

INVESTIGANDO CONHECIMENTOS DOS LICENCIANDOS EM BIOLOGIA SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS¹ (Investigating the knowledge of undergraduates in biological science about meaningful learning and concept maps)

Conceição Aparecida Soares Mendonça [conceicao@uag.ufrpe.br]
Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns
Programa Internacional de Doutorado da Universidade de Burgos – PIDECE-Espanha

Resumo

Aprender e ensinar com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), usando como recurso os Mapas Conceituais (MC), tem sido considerado um processo de relevância para o evento educativo. Fundamentados nesse princípio, realizamos uma investigação-intervenção com objetivo de proporcionar condições para que 36 licenciandos em Ciências Biológicas adquirissem conhecimentos sobre a TAS e os MC. Os instrumentos de investigação aplicados foram pré-teste e pós-teste, cuja finalidade era averiguar os conhecimentos deles sobre os temas em questão. As respostas foram categorizadas, analisadas e interpretadas. Os resultados do pré-teste evidenciam que apenas quatro alunos (11%) tinham conhecimentos satisfatórios e, após o estudo, 28 alunos (78%) possuíam conhecimentos satisfatórios sobre Aprendizagem Significativa e ausência de respostas insatisfatórias. Os resultados iniciais com os conhecimentos sobre MC evidenciam que apenas três alunos (8%) os explicaram satisfatoriamente. Após o estudo, todos os licenciandos atribuíram novos significados satisfatórios, sobre o MC. Verificamos que aprender é ocorrência de interação, não arbitrária e substantiva da nova informação com a estrutura cognitiva, da qual ela passa a fazer parte integrante, inclusive modificando alguns conceitos já existentes. Para que isso aconteça é necessário que o professor procure facilitar e promover, a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: ensino de Ciências Biológicas; conhecimento prévio; aprendizagem significativa; mapa conceitual.

Abstract

Learning and teaching based on the Meaningful Learning Theory (MLT) by using as a resource the Concept Maps (CM) is an important event of relevance to the educational process. Based on this principle, we conducted a research-intervention in order to provide conditions for 36 undergraduates in Biological Sciences to acquire knowledge about the MLT and CM. The research tools applied were pre-test and post-test, whose purpose was to ascertain the knowledge of undergraduates on the issues in question. The answers were categorized, analyzed and interpreted. The results of the pre-test showed that only four students (11%) had satisfactory knowledge and after the study, 28 students (78%) had satisfactory knowledge about Meaningful Learning and absence of unsatisfactory answers. The results with the knowledge of CM showed that at the beginning only three students (8%) adequately explained. Following the study all students have attributed new satisfactory meanings to the CM. We found that learning is the occurrence of stable, non-arbitrary and substantive interaction of the new information with the cognitive structure of which it becomes an integral part of, modifying some already existing concepts. For this to happen it is necessary for the teacher to try to facilitate, to promote, meaningful learning in the classroom.

Keywords: biological sciences teaching; prior knowledge; meaningful learning; concept maps.

Introdução

Ensinar com o objetivo de favorecer a aprendizagem significativa não é uma tarefa fácil, pois corresponde a criar condições para que o estudante perceba e interprete o significado que lhe

foi apresentado e, por meio da interação cognitiva (não arbitrária e substantiva) desta nova ideia com algum conhecimento prévio relevante que já possuía, (re) organize sua estrutura cognitiva. Essa é a essência da aprendizagem significativa. Os conhecimentos prévios podem ter sido construídos na escola ou nas demais atividades do seu cotidiano e versam sobre os mais variados assuntos que constituem a sua estrutura cognitiva. No entanto, segundo Novak e Gowin (1999), quando os estudantes são orientados com base na teoria da aprendizagem significativa tornam-se mais capazes de aprender a aprender, ou seja, encarregam-se eles próprios da construção do significado das experiências em que vivem (p.10).

No contexto da licenciatura, o ensinar e aprender faz parte de um mesmo contínuo, pois ao mesmo tempo em que o futuro professor aprende, ele também ensina. Portanto, fornecer condições aos licenciandos de aprender e ensinar é uma tarefa a ser cumprida por qualquer curso de licenciatura, e deve estar contemplada nas Propostas Curriculares do Curso – PCC, por recomendação da Resolução do Conselho Nacional de Educação – CNE/CP 1/2002 (2002).

