

# Mapas conceituais no ensino de Biologia: Um estudo sobre aprendizagem significativa

I. S. C. Rosa<sup>1</sup>; M. F. Landim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, 49.100-000, São Cristóvão-Sergipe, Brasil.*

<sup>2</sup> *Departamento de Biologia. Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Federal de Sergipe, 49.100-000, São Cristóvão – SERGIPE, Brasil.*

*E-mail: Isa\_biocorreia@hotmail.com*

*(Recebido em 08 de julho de 2014; aceito em 13 de janeiro de 2015)*

---

Um dos objetivos da educação é promover a aprendizagem significativa de conteúdos das diferentes áreas da ciência. Todavia, mensurar o grau de conhecimentos adquiridos pelos alunos, de forma a construir mudanças significativas em seus sistemas conceituais não é uma tarefa fácil. Para tanto, alguns autores recomendam ao educador, o uso de mapas conceituais como forma de avaliação da aprendizagem. Diante do exposto, o presente artigo objetiva analisar os efeitos da utilização de mapas conceituais como forma de avaliação da aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino, no município de Lagarto – SE. Para tanto, foram realizadas aulas de intervenção na turma proposta, a fim de explorar várias atividades referentes ao tema “Divisão Celular”. Ao término das atividades, os alunos foram avaliados mediante a análise de mapas conceituais construídos por eles. Em seguida, os aprendizes responderam um questionário, a fim de verificar a percepção dos mesmos diante desse método de avaliação.

Palavras-chave: Mapas conceituais. Ensino de Biologia. Aprendizagem Significativa.

## **Concept maps in teaching Biology: A study of meaningful learning**

One of the goals of education is to promote meaningful learning content in different areas of science. However, measuring the degree of knowledge acquired by students in order to build significant changes in their conceptual systems is not an easy task. For this purpose, some authors recommend the educator, the use of concept maps as a means of learning assessment. Given the above, this article aims to analyze the effects of using concept maps as the assessment of meaningful learning content biology in a class of 1st year of high school to a state school education in the town of Lagarto - SE. To this end, there were lessons in the class action proposed in order to explore various activities related to the topic "Cell Division". At the end of activities, all students were evaluated by analyzing the concept maps constructed by them. Then, students study participants answered a questionnaire in order to verify the perception of learners against this method of assessment.

Key - words: Conceptual maps. Biology Teaching. Meaningful Learning.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

A ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea e estão causando profundas transformações econômicas, sociais e culturais. Neste cenário, a Biologia vem ocupando uma posição de destaque sem precedentes na história da ciência [14].

O Ensino de Biologia tem papel fundamental na abordagem de assuntos importantes para a sociedade. Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e tecnológicos [4].

Graças à abrangência e à natureza dos objetos de estudo das ciências, o trabalho escolar pode ser efetivado de forma bastante dinâmica, despertando o interesse do estudante para a observação de fenômenos da natureza e dos mais diversos produtos tecnológicos. O estudo das ciências, também deve contribuir para que os alunos construam em seus sistemas conceituais, aprendizagens significativas de conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

De acordo com a teoria de David Ausubel, a aprendizagem significativa consiste num processo pelo qual uma nova informação se relaciona de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende [8].

Quando o aprendiz se depara com um novo corpo de informações, pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo a sua aprendizagem será mecânica, ou pode fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e suas concepções espontâneas (conceito subsunçor). Desse modo, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em significados sobre o conteúdo apresentado. Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, configurando-se, então, como uma aprendizagem significativa [16].

Por conseguinte, para que ocorra aprendizagem significativa, devem ser cumpridas algumas condições, tais como, o material de aprendizagem utilizado pelo professor deve apresentar uma estrutura conceitual explícita, a terminologia e o vocabulário empregado não devem ser excessivamente novos nem difíceis para o aprendiz, e a motivação e os conhecimentos prévios destes, devem ser considerados [15].

Para mensurar a aprendizagem significativa, Novak e Moreira recomendam ao educador, o uso de mapas conceituais com a finalidade de identificar significados (subsunçores) pré-existentes na estrutura cognitiva do educando que são necessários à aprendizagem e analisar as relações que os alunos estão estabelecendo com as concepções científicas [11; 9].

Mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos, ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de uma disciplina ou de um corpo de conhecimentos. O principal objetivo dos mapas conceituais é promover ambientes de aprendizagem significativa e a colaboração entre os alunos [8].

Na construção de um mapa conceitual, o aprendiz elucida quais os conceitos mais relevantes e quais as suas conexões em um corpo de conhecimento [16].

