

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO- UFMA
CENTRO DE CIENCIAS AGRARIAS E AMBIENTAIS-CCAA
CAMPUS IV- CHAPADINHA-MA
CURSO- BACHARELADO E LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

-
FERNANDO CÉSAR ALMEIDA DOS SANTOS FILHO

**USO DO MAPA CONCEITUAL COMO ESTRATÉGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE
“CÉLULA”**

CHAPADINHA-MA

2018

FERNANDO CÉSAR ALMEIDA DOS SANTOS FILHO

**USO DO MAPA CONCEITUAL COMO ESTRATÉGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE
“CÉLULA”**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, como parte das exigências para obtenção do grau de Licenciatura/Bacharel em Biologia.

Orientadora: Profa. Esp. Franciane Silva Lima

Co-orientadora: Profa. Dra. Andréa Martins Cantanhede

CHAPADINHA-MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

FILHO, FERNANDO CÉSAR ALMEIDA DOS SANTOS.
USO DO MAPA CONCEITUAL COMO ESTRATÉGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE CÉLULA
/ FERNANDO CÉSAR ALMEIDA DOS SANTOS FILHO. - 2018.
27 f.

Coorientador(a): Andréa Martins Cantanhede.
Orientador(a): Franciane Silva Lima.
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Célula. 3. Mapas
conceituais. I. Cantanhede, Andréa Martins. II. Lima,
Franciane Silva. III. Título.

Dedico aos meus pais, minha família, amigos que me deram apoio durante toda essa jornada e minha esposa que sempre acreditou em mim e nunca me deixou desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria e sem ele não chegaria até aqui, a minha família, em especial minha mãe Maria da Conceição da Silva que sempre foi uma guerreira em minha vida. Ao meu pai Fernando César Almeida dos Santos que está lá do céu me abençoando

As minhas colegas Barbara Carvalho Marques e Irislanny da Cruz Sousa pela colaboração, total apoio, dedicação, companheirismo, nas aulas e fornecimento dos Mapas conceituais.

As minhas orientadoras Profa. Esp. Franciane Silva Lima e Profa. Dra. Andréa Martins Cantanhede que não desistiram de mim, mesmo diante das dificuldades e desencontros não mediram esforços para me ajudar.

Ao meu tutor Prof. Edison Fernandes da Silva pela sua dedicação e companheirismo, que não desistiu de mim, que sempre me auxiliou nos diversos momentos que precisei.

A minha esposa Simone que sempre orou, aconselhou, acreditou em mim e nunca me deixou desistir dos meus sonhos.

Enfim, muito obrigado a meu Deus por todo conhecimento, força, determinação e fé, e a todos que direta e indiretamente contribuíram para conclusão de mais esta etapa da minha vida.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Categorias de análise dos mapas conceituais elaborados pelos alunos.....	15
------------------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Distribuição dos mapas conceituais elaborados pelos alunos em relação às categorias definidas.	17
Tabela 2-	Conceitos citados pelos alunos sobre o conteúdo célula nos mapas conceituais do 1º e 2º momento.....	17

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 5 sobre 20
Célula.....
- Figura 2** Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual inicial
elaborado pelo aluno 20
5.....
- Figura 3** Mapa conceitual final elaborado pelo aluno 5 sobre
Célula..... 21
- Figura 4** Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual final
elaborado pelo aluno 21
5.....
- Figura 5** Mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 3 sobre
Célula..... 22
- Figura 6** Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual inicial
elaborado pelo aluno 23
3.....
- Figura 7** Mapa conceitual final elaborado pelo aluno 3 sobre
Célula..... 24
- Figura 8** Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual final
elaborado pelo aluno 24
3.....

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	METODOLOGIA.....	14
3	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	16
3.1	Uma visão holística dos mapas elaborados pelos alunos.....	16
3.2	Análise comparativa dos mapas conceituais elaborados no 1º e 2º momento pelos alunos.....	19
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

RESUMO

O mapa conceitual parte do fundamento dos princípios teóricos da aprendizagem significativa que considera a necessidade de conhecer as ideias prévias e a estrutura de significados dos sujeitos com o propósito de estabelecer aprendizagens inter-relacionadas. Foram utilizados mapas conceituais para investigar o uso do mapa conceitual como estratégia para analisar a aprendizagem significativa dos alunos de Ensino Médio sobre o conteúdo “Célula”. O presente trabalho se iniciou a partir do conhecimento prévio dos alunos, onde foi dividido em dois momentos, com atividades educativas e a aplicação de mapas conceituais antes e após o desenvolvimento da pesquisa. Logo após, os mapas foram analisados de forma qualitativa para observar o desenvolvimento do conhecimento com o intuito de investigar se houve aprendizagem significativa com base nos critérios estabelecidos a priori. Foram analisados 44 mapas produzidos por 22 alunos os quais participaram assiduamente nos dois momentos. Nos mapas conceituais elaborados no primeiro momento nenhum aluno produziu Mapas Bons (MB), 36% deles conseguiram produzir Mapas Regulares (MR) e 64% produziram Mapas Deficientes (MD). No segundo momento aumentou para 34% os alunos que conseguiram elaborar MB e 45% apresentaram MR, diminuindo para 21% o número de MD. Conclui-se que o uso de mapa conceitual contribuiu para desenvolver o nível de aprendizagem significativa dos alunos dos conceitos necessários à compreensão do tema célula e sua organização nos seres vivos, a partir da ampliação dos conhecimentos sobre o tema.

Palavras Chave: Mapas conceituais. Aprendizagem Significativa. Célula.