Por conseguinte, no sentido de atender a essa demanda, foi organizado o “*Segundo Curso de Extensão Extracurricular sobre Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais*”, para os licenciandos em Ciências Biológicas, ministrado pela Universidade de Pernambuco/Faculdade de Formação de Professores de Garanhuns - UPE/FFPG com vistas a complementar a sua formação. A proposta do curso foi oferecer condições para que os licenciandos compreendessem os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e do Mapa Conceitual (MC), como recurso de aprendizagem potencialmente significativo e diferente dos trabalhos, tradicionalmente, em sala de aula. Além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades, na elaboração do mapa conceitual, e despertar nos alunos o interesse por práticas pedagógicas motivadoras e coerentes com a aprendizagem significativa (Novak & Gowin, 1999; Moreira, 2006a).

Como o curso foi pensado na perspectiva ausubeliana, a intervenção partiu da investigação dos conhecimentos prévios e, após o desenvolvimento do tema (conteúdo), ocorreu a avaliação final. Ressaltamos que, além do conteúdo pedagógico com ênfase nas TAS e MC, foram trabalhados também conteúdos de Biologia. Neste artigo, o nosso objetivo é apresentar relatos dos conhecimentos prévios (iniciais) e finais dos licenciandos sobre o conteúdo pedagógico. Os relatos foram categorizados, analisados e interpretados para evidenciar a evolução do aprendizado sobre o tema Aprendizagem Significativa e Mapa Conceitual.

Marco teórico

A Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria de aprendizagem com grande potencial para fundamentar a prática educativa, em sala de aula, que privilegia a aquisição e a retenção de significados em situação formal de ensino. A partir dessa teoria, pode-se compreender o que ocorre quando o estudante percebe a natureza do significado aprendido; as condições necessárias para que ocorra essa aprendizagem; os resultados e a avaliação dessa aprendizagem. É uma teoria que se encontra diretamente ligada ao ensino e à aprendizagem de corpos organizados de conhecimento de disciplinas do currículo escolar. Nessa perspectiva, tem-se como objetivo investigar a aprendizagem que acontece na aula, suas características, os traços psicológicos, a disciplina como objeto de ensino e a organização do conteúdo. Apresenta conhecimentos provenientes dos princípios e das premissas da psicologia educacional.

Segundo Ausubel *et al.* (1980), a aquisição significativa de novos conhecimentos depende amplamente das ideias que já fazem parte da estrutura cognitiva do aprendiz. A aprendizagem significativa dá-se quando os novos conhecimentos se relacionam com determinadas ideias relevantes preexistentes, sejam elas imagens, símbolos, conceitos ou proposições. Ela requer uma

união estável, não arbitrária e substantiva da nova informação com a estrutura cognitiva do aprendiz, da qual ela passa a fazer parte integrante, modificando, enriquecendo, diferenciando, alguns conceitos já existentes, precisamente aqueles com os quais se relacionou.

Para Ausubel (2002), os elementos essenciais que conduzem à aprendizagem significativa são: a disposição para esse tipo de aprendizagem; a tarefa logicamente significativa (plausível); e a existência de ideias estabelecidas e pertinentes na estrutura cognitiva do sujeito, ou seja, os subsunçores – conhecidos também por conceitos integradores, conceitos-âncora, ideias preexistentes e conhecimento prévio. Na óptica desse autor, todo aluno pode aprender significativamente um conteúdo se ele possuir conceitos relevantes inclusivos em sua estrutura cognitiva e apresentar uma predisposição para a aprendizagem.

Declararam Novak e Gowin (1999), no processo, deve-se levar em conta, também, o pensamento e o sentimento integrados à ação que, juntos, subjazem a aprendizagem significativa conduzindo ao engrandecimento humano. Moreira (1999, p. 170), reitera que “qualquer evento educativo é, de acordo com Novak, uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre o aprendiz e o professor”. A troca de significados e sentimentos entre professores e alunos é um evento educativo que envolve os elementos básicos da educação: o aluno, o professor, a matéria de ensino, o contexto e a avaliação. Ausubel *et al.* (1980, p. 416) ressaltam que o entusiasmo, a imaginação ou a excitação do professor em relação ao assunto que leciona pode contribuir muito para aumentar a predisposição dos alunos para a aprendizagem.

