



UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ESTUDO DO TEMA CÉLULA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

USE OF CONCEPTUAL MAPS IN THE STUDY OF THE CELL THEME: AN EXPERIENCE REPORT WITH STUDENTS FROM THE 5TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

Suély Gomes da Silva¹

ssgomesbio@gmail.com

Silvana da Silva de Azevedo¹

silvanaazevedo66@gmail.com

Adelson Siqueira Carvalho¹

acarval@iff.edu.br

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência em uma aula de ciências com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Foi elaborado um plano de aula e aplicado em uma escola no distrito de Santa Maria, do município de Campos dos Goytacazes, RJ. A proposta idealizada foi baseada na elaboração de mapas conceituais por parte dos estudantes. Ao fazer uso dos mapas conceituais, propõe-se um método alternativo de avaliação dos conteúdos estudados. Foi observado durante a experiência que a elaboração dos mapas estimula a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, além de se mostrarem motivados à execução das atividades e aceitação dessa ferramenta. Os estudantes foram capazes de relacionar a maioria dos conceitos disponibilizados. No entanto, encontraram dificuldades na elaboração dos termos de ligação, elementos que explicam as relações entre os conceitos. Os resultados demonstram que o uso de mapas conceituais em séries iniciais do Ensino Fundamental é viável, sendo uma alternativa às formas de avaliação mais tradicionais, permitindo assim, o acompanhamento da construção do conhecimento dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Mapas Conceituais; Célula; Educação Básica.

ABSTRACT

This article presents an experience report in a science class with students of the 5th year of Elementary School. A lesson plan was developed and applied at a school in the district of Santa Maria, a municipality of Campos dos Goytacazes, RJ. The idealized proposal was based on the elaboration of conceptual maps by the students. By making use of the concept maps, an alternative method to evaluate the studied contents is proposed. It was observed during the experiment that the elaboration of the maps stimulates the students' participation in the learning process, besides being motivated to the execution of the activities and acceptance of this tool. The students were able to relate most of the available concepts. However, they found

difficulties in the elaboration of the connective terms, elements that explain the relations between the concepts. The results show that the use of conceptual maps in early years of Elementary School is feasible, being an alternative to more traditional forms of evaluation, thus allowing the monitoring of the construction of students' knowledge.

KEY WORDS: *Conceptual Maps; Cell; Basic Education.*

INTRODUÇÃO

No campo da pesquisa em educação discute-se constantemente sobre a necessidade da busca de novas formas de conduzir a prática pedagógica. Moran (2007) alerta que estamos caminhando para ser uma sociedade que aprende de novas maneiras, utilizando novos modelos, com novos participantes, de forma contínua, estando na rota para uma aprendizagem mais eficaz. Nesse contexto, muitas críticas à forma tradicional de ensino são traçadas, como afirma Moraes (2008), ao afirmar que não se pode basear o ensino apenas na transmissão, na cópia, pois quando conteúdos e informações são apenas repassados do professor para o aluno, ocorre meramente uma reprodução. Para o autor, é necessário criar uma nova situação educacional com o aluno sendo o construtor do seu conhecimento, com auxílio de uma pedagogia ativa, criativa, dinâmica, encorajadora, apoiada na descoberta, na investigação e no diálogo. Desta forma, novos modelos são propostos na tentativa de tornar o processo educacional mais atraente aos estudantes.

Dentro do ensino de Ciências da Natureza, especificamente no Ensino Fundamental, muitas possibilidades são apresentadas, “colaborando para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL, 2001, p. 15) e despertando o interesse dos estudantes para a observação dos fenômenos da natureza e da vida, o que também lhe permite a construção de conhecimentos que auxiliem em aspectos do cotidiano.

Os conceitos relacionados ao estudo da célula, menor unidade formadora dos seres vivos, é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento de outros conteúdos, a fim de que os estudantes compreendam o funcionamento de seu corpo e dos demais seres vivos. Assim, é importante o estudo sobre a célula, sua estrutura e seu funcionamento para a compreensão do funcionamento de todo o corpo humano e dos demais seres vivos, representando um conteúdo relevante para o entendimento da evolução da vida.

No entanto, o estudo da temática célula nas salas de aula encontra diversas barreiras, sendo difícil que o estudante imagine algo tão pequeno e tão complexo sem conseguir visualizar a estrutura física, apenas com imagens estáticas em cortes ainda não dominados pelos estudantes.

Para a formação de um cidadão crítico inserido na sociedade, é necessário que, na sua estrutura cognitiva, existam conhecimentos básicos que o oriente - entre eles o conhecimento científico. Consciente desta realidade, as Ciências Naturais colaboram na construção e transformação de conceitos e procedimentos que contribuem para a ampliação das explicações dos fenômenos naturais (BRASIL, 2001).

Nesse contexto, o ensino deve buscar formas de promover a aprendizagem, de maneira que o processo de ensinar seja mais estimulante e eficaz. A partir desse pensamento, o presente trabalho foi desenvolvido com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David P. Ausubel, a partir da qual Joseph D. Novak elaborou os Mapas Conceituais.