ABSTRACT

The conceptual map starts from the foundation of the theoretical principles of meaningful learning that considers the need to know the previous ideas and the structure of meanings of the subjects with the purpose of establishing interrelated learning. Conceptual maps were used to investigate the use of the conceptual map as a strategy to analyze the meaningful learning of the High School students on the content "Cell". The present work started from the previous knowledge of the students, where it was divided in two moments, with educational activities and the application of conceptual maps before and after the development of the research. Soon after, the maps were analyzed qualitatively to observe the development of knowledge in order to investigate if there was significant learning based on the criteria established a priori. We analyzed 44 maps produced by 22 students who participated assiduously in both moments. In the conceptual maps elaborated in the first moment no student produced Good Maps (MB), 36% of them were able to produce Regular Maps (MR) and 64% produced Disabled Maps (MD). In the second moment, 34% of the students who managed to elaborate MB and 45% presented MR, decreasing the number of MD to 21%. It is concluded that the use of conceptual map contributed to develop the level of meaningful learning of the students of the concepts necessary to the understanding of the theme cell and its organization in living beings, from the expansion of knowledge about the theme.

Keywords: Conceptual maps. Meaningful Learning. Cell.

1. INTRODUÇÃO

A escola é um espaço de construção de conhecimento, em que as informações são disponibilizadas, articulando-se com a estrutura cognitiva dos alunos, realizando um processo de resposta aos seus próprios interesses e dificuldades para assim, se transformar em aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2002).

O ensino de Biologia tem um papel fundamental na abordagem de assuntos importantes para a sociedade, onde a aprendizagem de biologia nas séries do ensino médio, assim como o ensino de Ciências no ensino fundamental tem a missão de desmistificar a pesquisa científica e trazer a compreensão dos processos dinâmicos e das estruturas biológicas que formam a biodiversidade do Planeta Terra (PCN,2000).

Durante as aulas, o educador deve mediar a construção dos conhecimentos e a compreensão dos processos biológicos, cuidados com o corpo humano, o desenvolvimento dos seres vivos e as consequências das atividades humanas nos diferentes tipos de meio ambiente. O componente curricular de Biologia no ensino médio é considerado complexo, memorístico e com muitos conceitos, dessa forma, os alunos acabam muitas vezes apresentando dificuldades em compreender os conteúdos desenvolvidos durante as aulas (BRASIL, 1998).

De acordo com Mendes (2010), a falta de compreensão em nível molecular e celular de biologia são fatores que impedem a construção de uma aprendizagem efetiva, e isso ocorre devido as ferramentas insuficientes utilizadas no Ensino Médio pelos professores. Infelizmente, ainda há a utilização excessiva de prática tradicionais, onde o ensino se baseia na memorização de conceitos, definições e também no acúmulo de informações das mais simples as mais complexas, ou seja, os conteúdos são apresentados de forma fragmentada (MIZUKAMI, 1986). Nesse sentido, Amabis (2001) propõe a diversificação de estratégias didáticas para facilitar a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos pelos conhecimentos das áreas biológicas.

De acordo com Caurio (2011), um dos fatores que mais dificulta o entendimento da temática Citologia é a ausência de uma ligação entre os conceitos científicos que tal temática aborda e sua aplicação no cotidiano, afirmando que os fenômenos biológicos costumam ser apresentados como definições prontas, dificultando a percepção da relação destes com o cotidiano. Perante a importância da Citologia, para compreensão das Ciências Biológicas, tornando cada vez mais necessário que o processo ensino-

aprendizagem deste conteúdo utilize metodologias diversificadas que para melhor compreensão.

Alguns autores (CARVALHO, 2004; CARDOZO, 2005; MENDES, 2011), propõem certas atividades como estratégia didática a fim de superar tais dificuldades no ensino e processo de aprendizagem de biologia celular, como exemplo, a utilização de mapas conceituais como uma estratégia de ensino que vem se mostrando como eficaz e diferenciada na compreensão de conteúdos no ambiente da sala de aula.

Os mapas conceituais, no caminho de práticas educativas e modelos didáticos, foram desenvolvidos por Novak e Gowin (1984) e foram propostos como uma forma de instrumentalizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. A aprendizagem significativa resulta na aquisição de novas informações mediante esforço deliberado por parte do aprendiz para ancorar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes presentes na estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL et al., 1978 apud CAÑAS et al., 2004).

A aprendizagem significativa são ideias expressas simbolicamente que interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012).

O mapa conceitual parte do fundamento dos princípios teóricos da aprendizagem significativa que considera a necessidade de conhecer as ideias prévias e a estrutura de significados dos sujeitos com o propósito de estabelecer aprendizagens inter-relacionadas. Na medida em que o novo conhecimento é construído, os conceitos preexistentes experimentam uma diferenciação progressiva e, quando dois ou mais conceitos se relacionam de forma significativa, acontece uma reconciliação integradora (NOVAK, 1977).

Os mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tais, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA, 1987). De acordo com Cardozo (2005), os mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa aprender para ampliar seus conhecimentos sobre determinado conteúdo.

Com o aspecto de um diagrama esquemático, os mapas conceituais representam o modo como o aluno trabalha e incorpora no seu esquema mental; os novos conceitos que aparecem destacados; bem como as relações significativas entre eles. Sendo assim, os recursos esquemáticos dos mapas conceituais servem para tornar claro aos professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase (NOVAK, 2000).