A organização do conhecimento na mente humana tende a seguir uma estrutura hierárquica, no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, estão na base (parte inferior). Mas esse é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos mais importantes e quais os secundários ou específicos [10].

Um bom mapa conceitual caracteriza-se por um entrelaçamento das ideias do conteúdo abordado condizentes com os conceitos estudados. Acredita-se que o aluno consiga construir um bom mapa quando tiver atingido a maturidade no entendimento desse assunto [16].

O uso de mapas conceituais se configura como uma estratégia pedagógica consistente com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, além de se apresentar como uma possibilidade no ensino de Ciências e como uma forma de avaliação da aprendizagem [16]. Avaliação aqui entendida não com o objetivo de testar conhecimento e dar uma nota ao aluno, como forma de classificação, mas no sentido de obter informações sobre o tipo de estrutura que o estudante vê para um dado conjunto de conceitos [8].

Segundo Moreira:

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno [10; p. 6].

A utilização dos mapas como forma de avaliação da aprendizagem, busca ponderar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra conceitos de uma determinada unidade de estudo.

Ainda segundo o autor:

[...] Mapas conceituais podem ser usados como instrumentos para representar a estrutura cognitiva do aprendiz. Assim sendo, os mapas conceituais serão úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno (ou seja, antes da instrução), mas também para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução [10; p. 19].

Sendo assim, o que é relevante pra a análise de um mapa conceitual, é que o indivíduo que o faz seja capaz de explicar o significado da relação que vê entre os diferentes conceitos abordados. A chave para utilização do recurso didático está no exercício que o estudante deve fazer para elaborar e ser capaz de externalizar os significados gerados [10].

Diante desse contexto, o presente artigo objetiva analisar os efeitos da utilização de mapas conceituais como forma de avaliação da aprendizagem, referente a conteúdos de Biologia, mais especificamente, sobre “Divisão celular”, em uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino, no município de Lagarto – SE.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Lagarto-SE. A rede educacional de Lagarto é composta por uma Escola Técnica Federal e 12 escolas estaduais. A escola selecionada para o desenvolvimento da pesquisa teve como critério o fato de já existir uma ligação da pesquisadora com a equipe pedagógica, o que viabiliza a realização do trabalho.

Para abordar o tema “Divisão celular”, o trabalho foi desenvolvido na 1ª série do ensino médio, no qual está presente este conteúdo. A escola conta com 15 turmas desta série, sendo duas no período da manhã (Turmas A e B), nove pela tarde (Turmas C a K) e quatro no período noturno (Turmas L a O).

Considerando que um dos pontos fundamentais da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é a predisposição dos alunos para aprender [8], a pesquisadora pediu a equipe de professores que indicasse uma turma da 1ª série do ensino médio, a qual, segundo eles, tivesse maior predisposição a participar das atividades propostas. A turma indicada é composta por 37 alunos (17 do sexo feminino e 20 do sexo masculino), todavia, apenas 13 participaram efetivamente das atividades e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### *Procedimentos para coleta e análise dos dados*

A aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa foi avaliada mediante a análise do mapa conceitual. Eles construíram o mapa no final da unidade temática, após a realização de todas as atividades propostas sobre o tema “Divisão celular”.

Foi realizada uma discussão dos mapas com os alunos, permitindo sessões de *feedback* [16], para que outras opiniões fossem acolhidas e, afim de, reavaliar o mapa confeccionado.

Dessa forma, ao analisar os mapas elaborados pelos alunos, espera-se obter dados consistentes sobre a relevância da utilização desse método como forma de avaliação da aprendizagem de conceitos em Biologia.

Quanto aos critérios de avaliação e análise dos mapas conceituais que nortearam esta pesquisa, foram utilizadas as categorias de avaliação do trabalho de Trindade [17], baseando-se em sete questões principais que foram adaptadas, conforme tabela abaixo.

*Tabela 1. Categorias de análise dos mapas conceituais para inferir conceito.*

<b>Categorias</b>	<b>Descrição dos critérios</b>
1. Conceitos básicos	O mapa tem pelo menos 50% dos conceitos básicos da lista fornecida?
2. Conceitos novos	Há algum conceito novo relevante para o assunto em questão?
3. Ligações entre conceitos	Todos os conceitos estão ligados por linhas bem feitas?
4. Conectivos	A maioria dos conectivos, forma sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?
5. Exemplos	O mapa apresenta exemplos apropriados para o assunto em questão?
6. Clareza e estética do mapa	O mapa é legível e de fácil leitura? Todos os conceitos aparecem em caixas? Há correções ortográficas?
7. Hierarquização	Há uma ordenação sucessiva dos conceitos? Representados por pelo menos três níveis hierárquicos?