Gowin (1981, p. 81) acrescenta que a aprendizagem significativa engloba significados e responsabilidades que devem ser compartilhados, “o ensino se consuma quando o significado do material que o aluno capta é o significado que o professor pretende que esse material tenha para o aluno”. Ao professor compete verificar se os significados que o aluno capta são aqueles compartilhados pela comunidade de usuários. Ao aluno cabe a responsabilidade de querer aprender, ou estar disposto a aprender de modo significativo. Sem dúvida, o ensino requer que professor e aluno tenham responsabilidades mútuas. Gowin explica, ainda, que, ao aprender mecanicamente, o aluno não manifesta disposição para relacionar à sua estrutura cognitiva, de maneira não arbitrária e não literal, os significados que capta dos materiais educativos, potencialmente significativos, do currículo.

Ausubel *et al.* (1980) também sugeriram alguns procedimentos práticos para que uma avaliação seja adequada e busque evidências de aprendizagem significativa dos conteúdos que foram ensinados aos alunos: propor a solução de novos problemas em contextos distintos daquele originalmente aprendido e com enunciados diferentes, de forma a testar a *substantividade* do aprendizado que acontece; realizar testes (pré-testes) antes do início da disciplina ou de algum conteúdo específico, a fim de avaliar a presença de *ideias-âncoras* necessárias para que o aluno possa aprender de forma significativa o novo conteúdo que se dispõe a ensinar; aplicar testes ao final de cada disciplina, a fim de verificar a *retenção* dos conhecimentos conceitos abordados –isso assume maior importância quando os tópicos do curso são sequenciados a partir dos princípios da *diferenciação progressiva*. É fundamental aferir os recursos e a estabilidade das ideias de esteio que serão necessárias para trabalhar os novos conteúdos. A ausência dessas ideias compromete o processo de aprendizagem significativa.

Trabalhando com base na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e com ideias atuais da epistemologia, Novak e colaboradores desenvolveram o mapa conceitual (Gonzalez & Novak, 1996). O mapa conceitual é visto como instrumento facilitador da aprendizagem significativa desde a década de 1970 e foi utilizado pela primeira vez por Novak, em 1972, em um trabalho com alunos de escola primária (Novak, 1998). Segundo ele, o mapa conceitual permite evidenciar conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aluno, o que significa dizer

que ao ensinar o professor pode usá-lo para favorecer a aprendizagem conceitual do aluno. Permite também acompanhar a progressividade da aprendizagem significativa.

Novak e Gowin (1999) descreveram os fundamentos teóricos dos mapas conceituais, afirmando que o mapa conceitual é um instrumento centrado no aluno e não no professor, que atende ao desenvolvimento de habilidades e não se conforma somente com a repetição mecânica da informação, o que possibilita desenvolver as dimensões de uma pessoa nas áreas afetiva e intelectual. É importante que o mapa conceitual seja percebido como técnica de ensino e de aprendizagem com repercussões no âmbito afetivo-relacional do aluno, uma vez que sua atenção, aceitação e o aumento de seu êxito na aprendizagem favorecem, paralelamente, a aprendizagem significativa e, com ela, o desenvolvimento da autoestima.

Os mapas conceituais, entre os seus muitos usos, permitem a avaliação do conhecimento prévio, o diagnóstico das concepções alternativas, a utilização como um mecanismo para ilustrar a natureza hierárquica, conceitual e proposicional do conhecimento, e também como mecanismo metacognitivo, para ajudar os alunos a reorganizar as estruturas cognitivas em padrões mais fortemente integrados, promovendo assim a aprendizagem significativa. Construídos, segundo a teoria de Ausubel, os mapas adaptam-se bem às perspectivas construtivistas da aprendizagem. Ao construir seus próprios mapas, os estudantes devem ordenar, hierarquicamente, os conceitos e unir com palavras de ligação, resultando daí, individualmente ou em grupo, uma proposição, estrutura ordenada de conhecimento (Trowbridge & Wandersee, 2000).