A produção de mapas conceituais pode promover o desenvolvimento da criatividade e do pensamento reflexivo tão importante no ensino de Ciências. O que representa a valorização da construção e reconstrução do conhecimento, visto que, por meio dele, o aluno tem a possibilidade de compartilhar significados, discutir, negociar e evoluir em sua aprendizagem. O mapa conceitual passa a ser um importante recurso de construção compartilhada de conhecimentos (ANDRADE; 2005).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi investigar o desenvolvimento da aprendizagem significativa de alunos do Ensino Médio sobre o tema “Célula” utilizando o mapa conceitual como estratégia de ensino bem como a verificação e compreensão de como os estudantes organizam os conceitos e significados dos conhecimentos adquiridos.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública estadual de ensino, no município de Chapadinha-MA, com uma turma do primeiro ano do ensino médio na disciplina de Biologia durante a abordagem do conteúdo “Célula”, sendo desenvolvida nos meses de abril e maio de 2017 com a coleta de dados e outubro a novembro de 2017 com a determinada análise, realizada com 41 alunos, dos quais apenas 22 alunos participaram, assiduamente, de todas as atividades realizadas durante o processo.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, em que Minayo (2011, p. 21-22), expõe:

[...] A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

No primeiro momento foi realizada uma aula expositiva-dialogada sobre mapas conceituais, estratégias e particularidades de elaboração de mapas conceituais, sendo demonstrado um modelo de mapa e posteriormente, os alunos elaborariam. Nesta aula, foi apresentado dois vídeos: primeiro, uma professora explicando elementos essenciais para a montagem de um mapa conceitual; e segundo, o relato de um aluno sobre a importância do mapa conceitual para sua aprendizagem. Logo após, foi pedido que os alunos apresentassem seus conhecimentos prévios sobre o tema célula, por meio de um mapa conceitual e a apresentação dos mesmos para sanar possíveis dúvidas.

Em segundo momento, após todas as apresentações dos conteúdos e feito às considerações de erros e acertos dos mapas conceituais, houve uma explanação do conteúdo “Célula” onde foi solicitado que os estudantes reelaborassem os mapas com o conteúdo *Célula*, e a entrega dos mesmos ao professor.

Os mapas conceituais construídos nos dois momentos foram analisados conforme suas características e informações. Os critérios de análise utilizados neste trabalho fundamentaram-se nas estratégias para avaliação de mapas conceituais propostas por Novak (2000) em que utilizou as categorias de agrupamentos adotados nas análises dos mapas conceituais (MC), sendo: (Quadro 1)

Quadro 1: Categorias de análise dos mapas conceituais elaborados pelos alunos.

CATEGORIA	DEFINIÇÃO
MC Bom (MB)	Indica maior compreensão do tema, contém informações conceituais relevantes, está bem hierarquizado com o conceito inclusor no topo, em seguida os intermediários e posteriormente os mais específicos. Palavras de ligação adequadas; com ligações cruzadas; ausência de repetição de conceitos e informações supérfluas; proposições corretas.
MC Regular (MR)	Indica pouca compreensão do tema, apresenta (alguns) conceitos centrais do tema, mas, ainda assim, com uma hierarquia apreciável. As palavras de ligação e os conceitos não estão claros. Realiza ligações cruzadas ou não. Muitas informações detalhistas e a repetição de conceitos.
MC Deficiente (MD)	Indica ausência de compreensão do tema, não apresenta os conceitos centrais do tema, muito pobre em conceitos sobre o conteúdo

	trabalhado. Hierarquia básica, demonstrando sequências lineares e conhecimentos muito simples. Faltam relações cruzadas, com palavras de ligação..
--	--

Os dados obtidos foram fundamentados com base no referencial teórico que subsidiou a pesquisa como Ausebel (2002); Novak (2012); Pozo (1998); Moreira (2012), dentre outros.

Para o uso das informações cedidas pelos pesquisados, foi explanado os objetivos da pesquisa e pedido a autorização aos participantes para o uso de informações e assinatura do termo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 UMA VISÃO HOLÍSTICA DOS MAPAS CONCEITUAIS ELABORADOS PELOS ALUNOS

Foram analisados 44 mapas produzidos por 22 alunos, em dois momentos, no desenvolvimento da pesquisa. Nos mapas conceituais elaborados no 1º momento, de acordo com os critérios adotados para o enquadramento nas categorias, verifica-se no universo de 22 alunos que nenhum deles (0%) conseguiu elaborar um mapa considerado “bom”, contudo 36% dos alunos demonstraram possuir conhecimentos prévios básicos sobre o conteúdo trabalhado, podendo servir de ancoradouro para o novo conhecimento e enquadrando-se na categoria mapa conceitual regular e 64% não possuíam conhecimentos centrais do tema, sendo considerado um mapa conceitual deficiente.

Comparando a evolução dos mapas conceituais elaborados no segundo momento, abordando a mesma temática, verificou-se melhoria na elaboração de bons mapas conceituais totalizando 34% dos mapas em geral, e os demais se distribuindo em mapas regulares e mapas deficientes com 45% e 21%, respectivamente (TABELA 1).

Tabela 1: Distribuição dos mapas conceituais elaborados pelos alunos em relação às categorias definidas.

(nº=22)	1º Momento (antes)			2º Momento (depois)		
	MB	MR	MD	MB	MR	MD
Total de alunos	0	8	14	6	11	5
% Total	0%	36%	64%	34%	45%	21%

Fonte própria

De acordo com Ausubel (2002), a aprendizagem é significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Se esse conhecimento prévio se modificar em função dessa ancoragem formará um subsunçor altamente elaborado e resultando em uma aprendizagem significativa.

Evidencia-se um avanço na aprendizagem conceitual, uma resposta positiva ao instrumento avaliativo de aprendizagem, demonstrando o desenvolvimento do conhecimento, condição que o torna relacionável à estrutura cognitiva do aluno, assim favorecendo a aprendizagem significativa. Podemos perceber que o mapa contribuiu para que os alunos conseguissem aprofundar os conhecimentos sobre o tema abordado e organizar sinteticamente as ideias por meio dos mapas conceituais. Moreira (2012) esclarece que os mapas conceituais contribuem para promover a aprendizagem significativa e pode ser utilizado como recurso ou como avaliação da aprendizagem.

Uma visão geral sobre os conceitos presentes nos mapas foi possível identificar 235 conceitos ao espectro do todo (mapas iniciais e mapas finais), sendo que no primeiro momento foram registrados 106 conceitos e no segundo momento um avanço para 119 conceitos, observando-se o surgimento de 13 novos conceitos nos mapas finais (TABELA 2).

Tabela 2: Conceitos citados pelos alunos sobre o conteúdo célula nos mapas conceituais do 1º e 2º momento.