Para Ausubel, uma aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação adquire significados para quem aprende através de uma ancoragem em informações

preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Nesse modelo, ocorre uma interação entre o conhecimento já existente e o novo, de forma que ambos se modificam. Assim, quando a aprendizagem significativa está ocorrendo, a estrutura cognitiva passa por reestruturações. Para demonstrar as relações de ancoragem entre os conteúdos, foram propostos os mapas conceituais. Desta forma, a construção dos mapas pode ser vista como uma técnica para demonstrar graficamente a estrutura de organização a respeito dos conteúdos para um indivíduo (VINHOLI JÚNIOR, PRINCIVAL, 2014).

Os mapas conceituais são formados por figuras gráficas estruturadas para demonstrar a relação entre os conceitos informados, representando a organização do conhecimento para a concepção de quem o construiu. Assim, a construção de um mapa conceitual inclui conceitos dentro de círculos, quadrados ou retângulos e linhas que interligam os conceitos, mas sobre as linhas se encontram palavras ou frases de ligação que especificam a relação existente entre os conceitos interligados (KRUCHELSKI, MORAES, LANG, 2018). Na Figura 1 é apresentado um exemplo de mapa conceitual que descreve brevemente a estrutura dos mapas conceituais e ilustra suas características.

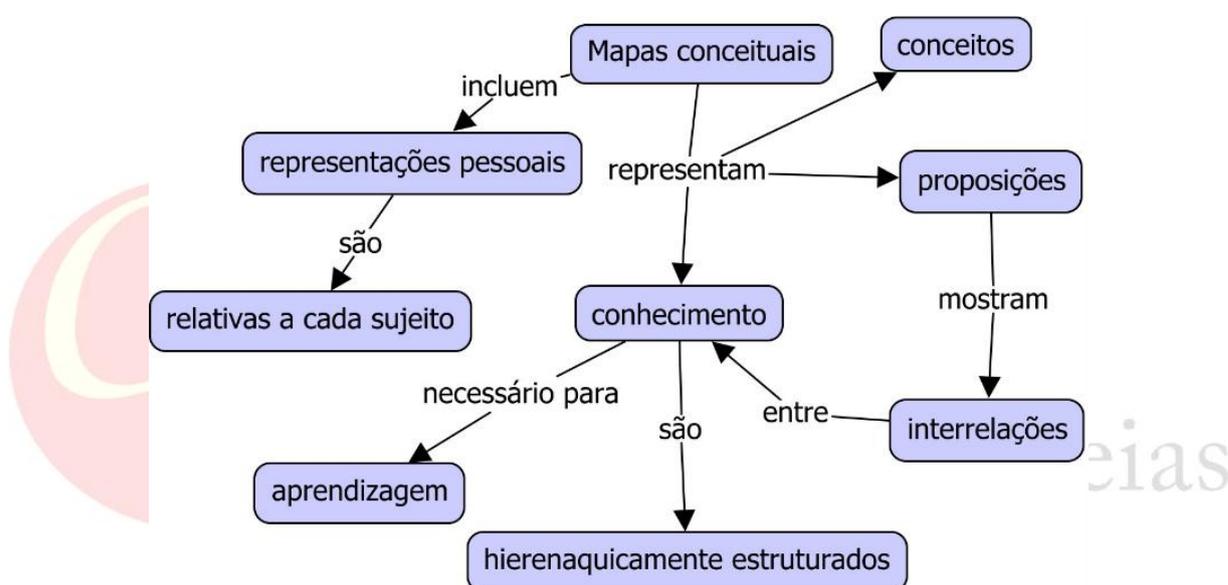


Figura 1: Modelo de mapa conceitual baseado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os mapas conceituais são utilizados em diversas áreas do conhecimento e níveis educacionais. Seu uso permite a avaliação do conhecimento prévio, para avaliação da aprendizagem de novos conteúdos e estruturação do conhecimento (MENDONÇA, SILVEIRA, 2016).

No ambiente escolar, os professores podem fazer uso dos mapas conceituais como estratégia pedagógica para avaliação, não com objetivo apenas de mensurar notas, mas de conseguir obter do estudante a compreensão do conjunto de conceitos estudados (ROSA, LANDIM, 2015). Nesse sentido, o professor busca entender como o estudante está estruturando, hierarquizando, diferenciando, relacionando e integrando os conceitos de um determinado conteúdo curricular.

Diante do desafio de ensinar o tema sem muitos recursos e tendo como foco a aprendizagem significativa dos estudantes, este trabalho propôs uma sequência de atividades baseada nos mapas conceituais para melhor explicar os conceitos relacionados a célula,

motivado pela necessidade e importância do tema para os estudantes e sua vida acadêmica e pessoal.