Quanto ao critério de pontuação para cada categoria, tem-se o código 1,0 para o acerto, 0,5 para o acerto parcial e 0,0 para o erro. Considerou-se 7,0 pontos, o qual se refere ao somatório das categorias, a nota máxima. Como média satisfatória adotou-se 3,5 pontos, ou seja, metade do total de pontos permitidos.

Para este trabalho, cada aluno foi identificado por um código, A1, A2, A3... A13, a fim de preservar o anonimato dos estudantes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a observação de duas aulas, foram iniciadas as aulas de intervenção. Durante a intervenção, foi abordado o tema “Divisão Celular”, por se tratar de um conteúdo de difícil articulação prática, e com muitos conceitos teóricos de difícil abstração [6].

Para aplicação da atividade, foram planejadas 08 aulas, a fim de explorar todas as modalidades didáticas plausíveis. Em relação às atividades relativas à modalidade didática “falar”, foi realizada uma aula expositiva dialogada sobre o tema.

Quanto à modalidade “fazer”, desenvolveu-se uma aula prática na qual os alunos tiveram acesso a lâminas dos processos de mitose a serem visualizadas em microscópio óptico no laboratório de ciências da escola, e foi realizado também um jogo interativo elaborado pela pesquisadora com base em questões-problema sobre o tema. Com a modalidade “mostrar”, foi confeccionado com os alunos um modelo didático das fases da mitose.

A procura por diferentes atividades tinha como objetivo atender as particularidades de cada aluno, critério para construção de aprendizagens significativas. De acordo com Krasilchik é particularmente importante que os currículos atendam e superem essas diferenças [5].

Dito isso, é questionável uma ação educacional baseada num único estilo didático, que só daria conta das necessidades de um tipo particular de aluno ou alunos e não de outros. É nesse sentido que o professor deve explorar as diferentes estratégias didáticas, a fim de proporcionar um interesse maior aos alunos, atendendo às diferenças de cada um, além de que cada situação de ensino exige uma solução própria [1].

Com a finalidade de avaliar se as atividades desenvolvidas foram produtivas para a construção de aprendizagens significativas sobre o tema “Divisão celular: Mitose”, os alunos construíram mapas conceituais. E em seguida, responderam a um questionário de avaliação desse método. A avaliação por parte dos alunos será discutida mais adiante.

#### *Mapas conceituais como instrumento de avaliação da aprendizagem dos alunos*

Foram avaliados todos os 13 mapas conceituais elaborados pelos alunos. A análise da figura (1) revela que, nove (69,2%) dos 13 alunos, tiveram rendimento satisfatório, ou seja, acima da média, o que representa indícios da construção de aprendizagens significativas. Embora este número represente a maioria, ainda reflete um resultado regular, que pode ser explicado devido os alunos, em unanimidade, não conhecerem os mapas conceituais até o presente momento.

Dito isso, muito provavelmente, por ter sido o primeiro contato dos alunos com essa didática, eles tenham sentido maior dificuldade em expressar suas aprendizagens por meio de diagramas, o que pode ter influenciado diretamente a qualidade dos mapas.

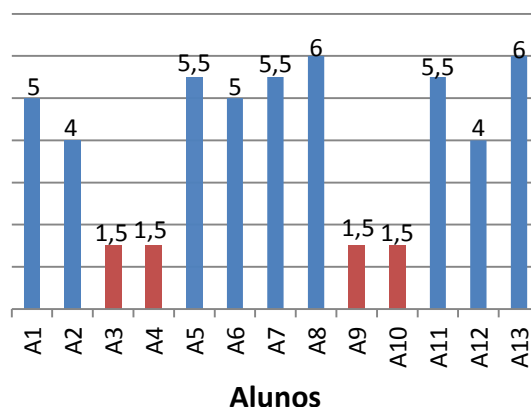


Figura 1. Relação da avaliação dos alunos quanto ao mapa confeccionado referente ao tema “Divisão Celular” após o desenvolvimento das atividades didáticas variadas sobre o tema.