Categorias	Subcategorias e exemplos	Mapa inicial	Mapa final
Tipo	Procarionte	14	18
	Eucarionte	16	18
	Exemplos de eucariontes	6	10
Partes	Membranas	15	15
	Citoplasma	5	8
	Núcleo	13	12
	Exemplo de organelas	9	15
Composição química	Orgânica: exemplos	11	11
	Inorgânica: exemplos	6	1

Teoria celular	Todos os organismos são formados por células	4	2
	Unidade funcional dos seres vivos	4	1
	Origina-se de outra preexistente	3	8
Total	Total de conceitos citados	106	119
	Total de conceitos novos		13

Nos dados organizados alguns conceitos apareceram com maiores frequências antes e após as atividades educativas, como: procarionte (32 vezes), membrana (30 vezes), eucarionte (34 vezes), núcleo (25 vezes), demonstrando que os alunos possuíam conhecimento sobre o tema. Outros conceitos, como: exemplos de eucariontes, exemplos de organelas, origem da célula (TABELA 2) houve um enriquecimento de conceitos e na qualidade e estruturação dos conceitos, sendo organizados hierarquicamente nos mapas finais.

Os autores (OLIVEIRA; STOLLAR; MORAES, 2009) afirmam que o ensino de Ciências e o ensino da Biologia Celular, é um conteúdo muitas vezes difícil tanto para os discentes quanto para os docentes, e o processo ensino aprendizagem é dificultado pela pobreza de recursos didáticos utilizados pelos professores e pela dificuldade na criação de modelos mentais pelos alunos. Os alunos possuem dificuldade em compreender sobre o conteúdo célula. Assim, quando o professor utiliza ferramentas diversificadas proporciona a motivação dos alunos e conseqüentemente entusiasmo em aprender. Podemos concluir que, por meio do uso dos mapas conceituais ocorreu uma evolução conceitual no conjunto de alunos investigados, um aumento progressivo destes conceitos em sua quantidade e qualidade ao longo do trabalho, evidenciando que houve aprendizagem significativa.

3.2 ANÁLISE COMPARATIVA DOS MAPAS CONCEITUAIS ELABORADOS NO 1º E 2º MOMENTO PELOS ALUNOS

Nesta área apresentamos exemplos de dois alunos que apresentaram a evolução do conhecimento entre o MC inicial e o MC final, sendo usados como modelos o aluno 5

e aluno 3 por apresentar elementos de uma aprendizagem significativa visível sobre o conteúdo célula.

3.2.1. CASO 1- aluno 5– MC Regular para MC Bom

O mapa conceitual (Figura 1 e 2) apresenta o conceito geral de “célula” e, em seguida, palavras de ligação e conceitos relacionados sem aprofundamento teórico, por exemplo, “ unidade estrutural e funcional da vida”; “podem ser”; “é formado por”; “é constituído”. Os conceitos de célula referem-se à estrutura, divisão e constituição e não apresenta uma hierarquia.

Albert (2011) expõe que o ensino de célula é algo difícil de ser compreensível pelo fato de ser um conteúdo que apresenta conceitos abstratos, ou seja, a célula “invisível” e não está no mesmo plano dos fenômenos diretamente observáveis. Apesar das dificuldades encontradas no primeiro mapa, o aluno manifestou conhecimento trazido de sua vivência, embora nem sempre tenha conseguido fazer correlações, no entanto, isso indica que em sua estrutura cognitiva já possuía subsunçores disponíveis para o desenvolvimento do conteúdo.