Assim, fazendo uso dos mapas conceituais como forma de apoio ao processo pedagógico, a presente pesquisa buscou analisar se uma proposta didática apoiada na elaboração de mapas conceituais, por parte dos estudantes, pode ser utilizada de forma potencialmente significativa. O objetivo deste trabalho é investigar a aplicação de mapas conceituais com a finalidade de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

A seguir serão apresentadas a Teoria da Aprendizagem Significativa e suas bases para a elaboração de mapas conceituais. Posteriormente, é apresentada a estratégia pedagógica adotada, a qual foi dividida em etapas, trazendo uma proposta para o estudo da temática célula com estudantes do Ensino Fundamental. Ao final, são apresentados os resultados obtidos com as atividades e as conclusões alcançadas após o processo.

A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E OS MAPAS CONCEITUAIS

A base central da teoria de Ausubel é a de que o fator mais importante para que ocorra aprendizagem são os conhecimentos que o indivíduo possui previamente. Na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), o processo de aprender se dá quando uma nova informação se relaciona com algum conhecimento relevante presente na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim, um novo conceito interage com um conceito antigo, o qual é definido por Ausubel como subsunçor (MOREIRA, 1997).

O trabalho com mapas conceituais mostra a importância desse processo de construção quando novos conceitos são ancorados, fazendo refletir sobre o seu uso como recurso educacional - lembrando que deve ser uma atividade contínua e progressiva, em que novos conceitos devem ser construídos continuamente para se alcançar a aprendizagem significativa. Na visão de Ausubel, a Aprendizagem Significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes existentes nas estruturas cognitivas de quem está aprendendo. O teórico vê o processo de aprendizagem como uma hierarquização dos conhecimentos, quando conteúdos mais específicos vão sendo relacionados e assimilados a outros conhecimentos mais gerais (MOREIRA, 2001).

Em contraste com a Aprendizagem Significativa, Ausubel coloca a aprendizagem mecânica, sendo esta última uma aprendizagem em que as novas informações não possuem ou possuem pouca interação com conceitos preexistentes no indivíduo, e, assim, os novos conhecimentos são armazenados de forma arbitrária. Dessa forma, os novos conhecimentos ficam aleatoriamente distribuídos na estrutura cognitiva, sem se relacionar com subsunçores (MOREIRA, 2006).

Para demonstrar as relações de ancoragem entre os conteúdos, foram propostos por Joseph D. Novak os mapas conceituais. Assim, a construção dos mapas conceituais pode ser vista como uma técnica para apresentar graficamente a estrutura de organização mental que um indivíduo possui a respeito de certo conteúdo (VINHOLI JÚNIOR; PRINCIVAL, 2014).

Os mapas conceituais utilizados como metodologia servem de instrumento educacional inovador e dinâmico, contribuindo para a ocorrência da aprendizagem significativa. Dessa forma, os mapas podem ser vistos como um modo de ligação entre o que o estudante conhece e o que ele está aprendendo, de maneira que ele possa ampliar seus conhecimentos. Podem ser úteis a professores e alunos, uma vez que demonstram as relações entre conceitos de um conteúdo com outros, sendo uma representação do que está sendo compreendido (VINHOLI JÚNIOR, PRINCIVAL, 2014).

Os mapas conceituais se apresentam como um modo de demonstração da aprendizagem, em que a forma de apresentação das ligações estabelecidas entre os conceitos representa como o conhecimento está estruturado no indivíduo. Nos mapas conceituais são dispostos os subsunçores e os novos conceitos são conectados, estabelecendo entre eles suas relações por meio de frases de ligação. Os mapas conceituais se apresentam, portanto, como diagramas que indicam as relações entre os conceitos (ROSA, LANDIM, 2015).

Quando bem utilizados, os mapas conceituais podem se tornar instrumentos potencializadores da aprendizagem, colaborando para a interação entre o aluno e o conteúdo, orientando no agrupamento de conceitos importantes. Os mapas conceituais são uma ferramenta de grande relevância para o processo de aprendizagem, e quando utilizada de forma participativa e contextualizada pelo professor, proporciona um *feedback* no qual o estudante integra conhecimentos de uma determinada área e, no processo de reflexão sobre sua própria estrutura cognitiva, organiza de maneira hierárquica sua aprendizagem (MATEUS, COSTA, 2014).

Ao permitir uma organização dos conteúdos de forma semelhante ao pensamento no cérebro, o mapa conceitual favorece o entendimento, a análise, a interpretação e memorização do tema abordado. Normalmente, os mapas conceituais são elaborados como diagramas que partem de conceitos-chave para outros conceitos que são relacionados ao anterior. Assim, são instrumentos interessantes para que os estudantes possam realizar anotações, resolver problemas, planejar os estudos, organizar relatórios e estudar para provas. Para os professores, os mapas conceituais podem ser utilizados no ensino de novos conteúdos e para reforçar conhecimentos estudados, mostrando a relação entre os conteúdos ensinados de forma a estruturar graficamente e demonstrar as relações existentes (SILVA, 2015).