Desenvolvimento metodológico

O estudo ocorreu com um grupo de alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas participantes do *Segundo Curso de Extensão Universitária sobre Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais*, ministrado pela pesquisadora na Universidade de Pernambuco/Faculdade de Formação de Professores de Garanhuns – UPE/FFPG. A intervenção abordou conteúdos pedagógicos com ênfase nas Teoria da Aprendizagem Significativa e no Mapa Conceitual, além de conteúdos específicos de Zoologia, com enfoque no tema *Família Elephantidae*, que subsidiou a elaboração de Mapas Conceituais Progressivos. O público-alvo da investigação-intervenção foi composto por 36 licenciandos, alunos do 1º, 3º, 5º e 7º períodos, sendo 13 do sexo masculino e 23 do sexo feminino. As aulas aconteceram nos finais de semana nos períodos matutino e vespertino perfazendo um total de sete encontros e 45 horas-aula. Na programação do curso de extensão, estavam previstas aulas expositivas acompanhadas de discussões em grupo, atividades de pesquisa, apresentação de seminários e elaboração de mapas conceituais. Para iniciar as discussões sobre aprendizagem significativa e mapas conceituais, foi feito, no início do curso, um levantamento dos conhecimentos prévios dos licenciandos, por meio de relatos escritos em respostas às perguntas: *O que você entende por aprendizagem significativa?* - *O que você entende por mapa conceitual?* Os relatos produzidos, inicialmente, foram lidos em classe e discutidos. Serão também apresentados alguns relatos das falas, como exemplo, realizados pelos alunos em momentos distintos, sobre como eles perceberam em algum momento de sua vida que a aprendizagem estava sendo significativa.

Após o estudo dos temas, os alunos elaboraram novos relatos, com base nas mesmas perguntas sobre os conhecimentos desenvolvidos. Para facilitar a análise das respostas obtidas, foram definidas três categorias de classificação: i) Satisfatório (boa compreensão do tema); ii) Pouco Satisfatório (pouca compreensão do tema); iii) Insatisfatório (ausência de compreensão do tema). As respostas foram avaliadas com base no referencial teórico ausubeliano, conforme proposta do trabalho. Por tal razão, foram consideradas corretas respostas que estivessem de acordo com as definições sobre “Aprendizagem Significativa”, conforme as citadas a seguir:

“A aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Sendo um mecanismo humano por excelência, é através dela que se pode adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo do conhecimento” (Ausubel *et al.*, 1980, Moreira, 2006a,b).

O mesmo tratamento foi aplicado às respostas consideradas satisfatórias sobre “Mapa Conceitual” com base nas definições atribuídas por Novak e seus colaboradores:

“Mapas Conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. São diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais. Podem seguir um modelo hierárquico, no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e os conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Não necessariamente precisam ter essa hierarquia. Deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Ou seja, o mapa deve ser um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino, devendo quem o elaborou ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos.” (Novak & Gowin, 1999; Moreira, 2010).

Resultados e discussão

Na medida em que se trabalha com a aprendizagem significativa, ocorre, necessariamente, o desenvolvimento e a elaboração de conceitos integradores. O aperfeiçoamento dos significados conceituais na estrutura cognitiva, dando mais precisão e especificidade aos conceitos, é denominado de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. A adição de novos conceitos, através da aprendizagem significativa, ou a reestruturação de segmentos existentes na estrutura cognitiva produz, de alguma forma, a diferenciação progressiva. A aquisição significativa de novos conhecimentos depende das ideias que já fazem parte da estrutura cognitiva do estudante e o professor deve estar atento a isso. A aprendizagem significativa é facilitada quando os novos conhecimentos se relacionam com determinadas ideias relevantes preexistentes, sejam elas imagens, símbolos, conceitos ou proposições. Aprender é a ocorrência de união estável, não arbitrária e substantiva da nova informação com a estrutura cognitiva, da qual ela passa a fazer parte integrante, inclusive modificando alguns conceitos já existentes, precisamente aqueles com os quais se relacionou. Portanto, a investigação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre aprendizagem significativa e mapas conceituais teve como objetivo proporcionar aos já professores e futuros professores a oportunidade de aprender para ensinar e com isso capacitá-los a transformar sua prática pedagógica em processos de aprendizagem com significado, conforme a proposta de Ausubel e seus seguidores.

Como resultado da investigação-intervenção apresentamos alguns dados obtidos, a partir dos relatos dos licenciandos, em suas respectivas categorias nos dois momentos: “antes” (início) e “depois” (término) do desenvolvimento do conteúdo TAS e MC. A seguir são apresentados exemplos de respostas dos participantes.

i) Satisfatório

Antes: Entendo que a aprendizagem significativa ocorre quando os conteúdos assimilados apreendidos pelos alunos ganham sentidos na sua vida cotidiana, envolvendo fatores cognitivos e afetivos por parte dos alunos e professores (E36).