Figura 1. Mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 5 sobre Célula

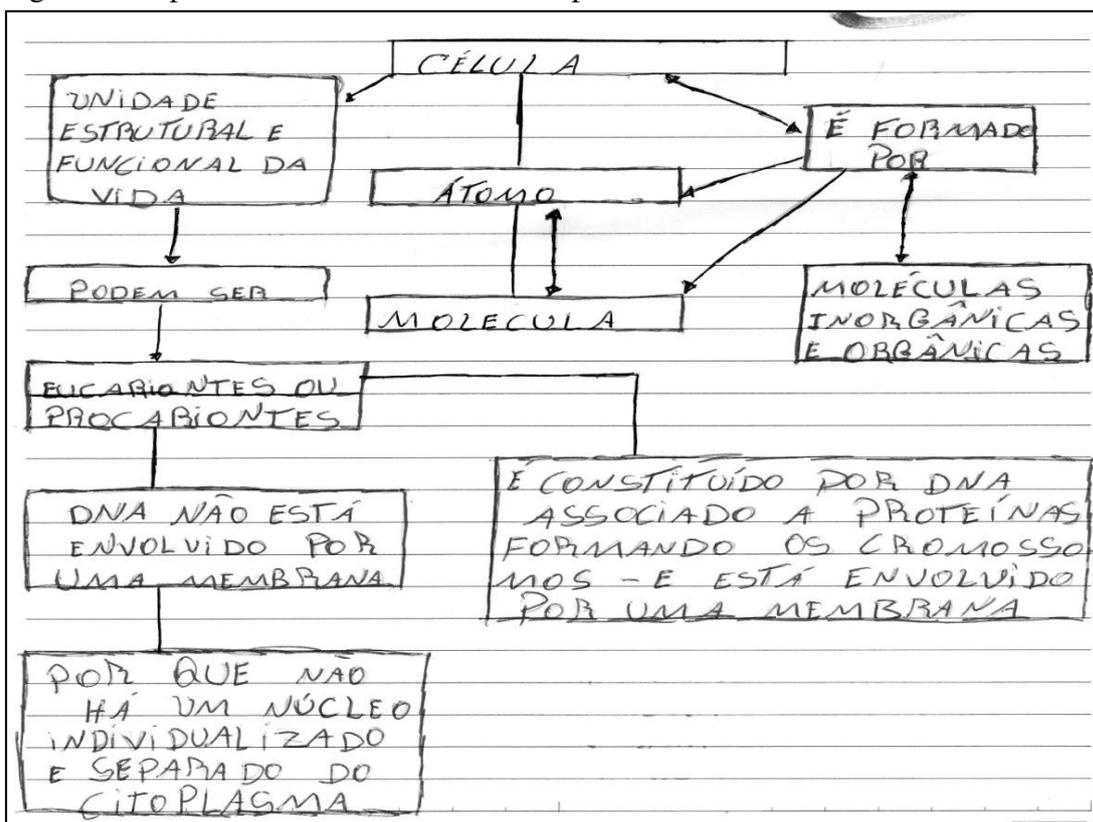
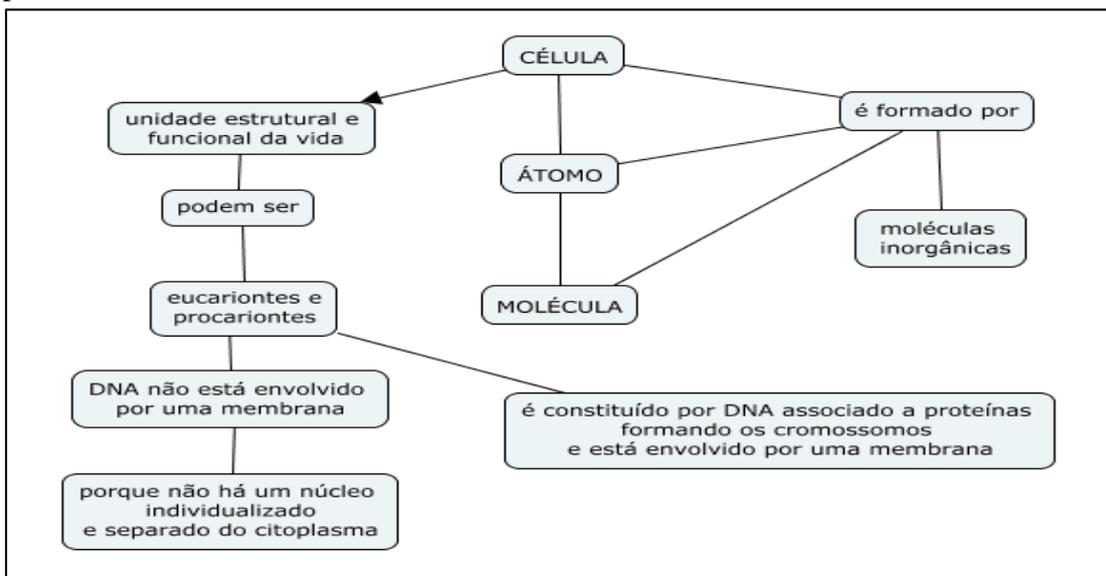


Figura 2. Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 5



O segundo mapa conceitual do aluno (Figura 3 e 4) já possui uma hierarquia vertical, bem definida, do topo para base. O conceito geral de “célula” é diferente do que havia feito no mapa conceitual anterior, podendo-se observar a presença de proposições e palavras de ligação seguidas de expressões, como exemplo, “seu estudo é a”; “podem ser”; “são constituídas por uma ou mais”; “tem ou não tem”. Descreve uma sequência correta, e em seguida, o aluno traz informações novas e relevantes sobre o tema trabalhado que não estavam presentes no primeiro mapa elaborado.

Figura 3. Mapa conceitual final elaborado pelo aluno 5 sobre Célula.