Os mapas conceituais têm sido utilizados em diversas áreas do conhecimento e níveis educacionais, sendo que, no campo da educação, são comumente empregados como forma de avaliação. Na verdade, os mapas conceituais são ferramentas visuais que permitem uma ilustração de como o conhecimento vai se somando. Quando relacionado com o processo de ensino e aprendizagem de temas biológicos, o uso de mapas conceituais pode ser eficaz para analisar e avaliar os temas, podendo ser uma ferramenta importante na projeção de trabalhos e no uso de métodos, uma vez que os mapas podem organizar as ideias a serem seguidas (MATTOS, 2010; MENDONÇA, SILVEIRA, 2016).

Uma atividade educacional que envolve o uso de mapas conceituais pode tornar o processo de estruturação do conhecimento mais dinâmico (MENDONÇA, SILVEIRA, 2016). Os mapas conceituais são ferramentas que podem ser inseridas na sala de aula como alternativa à forma de avaliação tradicional, criando possibilidades para professores e estudantes de dimensionar e analisar a aprendizagem, gerando um acompanhamento do domínio dos conceitos ao longo de sua elaboração (ROCHA, SPOHR, 2016).

Desta forma, o trabalho apresentado teve por objetivo a aplicação de mapas conceituais com estudantes do primeiro segmento do Ensino Fundamental, cuja finalidade foi de introduzir uma nova forma de avaliação, com a intenção de reforçar os conteúdos estudados a respeito da temática célula, buscando, com a proposta didática, investigar sua aceitação pelos estudantes.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em um dia letivo (quatro horas) na escola em que uma das pesquisadoras leciona, a Escola Municipal Carlos Jardim da Cruz (Escola do Campo), situada no distrito de Santa Maria, do município de Campos dos Goytacazes, RJ. A turma escolhida para aplicação foi o 5º ano do Ensino Fundamental, turma que contava com 14

estudantes. A escolha desta turma se deu por constar em sua diretriz curricular o conteúdo célula, escolhido pelas pesquisadoras como tema potencialmente favorável, tanto por sua importância didática, como por conter conceitos apropriados à experiência, com grande relevância para o desenvolvimento de outros conteúdos. A aplicação das atividades ocorreu no mês de abril de 2018, na referida escola com todos os estudantes da turma citada. Como estratégias metodológicas dessa pesquisa, foram seguidas as etapas apresentadas abaixo:

I- Elaboração de um mapa conceitual para apresentação pessoal:

Nessa etapa foi realizada a apresentação pessoal de uma das pesquisadoras que não era professora da turma, tendo como referência a elaboração de um mapa conceitual que foi construído no quadro negro. Dessa forma, os alunos puderam, ao mesmo tempo, conhecer o que é um mapa conceitual e entender como é feita sua construção. Destaca-se a importância dos termos de ligação para dar sentido nas relações com os conceitos.

II - Construção de um mapa conceitual coletivo de apresentação pessoal da professora:

No segundo momento da aula, ainda para ajudar na apresentação da estrutura dos mapas conceituais, os estudantes participaram da construção do mapa conceitual de apresentação pessoal da segunda pesquisadora, a qual era professora da turma. O mapa foi construído no quadro por meio de conversa com os estudantes, sendo registradas as palavras-chaves e as palavras de ligação, a partir dos conhecimentos que eles tinham sobre a professora, e ainda algumas informações acrescentadas pela docente.

III - Construção dos mapas conceituais individuais:

No terceiro momento, foi realizada pelos estudantes a construção individual de mapas conceituais com base na apresentação pessoal de cada um. Nessa etapa, as pesquisadoras puderam ajudar a esclarecer algumas dúvidas sobre a elaboração dos mapas conceituais elaborados e os estudantes puderam aprimorar o domínio desse recurso com a prática por meio da construção com informações sobre sua vida e cotidiano.

IV - Explosão de ideias:

Como forma de retomar o tema de ciências estudado anteriormente, as professoras convidaram os estudantes a falarem o que eles lembravam sobre o conteúdo de célula. Essa etapa foi elaborada com a intenção de facilitar a síntese e identificação dos conceitos-chaves a respeito do tema em questão. De acordo com a fala dos estudantes, foi elaborada uma lista de palavras-chave no quadro. Essa lista foi comentada, sendo estimulado que os estudantes relacionassem as palavras citadas com o tema principal.

V - Construção do 1º mapa conceitual sobre célula:

Nessa etapa os alunos receberam 16 conceitos relacionados ao tema célula (Célula, Núcleo, Membrana, Citoplasma, Órgãos, Tecidos, Coordenar as Funções da Célula, Cloroplasto, Vegetal, Animal, Estruturas que realizam as funções, Ser Vivo, Sistemas, Parede Celular, Fotossíntese, Proteger a Célula) com os quais eles deveriam, em dupla, construir seu mapa conceitual acerca dessa temática. A atividade foi elaborada considerando a Teoria da Aprendizagem Significativa e os mapas conceituais, tomando por base os conteúdos estudados e o material didático da disciplina, sendo uma atividade gerada pelas pesquisadoras.