Quanto aos critérios de avaliação e análise dos mapas conceituais, foram utilizadas as categorias de avaliação do trabalho de Trindade [17], baseando-se em sete questões principais que foram adaptadas para este trabalho. A primeira refere-se à utilização dos conceitos básicos, se o mapa apresenta pelo menos 50% dos conceitos básicos da lista fornecida. A segunda categoria avalia o emprego dos conceitos novos, se há algum conceito novo relevante para o assunto em questão. A categoria 3 analisa as ligações entre conceitos e a categoria 4, avalia se a maioria dos conectivos, forma sentido lógico com o conceito ao qual se ligam.

Na sequência, a categoria 5 analisa os exemplos utilizados, se estes são apropriados para o assunto em questão. A categoria 6 analisa a clareza e estética do mapa, sua legibilidade e facilidade de leitura. Por fim, a categoria 7 considera a hierarquização, ou seja, a ocorrência de ordenação sucessiva dos conceitos.

Os resultados das análises dos mapas conceituais com relação às categorias avaliadas são apresentados a seguir (Tabela 2).

Tabela 2. Análise do mapa conceitual referente ao tema “Divisão Celular” confeccionado por alunos de uma turma do ensino médio após o desenvolvimento das variadas atividades didáticas sobre o tema.

Alunos	Categorias							Pontuação
	1	2	3	4	5	6	7	
A1	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	5,0
A2	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	1,0	4,0
A3	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5
A4	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5
A5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	5,5
A6	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	5,0
A7	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	5,5
A8	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	6,0
A9	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5
A10	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5
A11	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	5,5
A12	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	1,0	4,0
A13	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	6,0
<b>Total</b>	<b>11,0</b>	<b>3,5</b>	<b>9,0</b>	<b>8,5</b>	<b>4,0</b>	<b>9,5</b>	<b>7,0</b>	<b>52,5</b>

A análise da tabela 2 revela que as categorias nas quais os alunos mais demonstraram facilidade em trabalhar, são aquelas relativas aos conceitos básicos – categoria 1 (total de 11 pontos), seguida pela organização dos conceitos em caixas – categoria 6 (9,5 pontos). Essas categorias contemplam os pontos mais fáceis de construção dos mapas [17].

É importante salientar que os conceitos básicos para a construção dos mapas foram destacados e fornecidos pela pesquisadora, a fim de dar suporte à realização da atividade, uma vez que foi o primeiro contato dos alunos com essa metodologia. Alguns dos alunos se detiveram a esses, não pesquisando em outras fontes, o que pode ser indício de que o material instrucional foi bem preparado e forneceu subsídios aos aprendizes para a compreensão do conteúdo, ou que os alunos não tenham sido suficientemente mobilizados para este trabalho de pesquisa.

O aluno precisa ser mobilizado para a aprendizagem, mais importante que o professor motivar o aluno a aprender, é mobilizá-lo, de modo que o aluno consiga transformar informação em saber. E para isto, é preciso que a informação traga uma relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo [3].

A restrição dos alunos aos conceitos fornecidos na lista leva a reflexão de que a distribuição dos conceitos como base para a confecção dos mapas, conforme orienta Moreira [8], não surtiu os efeitos desejados. Esperava-se que os alunos usassem tais conceitos para se nortearem, e a partir de então, buscassem novas informações.

Em contrapartida, as categorias relacionadas aos exemplos – categoria 5 (4 pontos), e aos conceitos novos – categoria 2 (3,5 pontos), foram as que os alunos tiveram maior dificuldade em trabalhar. A dificuldade com os exemplos pode ser reflexo de que os aprendizes pouco consultaram o material instrucional e/ou não relacionaram os novos conhecimentos as suas concepções prévias. Os exemplos fornecidos pelos alunos restringiram-se à menção dos que foram discutidos em aula e que estavam presentes na lista fornecida pela pesquisadora.

Esse comportamento de reprodução é comum, sobretudo, quando os aprendizes estão pouco acostumados a uma metodologia que vê o aluno como o ser ativo tão responsável pela sua própria aprendizagem quanto o professor, que deve agir como mediador desse processo [8]. De acordo com o trabalho de Trindade [17], a reprodução dos conceitos fornecidos na lista se deu na maioria dos casos, quando os mapas conceituais eram realizados individualmente, os trabalhos desenvolvidos em grupo, eram mais completos.

A baixa menção de exemplos fortalece a hipótese de que os alunos buscam se apropriar de novos conhecimentos, porém tem dificuldades em conectá-los aos exemplos, os quais têm por finalidade propiciar o entendimento dos conceitos, tanto básicos quanto novos.

Em relação à organização das linhas do mapa e à ordenação sucessiva dos conceitos, categorias 3 e 7, respectivamente, constatou-se que houve certa falta de estrutura, com relação aos conceitos e as palavras de ligação, muito embora, na maioria dos mapas, esta, tenha apresentado sentido lógico.