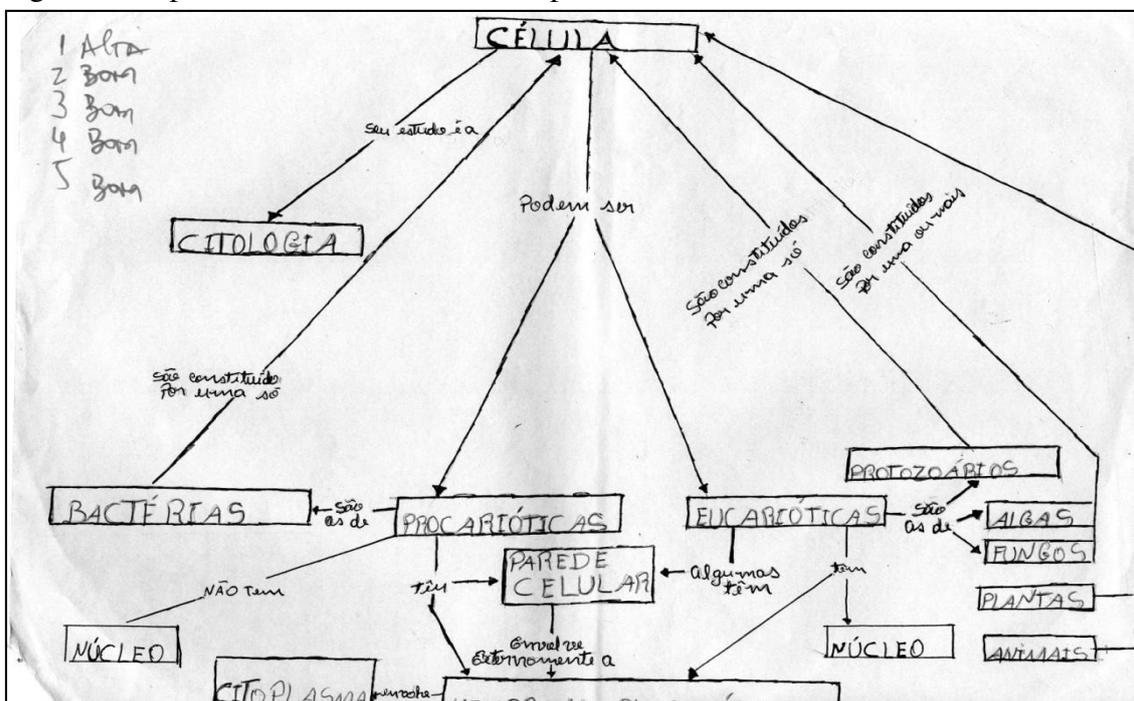
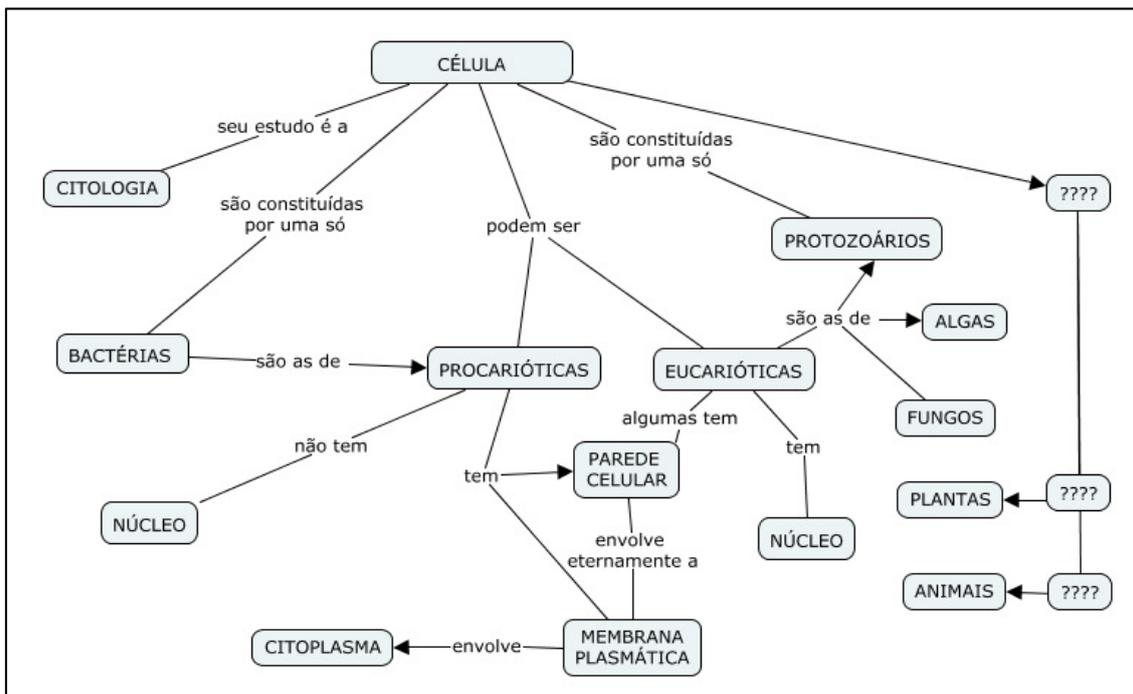


Figura 4. Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual final elaborado pelo aluno 5



Pode-se observar a preocupação com as palavras de ligação, a seleção dos conceitos e a formação da hierarquia, isto é, indicativos de que o aluno evoluiu em termos conceituais. Observa-se, também, nesse mapa conceitual a diferenciação ao explicar e relacionar os conceitos do primeiro e segundo mapa conceitual, demonstrando o desenvolvimento do processo de aprendizagem ao interligar as informações de baixo para cima e de cima baixo no mapa conceitual.

Desta forma, percebemos que houve a ampliação conceitual deste aluno mudando seu mapa conceitual de Regular para Bom, demonstrando que a utilização dos mapas contribui no processo de aprendizagem dos alunos e na construção de conhecimento significativo.

3.2.2. CASO 2- aluno 3– MC Deficiente para MC Bom

O primeiro mapa conceitual do aluno 3 (Figura 5 e 6), percebe-se que o aluno não apresenta os conceitos centrais do tema, sendo considerado um MC muito deficiente em conceitos sobre o conteúdo trabalhado. Nos presentes mapas há a falta de relações cruzadas, proposições e palavras de ligação. Observa-se que o aluno ainda não está

familiarizado com a estrutura hierárquica de um mapa conceitual e possui um conhecimento simples do tema.

Figura 5. Mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 3 sobre Célula.