Para essa atividade, cada dupla recebeu um envelope com as palavras-chave e uma cartolina na qual eles deveriam montar o mapa conceitual. Durante essa atividade, as pesquisadoras ajudaram sanando dúvidas e sempre deixando claro que eles deveriam observar

se as ligações e os termos de ligação faziam sentido. Foi esclarecido que não há uma estrutura certa ou errada, mas que eles deveriam tentar organizar o conhecimento que possuíam. Foi também explicado que nem todas as palavras precisavam ser colocadas, caso eles não soubessem onde colocá-las e como relacioná-las.

VI - Revisão do conteúdo:

Após a finalização do primeiro mapa conceitual, foi realizada uma aula de revisão dos conteúdos estudados, onde os conceitos disponibilizados para a construção do mapa conceitual foram abordados e, assim, algumas dúvidas a respeito do conteúdo puderam ser sanadas. Ao longo da explicação foram destacados os conceitos e os estudantes puderam falar sobre o que conseguiram relacionar e também sobre os que tiveram dificuldades e que não conseguiram inserir no mapa.

VII - Construção do 2º mapa sobre célula:

Como última etapa, os estudantes foram convidados a elaborar um segundo mapa, também recebendo os mesmos 16 conceitos da primeira etapa do mapa sobre célula. Foi explicado, novamente, que eles poderiam não fazer uso de todos os conceitos disponibilizados. Alguns cartões (sem conceito) foram dados, caso eles se lembrassem de algum novo conceito e quisessem complementar seu mapa conceitual.

RESULTADOS

São apresentados aqui os resultados da análise da experiência de elaboração de mapas conceituais realizada pelas duplas de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. A primeira atividade de elaboração de mapas se deu com informações pessoais dos estudantes, para que eles criassem familiaridade com o instrumento, pois, como ressaltam Novak e Cañas (2010), para ensinar a elaborar mapas conceituais é interessante que sejam abordados em áreas já conhecidas e de familiaridade dos estudantes, ajudando na criação de um contexto que permitirá uma maior facilidade no processo.

Nessa primeira atividade os estudantes demonstram compreender a estruturação dos mapas conceituais, fazendo uso de palavras de ligação, partindo do seu próprio nome para as ligações como: gosto de, moro com, tenho e outros. As elaborações foram simples, típicas de estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental. Esse momento foi o primeiro contato com essa ferramenta.

Na atividade de elaboração de mapas conceituais sobre a temática célula, foram observados 14 mapas, sendo dois elaborados por cada dupla, no total de sete duplas. Cada dupla recebeu 16 palavras-chave para serem utilizadas de acordo com a necessidade, e, ainda, alguns cartões em branco, para serem utilizados caso eles precisassem inserir conceitos extras.

Como ressalta Souza (2017), a estruturação dos conhecimentos na forma de mapas conceituais permite uma organização a ser externalizada por meio do saber presente na estrutura cognitiva dos estudantes. Assim, é possível ter diversas formas de avaliação das construções, sendo considerados diversos fatores subjetivos do avaliador e das observações durante o processo de elaboração. Com isso, para a avaliação de mapas conceituais, não se pode apenas mensurar valores, mas é preciso considerar as representações e as tentativas de estabelecer relações válidas.

Nesse sentido, para este trabalho foi considerado que a análise dos mapas não pode presumir elaborações corretas ou incorretas, mas sim a existência de mapas mais completos

e complexos sobre um mesmo tema (SOUZA, 2017). Para avaliar os mapas construídos pelas duplas, foram elencados os seguintes critérios de observação:

- Número de palavras-chave utilizadas na elaboração do mapa conceitual;
- O uso de termos de ligação com coerência;
- Organização do conteúdo, estabelecendo relações válidas entre a palavra-chave e os conceitos sobre célula.

Os resultados observados se baseiam na comparação entre os dois mapas elaborados pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Carlos Jardim da Cruz em dois momentos específicos: um antes e outro depois de uma revisão dos conteúdos a respeito do tema célula. No primeiro, contou-se com o conhecimento prévio dos estudantes. Já no segundo momento, contou-se com o apoio do organizador prévio reforçando os conceitos. Nesse momento, foram repassados os conteúdos com os estudantes e anotados no quadro os conceitos que eles lembravam, bem como foi estimulado que eles falassem a relação entre os conceitos listados. Para essa atividade, os estudantes organizaram, com auxílio das pesquisadoras, os conceitos relacionados ao conteúdo e puderam expressar seu entendimento sobre a relação entre os termos estudados. Os termos foram listados no quadro e as relações entre eles foram verbalizadas pelos estudantes com o incentivo das pesquisadoras. Para o desenvolvimento dessa etapa, o conteúdo foi revisado e as perguntas realizadas pelos estudantes foram esclarecidas.

Neste momento, faz-se necessário comentar pontos importantes da aplicação. A atividade foi realizada em apenas um encontro presencial em um dia letivo de quatro horas, contando com várias etapas, sendo que a última etapa de elaboração do mapa conceitual precisou acontecer em um tempo menor, devido ao horário de saída dos alunos, o que possivelmente interferiu no resultado final.