As linhas que ligavam os conectivos estavam pouco desarranjadas, em alguns mapas. Essa limitação está provavelmente ligada à falta de zelo pelo trabalho, que requeria uma revisão após a sua elaboração.

Todavia, as dificuldades na construção dos mapas podem ser justificadas pelo fato de que os alunos que participaram da atividade não conheciam esse recurso, e por isso nunca utilizaram o mapa conceitual. Além de que a pesquisadora teve pouco tempo para explicitar as formas de confecção dos mapas.

A utilização desse instrumento favorece a aprendizagem significativa, na medida em que enfatiza o sentido de unidade, articulação, subordinação e hierarquização dos conhecimentos sobre determinado tema, possibilitando, assim, a visão integrada e compreensiva dos diversos saberes disciplinares, bem como as suas inter-relações [11].

Os alunos A8 (Figura 2) e A13 (Figura 3) fizeram os mapas conceituais considerados mais completos dentre todos os 13 alunos, sendo apresentados e discutidos a seguir.

Figura 2. Mapa conceitual confeccionado pelo aluno A8.

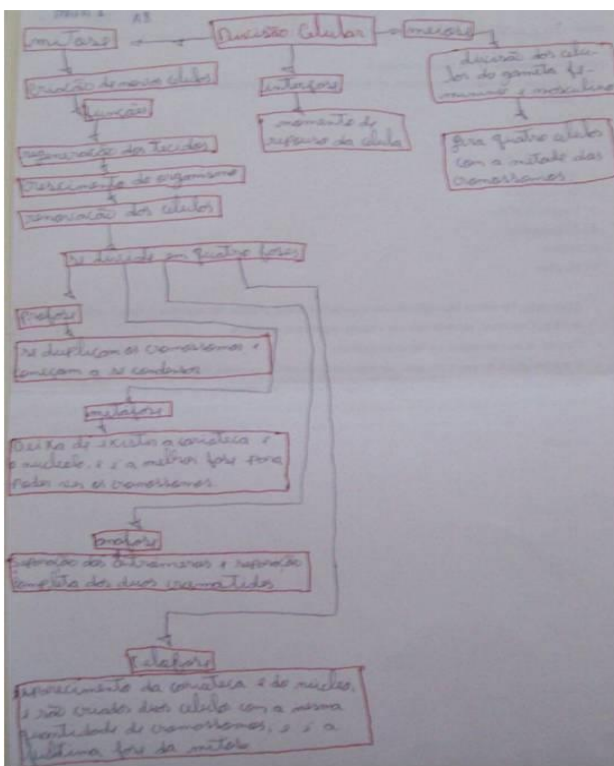
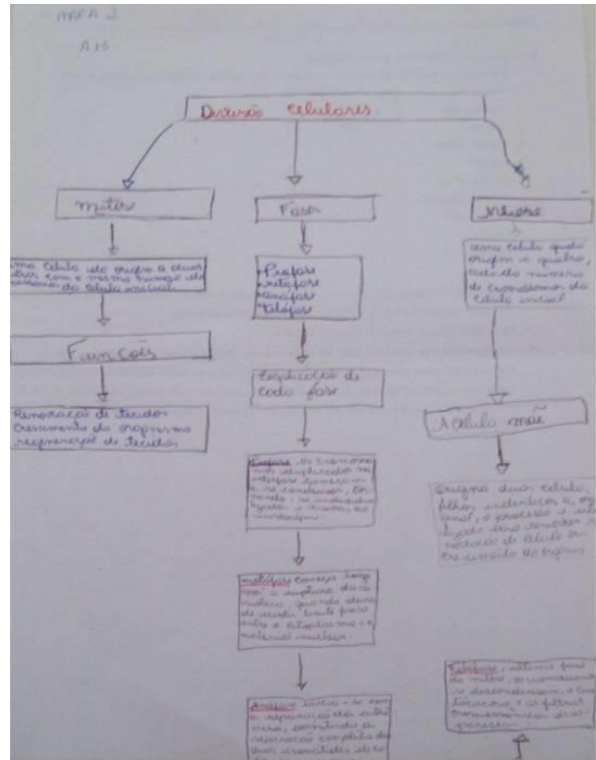


Figura 3. Mapa conceitual confeccionado pelo aluno A13.



