mapa conceitual: resultados com diferentes métodos de ensino-aprendizagem. *Aquichan*.2016; 16(3):382-391. DOI:10.5294/aqui.2016.16.3.9

MENDONÇA, C. A. S; SILVEIRA, F. P. R. A. (2017). Aprendizagem significativa de conceitos científicos das ciências naturais: o mapa conceitual como recurso didático. X Congresso Internacional sobre Investigación em didáctica de las ciencias, 5-8 de setembro de 2017

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa. Brasília: Editora da UnB, 1999. _____ . A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, M.A. (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. *Ciência e Cultura*, 32(4): 474-479.

MOREIRA, M.A. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria e texto complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.F.S. (1982) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.F.S. (2006) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Centauro Editora. 2ª edição.

MOREIRA, M. A. (2016). Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. In: V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, setembro de 2016, Madrid, Espanha,

MORENO, L. R.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S.; BATISTA N. A.; Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência e educação*, v.13, n 3, p. 453-463, 2007.

NOVAK J. D.; CANÃS A. J.; A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis educativa*, Ponta Grossa, v5, n1, p.9-29, jan-jun. 2010.

SILVA, W; CLARO, G. R. e MENDES A. P. Aprendizagem significativa e mapas conceituais. In: IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE

SILVA, P. F. Z. O.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. C. R.; Análise de mapas conceituais: uma perspectiva fenomenológica. *Aprendizagem significativa em revista* – v4(3),pp.1-10, 2014.