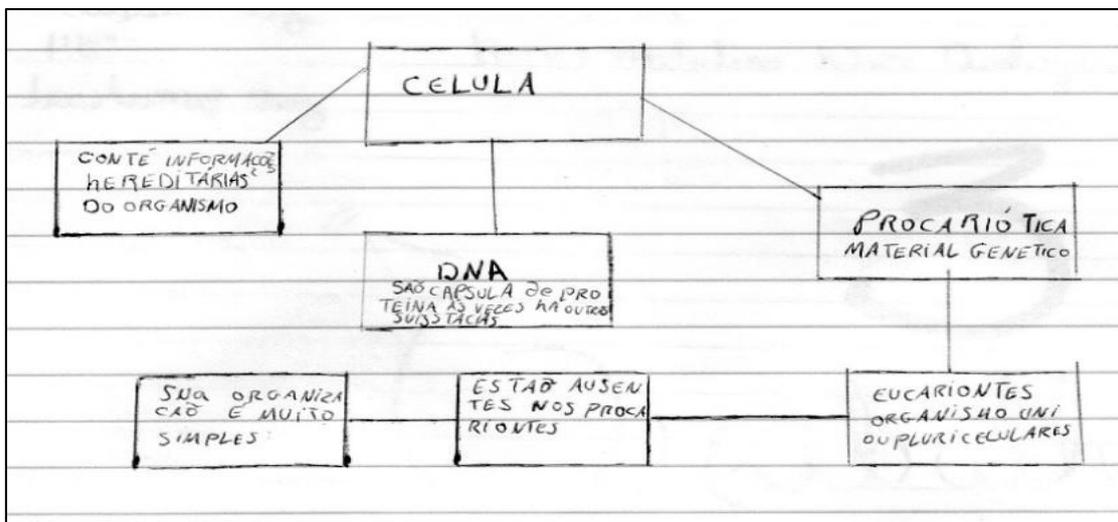
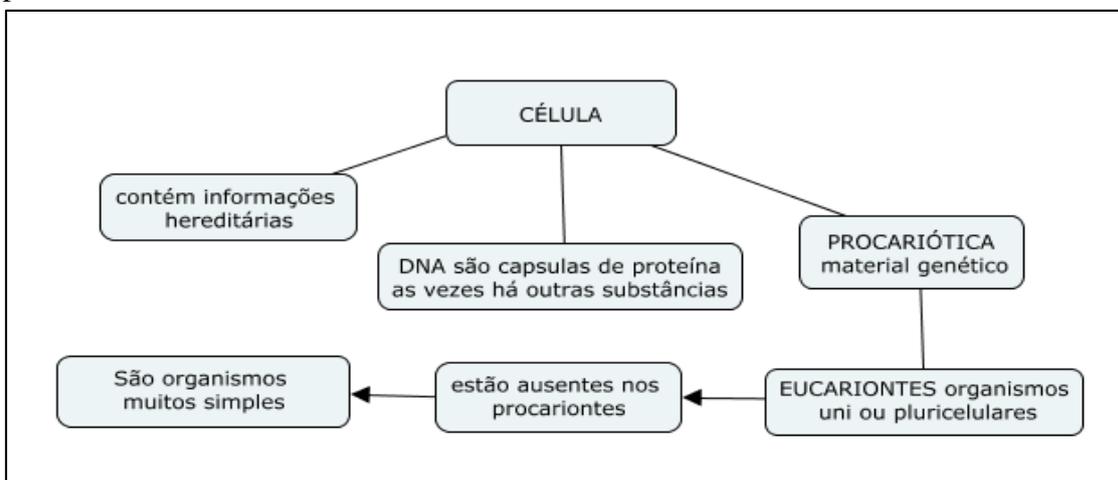


Figura 6. Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno 3 sobre Célula.



Ausubel (2002) esclarece que para haver aprendizagem significativa é necessário que o aluno tenha disposição para aprender, pois se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente então a aprendizagem será mecânica. Acrescenta que, a aprendizagem mecânica acontece quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva, ou seja, a pessoa decora fórmulas e leis, mas esquece após uma avaliação por não ter um significado.

O segundo mapa conceitual do aluno (Figura 7 e 8) apresenta um conceito geral de “Célula”. Em cada extremidade do mapa conceitual foi colocada proposições, como:

“possui”; “não possui”; “apresenta” e “pode ser”, apresentando conceitos novos em relação ao mapa conceitual anterior e todos foram relacionados aos conceitos que se encontravam nas extremidades do mapa conceitual. Indicou uma maior compreensão do tema, contendo informações conceituais relevantes, muito mais hierarquizado com o conceito inclusor no topo, e em seguida os intermediários, e posteriormente os mais específicos. Há a presença de palavras de ligação adequadas e sem informações supérfluas. Observa-se uma evolução tanto conceitual quanto estrutural dos conceitos nesse segundo mapa, ainda que timidamente. Na medida em que o estudo foi avançando, verificou-se que os conhecimentos foram modificados em relação aos conhecimentos iniciais tornando-se mais elaborados.

Figura 7. Mapa conceitual final elaborado pelo aluno 3 sobre Célula.

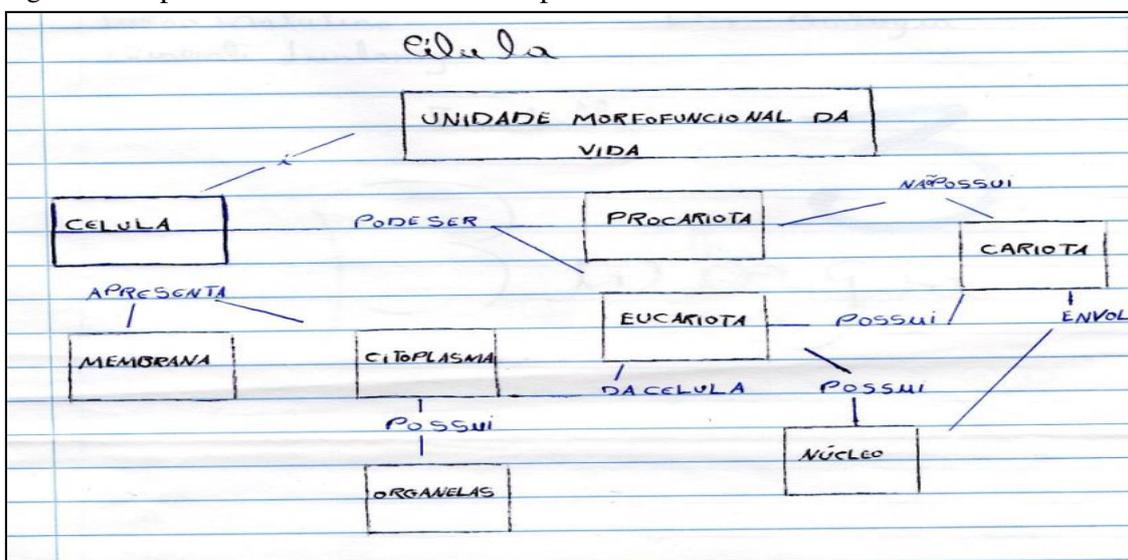
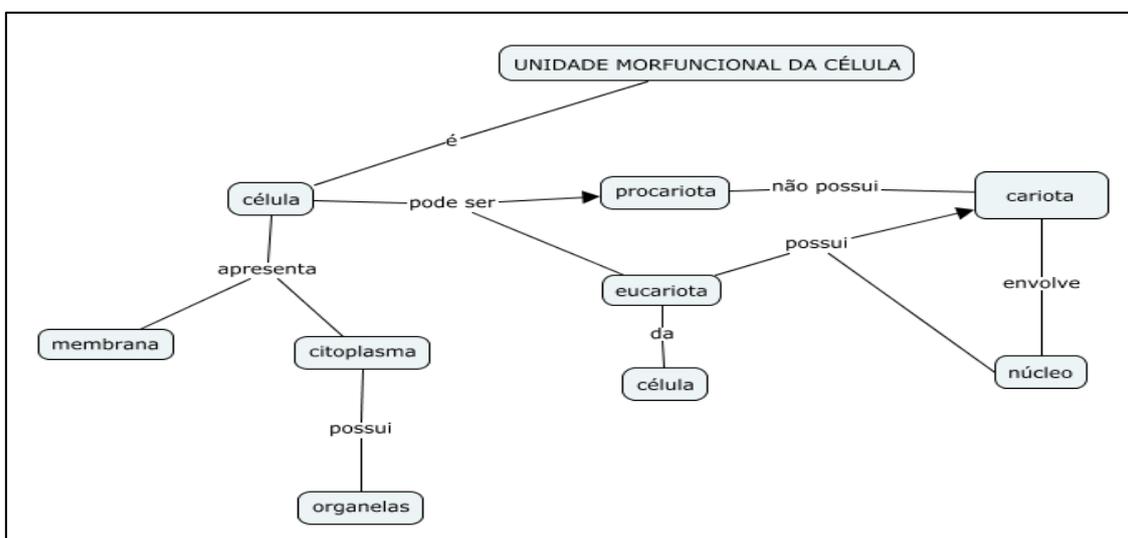