O mapa conceitual de A8 (Figura 2) apresenta um mínimo de 50% dos conceitos básicos da lista fornecida e todos os conceitos estão ligados por linhas bem feitas. O mapa apresenta um exemplo de divisão mitótica e meiótica, além de que todos os conceitos aparecem em caixas.

Vale ressaltar ainda que foram poucas as correções ortográficas, e pode-se observar uma ordenação sucessiva dos conceitos, que segue do conceito básico aos exemplos dos processos. Todavia, o mapa não mostra conceitos novos para o assunto em questão.

Por tratar-se de um procedimento essencialmente cognitivista, os mapas conceituais são indicados para evidenciar as relações entre os conceitos chave, conforme são entendidos pelos sujeitos de um determinado conteúdo de ensino e que aparece em uma determinada unidade didática [7].

Tal objetivo foi claramente alcançado no mapa de A8, uma vez que as informações básicas estão explicitadas na maneira em que o aluno compreendeu o conteúdo, deixando uma lacuna apenas nos novos conceitos e nos exemplos, que pode ser denotado pelo fato destes não apresentarem conhecimentos prévios sobre o assunto em questão, ou terem dificuldades em relacioná-los.

O mapa conceitual presta-se fundamentalmente para a organização, estruturação e hierarquização de conteúdos que sejam essencialmente conceituais (como é o caso dos conteúdos da Biologia), que devem ser analisados de forma objetiva, e representados graficamente na forma de diagramas [7].

Na observação do mapa feito por A13, pode-se constatar que o mesmo apresenta o mínimo de 50% dos conceitos básicos da lista fornecida, além de que todos os conceitos estão ligados por linhas bem feitas e os conceitos formam um sentido lógico.

Além disso, pode-se observar também a legibilidade do mapa e a presença de uma ordenação sucessiva dos conceitos, representada por pelo menos três níveis hierárquicos, que inclui desde uma visão geral dos processos de divisão celular “Mitose e meiose” até os exemplos de cada um deles.

Pode-se constatar que as funções da mitose e a principal diferença entre mitose e meiose, foram conhecimentos que ficaram muito bem definidos em todos os mapas, demonstrando assim, indícios de aprendizagem significativa.

Acredita-se que o processo de construção de mapas conceituais favorece a aprendizagem significativa, uma vez que esse instrumento constitui um recurso que permite a integração de novos conceitos aos conceitos que já existem na estrutura cognitiva do aprendiz [7].

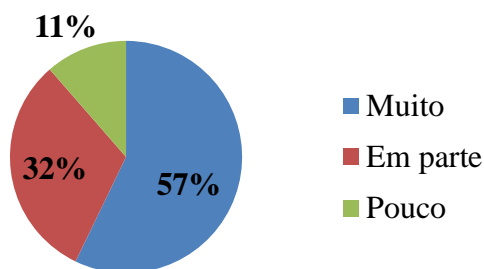
Vale ressaltar que para mensurar aprendizagens por meio dos mapas conceituais é preciso responsabilidade e esforço por parte dos estudantes que devem refletir sobre suas concepções espontâneas ao passo que constrói novos conhecimentos.

Compreender algo requer maior envolvimento pessoal, maior compromisso com o aprendizado. Sendo assim, para um aprendiz compreender conceitos, de modo a construir aprendizagens significativas, aquilo que o mobiliza ou o impulsiona deve ser a motivação intrínseca ou o desejo de aprender, e não a motivação extrínseca ou a busca de recompensas [15].

### ***Análise da utilização dos mapas conceituais pelos alunos participantes da pesquisa***

Para analisar a utilização de mapas conceituais, os alunos participantes da pesquisa responderam a cinco questões referentes à: contribuição dos mapas conceituais para a compreensão da matéria; motivação em usar a estratégia do mapa conceitual para estudar no dia a dia; contribuição dos mapas conceituais para organizar o conhecimento; dedicação dos alunos para os estudos e mobilização dos estudantes para os estudos.

A maioria dos aprendizes (57,1%) afirmou que os mapas conceituais construídos, contribuíram para a compreensão da matéria; a minoria (11,4%) não aprovou a estratégia e outros (31,4%) aprovaram parcialmente (Figura 4).



*Figura 4. Contribuição da utilização de mapas conceituais para o entendimento da matéria na visão dos alunos.*

Alguns relatos de alunos que aprovaram a estratégia de ensino: “(...), pois facilitou a minha compreensão” A8, “(...) porque colocamos tudo na ordem, para que servia e deu para ter ideia dos temas” A13, “(...), pois apesar de parecer complicado, facilita nossa compreensão” A2 e “(...) porque ali conseguimos expor o que aprendemos” A3.