A primeira dupla conseguiu utilizar 11 palavras no primeiro e 16 no segundo mapa. Nessa dupla, foi notado que, no primeiro mapa, mesmo com o uso de termos de ligação bem limitados, os conceitos foram relacionados corretamente, deixando claro indícios da adequada assimilação. No segundo mapa, a dupla utilizou todas as 16 palavras, o que sugere assimilação de novos conceitos na estrutura cognitiva. Os termos de ligação permaneceram com algumas limitações, tais como: *faz*, *tem* e *é*, persistiram. Quanto aos conceitos percebe-se que foram relacionados devidamente, os que foram acrescentados contribuíram para ampliar com significado, percebendo número maior de relações válidas sobre o conteúdo célula, o que pode ser visto na Figura 2.

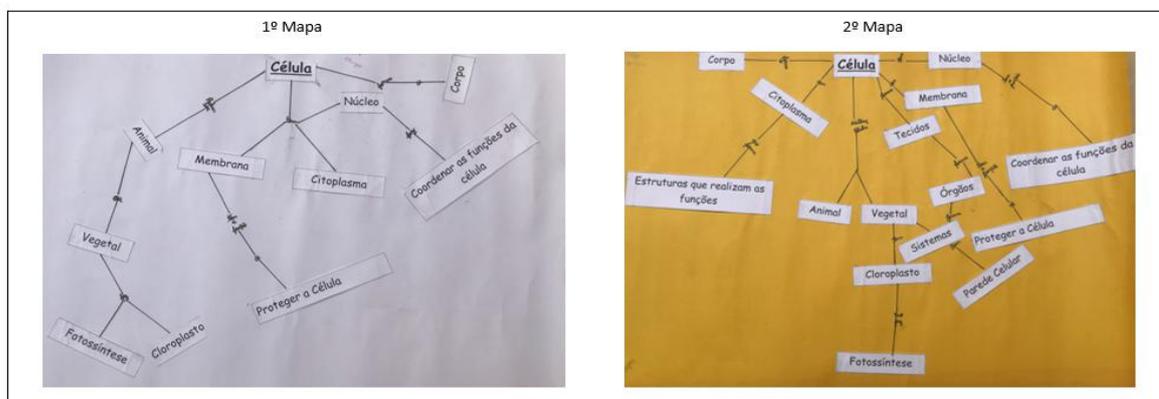


Figura 2: Foto da elaboração dos mapas conceituais da dupla 1.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda dupla utilizou todas as palavras fornecidas nos dois Mapas Conceituais e ainda acrescentou três conceitos extras. Na análise desta segunda dupla, foi possível perceber que, no primeiro mapa, houve uma relação equivocada de um conceito; já no segundo mapa, houve a ausência de um termo de ligação e, novamente, um conceito foi relacionado de maneira equivocada. No entanto, o equívoco do primeiro mapa foi corrigido no segundo e os termos de ligação ficaram mais bem definidos, apesar de outra relação ter se estabelecido de forma equivocada. Percebe-se que houve uma reestruturação explicando a relação entre os conceitos, o que contribuiu com proposições válidas sobre célula. O resultado é apresentado na Figura 3.

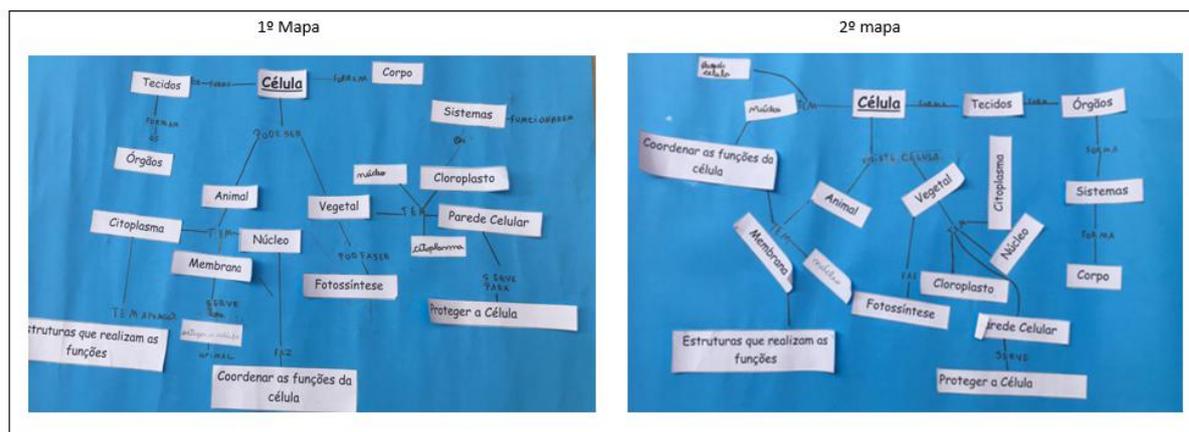


Figura 3: Foto da elaboração dos Mapas Conceituais da dupla 2.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A terceira dupla utilizou as 16 palavras, tanto no primeiro quanto no segundo mapa. Usaram termos de ligação com coerência, mas com vocabulário bem limitado, o que se repetiu nos dois momentos de elaboração do mapa conceitual. Mesmo com o vocabulário limitado, foi possível perceber que as relações estabelecidas com base no conteúdo célula aconteceram com sentido, estabelecendo relações válidas.