Figura 8. Representação criada no Cmap Tools do mapa conceitual final elaborado pelo aluno 3 sobre Célula.



A construção da aprendizagem significativa implica a conexão ou vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo. A clássica repetição para aprender deve ser deixada de fora na medida do possível, uma vez que se deseja que seja funcional, deve-se assegurar a auto estruturação significativa. Com a intervenção e construção do segundo mapa do conceitual poderemos observar se houve aprendizagem significativa, com as relações significativas entre conceitos na forma de proposições, maior compreensão do tema, contendo informações conceituais relevantes e bem hierarquizados.

De uma maneira geral, houve o aprofundamento em relação ao conteúdo Célula pelos alunos, onde pode ser verificado a aprendizagem significativa por meio da visualização e elaboração de mapa conceitual, assim sendo uma estratégia interessante a ser utilizada no ensino de Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o uso de mapa conceitual contribuiu para desenvolver o nível de aprendizagem significativa dos alunos dos conceitos necessários à compreensão do conteúdo Célula e sua organização nos seres vivos. Revelou-se como uma estratégia importante para evidenciar a aprendizagem significativa.

Verifica-se uma estratégia relevante para a sua utilização em sala de aula com diversas possibilidades, ou seja, diferentes caminhos para a aprendizagem dos conteúdos, construindo subsunções dos conceitos específicos do conteúdo de ensino, resultando na aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton.. (1963).

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano. (2002).

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view. (1980).

ALBERTS, B. **Biologia Molecular da Célula**. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997

AMABIS, J. M. **A Revolução na Genética: Um tema para a escola secundária?** In. Encontro sobre temas de Genética e melhoramento, 18, 2001, Piracicaba. Anais. Piracicaba: USP,2001.

CAURIO, M. S. **O livro didático de Biologia e a temática Citologia**. 2011. 50f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

CARDOZO, S. M. S. **Análise crítica do Ensino de Ciências nas series iniciais do ensino fundamental em Boa Vista-RR: Construindo diagnostico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2005.

CAÑAS, A. J. et al. **Colaboración en la construcción de conocimiento mediante mapas conceptuales**. [on line]. Disponível em: <<http://cmap.coginst.uwf.edu>>. Acesso em: 29 set. 2017.

CARVALHO, A. M. P. de. **Crítérios estruturantes para o ensino das ciências**. In: **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**, São Paulo, SP: Pioneira Thompson Learning, 2004.

MEC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais – **Temas Transversais: Meio Ambiente** Brasília: SEF/MEC, 1998.

MENDES, M. A. A. **Produção e utilização de animações e vídeos no ensino de biologia celular para a primeira série do ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Brasília – DF. 2010. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/9029>. Acesso em: 1 set. 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIZUKAMI, M.G.N. Ensino: **As abordagens do processo. Temas básicos de Educação.** Ensino. São Paulo, SP: EPU, 1986.

MOREIRA, M,A.(2012). **O que é afinal aprendizagem significativa?.** Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2012.

MOREIRA, M,A.(2012). **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2012.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação.** São Paulo, Pioneira. Tradução de M.A. Moreira do original A theory of education. Ithaca, NY, Cornell University Press. (1981).

NOVAK, J. D. **The theory underlying concept maps and how to construct them.** [online]. Disponível em: <<http://cmap.coginst.uwf.edu>>. Acesso em: 29 set. 2017.

NOVAK, J. D. **Aprender criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas.** Lisboa: Plátano, 2000.

OLIVEIRA, E. M.; STOLLAR, H. L. F.; MORAES, K. C. M. Tornando o ensino de ciências (Biologia Celular) mais dinâmico e eficaz através de atividades práticas. In: 74 ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2009, São Jose dos Campos. **Anais...** São Jose dos Campos: UNIVAP, 2009. Disponível em:< http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0373_0369_02.pdf> Acesso em: 15 de janeiro 2018.

PCN. **Parâmetros curriculares nacional do ensino médio. Ministério da Educação.** 2000.

Novak, J. D. **A demanda de um sonho: a educação pode ser melhorada.** In: Mintzes, J. J.; Wandersse, J. H.; Novak, J. D. Ensinando ciência para a compreensão. Lisboa: Plátano, 2000.

POZO, J. I. **A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: Os conteúdos na reforma: o ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** COLL,C; POZO, J. I; SARABIA, B; VALLS, E. Trad Beatriz Afonso Neves. Porto Alegre: Artmed.1998.