Os alunos que aprovaram parcialmente declararam: “(...) porque ajudou a gente saber apenas a ordem da mitose” A1 e “(...) porque é muito complicado e difícil de fazer” A3.

Os alunos que não aprovaram a estratégia argumentaram: “(...), pois eu não entendi aquele mapa” A9 e “(...) porque eu não entendi quase nada sobre o mapa” A12.

A rejeição pela metodologia muito provavelmente, está relacionada à dificuldade de construção dos mapas, bem como à preferência por um ensino tradicional, centrado em avaliações objetivas, nas quais predomina a aprendizagem automática.

Tal constatação vincula-se à dificuldade dos aprendizes em lidar com tarefas que exijam o trabalho intensivo com o pensamento. Desse modo, eles preferem uma educação tradicional, conforme já observado por Novak, “os anteriores êxitos nas abordagens de aprendizagem por memorização tornam-nos inseguros na mudança para as estratégias de aprendizagem significativa, visto que consideram um desafio tomarem a responsabilidade pela construção dos seus próprios significados” [11; p. 195].

Em relação ao uso habitual dos mapas conceituais para estudar, a maioria dos alunos (80,0%) respondeu que vão continuar a usar os mapas conceituais para estudar. Enquanto 20,0% deles afirmaram não ter pretensão em usar esta metodologia como forma de estudo.



Vale destacar que os alunos que afirmaram utilizar o mapa em outros momentos para sintetizar seus conhecimentos sobre a matéria, são os mesmos que responderam que os mapas contribuem para organizar o conhecimento.

Tendo em vista a importância do envolvimento pessoal e do compromisso dos alunos para que a aprendizagem significativa seja verdadeiramente construída, fez-se importante, questionar os alunos sobre sua dedicação para os estudos.

Da análise dessa questão, é possível verificar que a maioria dos alunos (62,8%) afirmou gostar de estudar apenas parcialmente, 31,4% dos alunos afirmaram que gostam muito de estudar, e 5,7% não gostam (Figura 5).

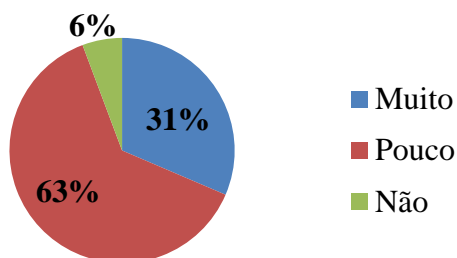


Figura 5. Dedicação dos alunos para estudar.

A fim de analisar quanto ao fator que mobiliza os aprendizes para os estudos, eles foram questionados por meio de uma pergunta aberta. Notou-se que os alunos que responderam na questão anterior que gostava de estudar muito, mencionou a relação com o saber, conforme apresenta as falas de alguns alunos: “(...) o conhecimento de todas as matérias que nos faz crescer e ter várias oportunidades diante da sociedade” A8 e “(...) a curiosidade de aprender o que posso colher na prática, no futuro” A7.

Em contrapartida, quem respondeu na questão anterior que gostava de estudar pouco, relacionou os estudos mais a uma forma de conseguir emprego: “(...) O conhecimento é para ter um bom emprego no futuro” A2, “(...) A vontade de crescer na vida” A6, “(...) a vontade de vencer, de ter um espaço na sociedade e de ter uma vida melhor” A12 e “(...) para ser bem sucedido em minha carreira profissional” A3.

Essas características são comuns, sobretudo em alunos das classes populares, esta, reflete uma das novas tensões do processo de ensino que devem ser estudadas e discutidas pelos profissionais da educação [3].

Quem respondeu que não gosta de estudar, justificou a sua ação basicamente apoiada sobre dois alicerces: “(...) O que me mobiliza a estudar é a minha mãe” A1 e “(...) Eu não estudo” A4.

O pronunciamento de A4 leva-nos a supor que ele não considera o fato de ir ao colégio e assistir as aulas, um estudo, comportamento comum a alunos que não descobriram a relação dos conteúdos estudados na escola com sua vida cotidiana.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do uso de mapas conceituais tanto como recurso didático, quanto como forma de avaliação da aprendizagem está diretamente relacionado com o comportamento e disponibilização dos alunos para participarem das atividades.

Embora tenha sido constatado na literatura especializada que o uso sistemático de mapas conceituais pelo professor e pelo aluno pode constituir importante recurso no processo de ensino e aprendizagem, ele não deve ser o único recurso utilizado pelos professores para avaliação, uma vez que os alunos que tivessem dificuldades com essa metodologia seriam prejudicados sem oportunidade de apresentar seus saberes em outra forma de avaliação.