A quarta dupla utilizou 10 palavras no primeiro e 11 no segundo mapa conceitual, sendo percebido um avanço quando a dupla, no segundo mapa, demonstra a compreensão de que um conector pode servir para mais de um conceito. Desta forma, percebe-se uma melhora no mapa, em que a relação entre os conceitos evidenciam um progresso na organização conceitual, permitindo aumento de proposições válidas.

A quinta dupla necessitou de uma maior assistência por parte das pesquisadoras durante a elaboração dos mapas. No entanto, na elaboração do segundo mapa, pelo tempo menor, essa assistência foi limitada, sendo notada uma maior dificuldade na elaboração do mapa. No primeiro mapa foram utilizadas 14 palavras, com ausência de alguns termos de ligação e no segundo, houve a utilização de apenas 12 palavras, apresentando conceitos equivocados e a presença de falhas nas relações de elaboração dos termos de ligação. As dificuldades comprometeram a análise do resultado, mas, mesmo diante da dificuldade, a dupla demonstrou a assimilação de conceitos, contribuindo para que algumas proposições se tornassem válidas.

Com relação à sexta dupla, esta utilizou 15 palavras e ainda houve o acréscimo de mais duas pelo uso dos cartões em branco na elaboração do primeiro mapa. No segundo mapa, foram utilizadas 16 palavras, havendo também o acréscimo de mais uma pela utilização de um cartão em branco. Os equívocos do primeiro mapa persistiram no segundo, mas ficou evidente

o aumento de conceitos, portanto, além de preposições válidas sobre o conteúdo célula, foi possível perceber a presença de uma evolução da estruturação do conhecimento.

A última dupla apresentou muita desenvoltura na elaboração dos mapas, fazendo uso de 15 palavras no primeiro e ainda mais uma palavra acrescentada por meio do uso do cartão em branco. Para a elaboração do segundo mapa, foram utilizadas 12 palavras, mais uma criada por eles. É preciso destacar a utilização mais consistente de termos de ligação nessa dupla, tanto no primeiro quanto no segundo mapa, evidenciando uma melhor apropriação do conteúdo, bem como a melhoria na formulação das proposições válidas. Diante desta análise, é possível constatar que, de forma substantiva, aconteceu a interação de novos conceitos, sendo este o indício de uma aprendizagem significativa. No entanto, o menor tempo para estruturação pode ter prejudicado a elaboração do segundo mapa.

A pesquisa mostra que os alunos, de um modo geral, encontram grande dificuldade no uso dos termos de ligação, o que pode ser atribuído à falta de familiaridade com a ferramenta. É preciso considerar que esse foi o primeiro contato dos estudantes com a elaboração de mapas conceituais, e que, por se tratar de uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, o vocabulário está ainda em construção, sendo observadas algumas falhas na ortografia e falhas com relação ao uso dos tempos verbais.

É preciso destacar que as relações estabelecidas no segundo mapa elaborado pelos estudantes mostraram-se mais coerentes com o conteúdo estudado, na maioria dos casos. Esse fato demonstra indícios de aprendizagem significativa, isto porque as associações de conceitos foi mais complexa, havendo mais ligações e conexões, sendo menores os números de equívocos e troca de conceitos, bem como foi melhor o uso dos termos de ligação. Durante a elaboração do segundo mapa os estudantes apresentaram menos dúvidas e utilizaram menos tempo para a estruturação dos conceitos e de seus conectores.

Em uma análise geral, pode-se aferir que os mapas revelaram indícios de aprendizagem do conteúdo sobre células, mesmo que, em alguns casos, os mapas não apresentassem termos de ligação em todas as conexões estabelecidas. A experiência causou impacto positivo aos alunos, levando-os a participação e interação. Uma forma diferente de aula foi estabelecida, algo que os estimulou, sendo possível perceber que seus conhecimentos estão em plena construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da observação da aplicação dos mapas em sala de aula, foi possível acompanhar o processo de construção de relações entre conceitos ao longo da aplicação, uma vez que, pela observação das pesquisadoras, foi notado o aumento no uso das palavras-chave disponibilizadas, bem como na melhora do uso de conectores, notando-se, assim, a possibilidade de representação gráfica das ligações entre os conceitos na visão dos estudantes, o que forneceu subsídios para o início da avaliação da aprendizagem do conteúdo.

As atividades propostas tiveram uma boa receptividade pelos estudantes. Foi possibilitada a criação de um momento de interação dos estudantes com uma nova ferramenta em seu contexto educativo, bem como uma forma de avaliação na qual os estudantes vivenciaram sem demonstrar o peso de testes ou provas de desempenho.

A investigação da evolução da complexidade dos mapas foi parcialmente prejudicada, uma vez que o tempo destinado à elaboração do primeiro mapa e o seu acompanhamento foi maior do que no segundo momento. Pode-se perceber a preocupação dos estudantes para finalizar a atividade de forma rápida por conta do horário de saída da aula e a necessidade de alguns em serem liberados antes por conta do horário do transporte.

Durante a aplicação dos mapas, os estudantes se mostram motivados e entusiasmados em estruturarem seu conhecimento de uma forma diferente e mais dinâmica. Essa aceitação dos alunos mostra a viabilidade e a vantagem do uso dos mapas conceituais se comparados aos métodos tradicionais de ensino e avaliação.

Durante as atividades foi identificada uma fragilidade na estruturação dos termos de ligação, os quais apresentaram falhas de concordância, frases inteiras ao invés de poucos termos e repetição de palavras presentes nos conceitos junto aos termos de ligação. No entanto, os estudantes estavam em seu primeiro contato com o recurso de mapas conceituais. Além disso, são estudantes ainda do primeiro segmento do Ensino Fundamental e, por isso, apresentam limitações na escrita quando comparados com estudantes de séries mais avançadas.

Em relação ao conteúdo abordado, é possível identificar indícios de aprendizagem significativa, visto que as relações estabelecidas entre os conceitos e os termos de ligação mostraram-se coerentes com o conteúdo estudado. Houve compreensão e associação de conceitos específicos e de termos mais gerais disponibilizados na maioria das duplas, uma vez que as conexões se mostraram coerentes e os equívocos de associações foram poucos.

A abordagem diferente do formato tradicional pode favorecer a aprendizagem dos estudantes em uma perspectiva formativa e também processual. Hoffmann (1994) e Carvalho (2011) concordam que o processo avaliativo ocorre durante o desenvolvimento do ensino e aprendizagem e que deve proporcionar vivências enriquecedoras, contribuindo na ampliação do conhecimento. Carvalho (2011) também defende recursos apropriados, como mapas conceituais, utilizados como estratégias didático-pedagógica para favorecer o desenvolvimento estudante.

Os conteúdos abordados durante essa atividade poderão se tornar subsunçores para conceitos mais abrangentes e complexos que surgirão em séries superiores.

Nesse sentido, o uso dos mapas conceituais neste trabalho foi um recurso para o processo de ensino e aprendizagem que permitiu o acompanhamento do processo de assimilação, mostrando-se viável como um elemento que pode ser usado em diferentes momentos do percurso educativo dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. 3 ed.– Brasília: MEC/SEF, 136p., 2001.

CARVALHO, Adelson Siqueira. **Mecatras**: um modelo para o ensino-aprendizagem de engenharia de controle e automação baseado na teoria da aprendizagem significativa. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 145p., 2011.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma relação dialógica na construção do conhecimento. Ed. Mediação, 26ª Edição, 160p., 1994.

KRUCHELSKI, Silvano; MORAES, Anibal de; LANG, Claudete Reisdorfer. Mapas Conceituais na Avaliação de Professores. **Revista Meta: Avaliação**, v. 10, n. 30, p. 579-599, 2018.

MATEUS, Wagner de Deus; COSTA, Luana Monteiro da. A utilização de mapas conceituais como recurso didático no ensino de ciências naturais. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, v. 13, n. 2, p. 1-14, 2014.

MATTOS, Flavia Hitomi Takei de. O uso dos mapas conceituais na aprendizagem de ciências. **Repositório digital da UFSM**, p. 1-21. 2010.

MENDONÇA, Conceição A. S.; SILVEIRA, Felipa P. R. de A. O Ensino De Parasitologia Na Formação De Professores De Ciências Biológicas: Uma Intervenção Com Mapas Conceituais. **Revista da SBEnBio**, n. 9, 2016.

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. **Em aberto**, v. 16, n. 70, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1ª ed. São Paulo: Centauro, 1997.p. 87-95.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 1ª ed. São Paulo: Centauro, 2001. 111p.

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

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas SP: Papirus, 2007. 175 p.

NOVAK, Joseph Donald; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010.

ROCHA, Cecília Elenir dos Santos; SPOHR, Carla Beatriz. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de aprendizagem significativa em diferentes níveis de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, p. 23-52, 2016.

ROSA, Isabela Santos Correia; LANDIM, Myrna Friederichs. Mapas conceituais no ensino de Biologia: Um estudo sobre aprendizagem significativa. **Scientia Plena**, v. 11, n. 3, p. 1-10, 2015.

SILVA, Edson Coutinho da. Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 785-815, 2015.

SOUZA, Graziela Ferreira de. **Mapas conceituais no ensino de ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais**. 2017. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2017.

VINHOLI JÚNIOR, Airton José; PRINCIVAL, Guilherme Cunha. Modelos didáticos e mapas conceituais: biologia celular e as interfaces com a informática em cursos técnicos do IFMS. **HOLOS**, v. 2, p.109-122, 2014.