Sabendo que, assim como a aprendizagem é individual, tem alunos que aprendem mais com aulas expositivas, outros preferem atividades em grupo ou ainda práticas experimentais, a demonstração dessas aprendizagens em um mecanismo de avaliação, também tende a acontecer de forma individual,

por isso a necessidade de variar tanto as estratégias das aulas, quanto as formas de avaliação, a fim de buscar atender as particularidades de cada aluno.

Os mapas conceituais são úteis para mensurar aprendizagem significativa, se estes forem elaborados com responsabilidade e dedicação pelos alunos.

Constatou-se que a realização dos mapas conceituais, por sua vez, foi útil, para os alunos, que passaram a conhecer mais uma forma de organizar os seus conhecimentos para estudar e para a professora, que conheceu mais um recurso didático a ser aplicado em suas aulas. No que toca à avaliação dos mapas conceituais, este trabalho apresenta uma metodologia possível se atrelada a outros mecanismos avaliativos.

A metodologia de mapas conceituais só é possível de ser inserida em sala de aula, quando acompanhada por uma proposta de avaliação quantitativa, tendo em vista que o sistema educacional exige uma “nota” como critério de promoção à série seguinte. Visando-se melhores resultados, é necessário que a metodologia dos mapas conceituais, bem como a Aprendizagem Significativa, ocupe lugar na escola desde os primeiros anos de formação dos estudantes, sendo incorporada gradualmente ao cotidiano escolar.

Espera-se em trabalhos posteriores, propor um curso de formação continuada aos professores das redes de ensino, a fim de discutir com eles, as perspectivas e desafios da utilização dos mapas conceituais em sala de aula, tanto a fim de promover a aprendizagem como estratégia de avaliação.

Em suma, os mapas conceituais, bem como as demais atividades realizadas, podem ser um início de superação alternativo as aulas expositivas com mínima participação dos alunos, sobretudo, quando encontrarem condições adequadas de uso, como, por exemplo, maior motivação por parte dos alunos e infra-estrutura ajustada.

- 
1. Astolfi J, Develay M. *A Didática das Ciências*. 15ª ed. Campinas: Papirus; 2011. 123p.
  2. Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: Abril; 1998. 138 p.
  3. Charlot B. *Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para a educação hoje*. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2005. 160 p.
  4. Chassot A. *Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social*. *Revista Brasileira de Educação*. 2003; 1(22): 89-100.
  5. Krasilchik M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Edusp; 2008. 200p.
  6. Lima M, Jófili Z, Semen L, Leão L. *A compreensão das leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na licenciatura*. *Ensaio*. 2006; 8(1): 1-21.
  7. Moraes R. *A aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais [Dissertação]*. [Campo Grande]: Universidade Católica Dom Bosco; 2005. 175 p.
  8. Moreira MA. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula*. 1ª ed. Brasília: UnB; 2006. 129 p.
  9. Moreira MA. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. *O ensino*. 1997; 1(23): 87-95.
  10. Moreira MA, Buchweitz B. *Mapas conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise do currículo*. 1ª ed. São Paulo: Moraes; 1987. 83 p.
  11. Novak J. *Retorno a clarificar con mapas conceptuales*. In: Moreira MA, Palmero M, Sahelices M, editores. *Encuentro Internacional sobre El aprendizaje significativo*; 1997 Set 15-19; Burgos, Espanha. *Servivio de Publicaciones de la Universidad de Burgos*; 1997. p. 193-199.
  12. Novak J. *Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas*. 1ªed. Lisboa: Plátano; 2000. 252p.
  13. Pedrancin A, Kriegl M, Baron M, Finck N, Dorocinski S. *Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. *Revista PEC*. 2002; 2(1): 37-42.
  14. Pedrancini V, Nunes M, Galuch M, Moreira A, Ribeiro A. *Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 2007; 6(2): 299-309.
  15. Pozo J, Gomez C. *A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5ª ed. Freitas N, tradutor. Porto Alegre: Artmed; 2009. 296 p.
  16. Tavares R. *Aprendizagem significativa e o ensino de ciências*. *Ciências & Cognição*. 2008; 1(13): 94-100.
  17. Trindade J. *Ensino e Aprendizagem Significativa do Conceito de Ligação Química por meio de Mapas Conceituais [Dissertação]*. [São Carlos]: Universidade Federal de São Carlos; 2011. 230 p.