Depois: *Aprendizagem significativa preocupa-se com os conhecimentos prévios, o pensamento, o raciocínio e a construção de novos conhecimentos dos educandos (E36); são conhecimentos que foram apreendidos e que não são esquecidos, pois partiram dos conhecimentos prévios que foram aprimorados (E2).*

ii) Parcialmente Satisfatório

Antes: *É uma aprendizagem que somos capazes de lembrar e pôr em prática quando necessário, como uma imagem captada por uma câmara fotográfica (E29).*

Depois: *É uma aprendizagem que leva em conta o fator isolado mais importante numa sala de aula, os conhecimentos prévios (E29).*

iii) Insatisfatório

Antes: *Na verdade, não tinha ouvido falar, mas o nome já sugere algo. Dá a entender que vamos aprender algo. Dá a entender que vamos aprender alguma coisa que não vai ficar só no papel, ou seja, usaremos na vida, no dia a dia, talvez (E20).*

Depois: Nenhum aluno, após o estudo sobre aprendizagem significativa, demonstrou conhecimento insatisfatório.

A tabela 1 mostra, para o conjunto dos 36 licenciados, o resultado geral da classificação das respostas sobre mapa conceitual. Antes do estudo do tema, apenas três alunos (8%) conseguiram explicar satisfatoriamente o que era mapa conceitual; 18 (50%) demonstraram possuir pouca compreensão sobre o assunto; e os outros 15 (42%) deram respostas que revelavam total desconhecimento. Após o estudo do tema, todos os licenciandos evidenciaram ter incorporado novos significados sobre o tema, demonstrando conhecimento satisfatório.

Categorias	Antes		Depois	
	Número	%	Número	%
Satisfatório	3	8	36	100
Parcialmente satisfatório	18	50	-	-
Insatisfatório	15	42	-	-
Total	36	100	36	100

Tabela 1. Diagnóstico sobre mapa conceitual, Licenciandos em Biologia, 36 alunos

À medida que se efetua a aprendizagem significativa, ocorre, necessariamente, o desenvolvimento e a elaboração de conceitos integradores. O aperfeiçoamento dos significados conceituais na estrutura cognitiva, dando mais precisão e especificidade aos conceitos, é o que Novak (2000) chama de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. A adição de novos conceitos, através da aprendizagem significativa, ou a reestruturação de segmentos existentes na estrutura cognitiva também produzem diferenciação progressiva.

A diferenciação progressiva deve estar presente na aprendizagem significativa subordinada, onde as ideias e conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo da matéria de ensino devem ser apresentados no início da instrução e, progressivamente, ser diferenciados em termos de detalhes e especificidades. Esse princípio está baseado na hipótese de que é menos difícil para o ser humano captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas. No que se refere ao conteúdo de um corpo organizado de conhecimento que o aluno possui, se sua estrutura cognitiva estiver organizada hierarquicamente, a aquisição do conhecimento é mais fácil de obter com a diferenciação progressiva, dessa forma, é natural programar a apresentação do conteúdo de maneira análoga, de acordo com Moreira (1980, 2000, 2010).

A reconciliação integrativa está presente na aprendizagem significativa superordenada, onde as ideias estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz podem ser relacionadas e reorganizadas, adquirindo novos significados. O objetivo da instrução é apontar similaridades e diferenças importantes, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes. Desse modo, um princípio não existe sem o outro, eles se complementam. A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos da dinâmica da estrutura cognitiva e devem ser tratados também como princípios programáticos instrucionais potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa (Moreira, 1980, 2000a, 2010).

Assim, para avaliar a compreensão dos licenciandos sobre a dinâmica desses dois princípios, foi realizada uma atividade extraclasse com o texto nº 1, “Animais de Florestas Tropicais”, organizado pela pesquisadora, devendo os alunos identificar quando ocorria diferenciação progressiva e reconciliação integrativa no conteúdo do texto. Foram criadas três categorias para classificar o trabalho dos alunos: Satisfatório (evidenciou DP e RI); Parcialmente Satisfatório (evidenciou DP ou RI); Insatisfatório (não evidenciou DP nem RI).

A tabela 2 apresenta os resultados da avaliação para o conjunto dos alunos. Observa-se que 53% demonstraram ser capazes de identificar processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa ao ler e analisar o texto. Nove licenciandos (25%) conseguiram identificar apenas a diferenciação progressiva e cinco (14%) apenas a reconciliação integrativa, sendo enquadrados na categoria “parcialmente satisfatório”. Os outros três alunos (8%) não conseguiram evidenciar nenhum dos dois princípios no conteúdo do texto.

	Categorias				Total	
	Satisfatório	Parcialmente Satisfatório				Insatisfatório
		DP	RI	Subtotal		
Número	19	9	5	14	36	
%	53	25	14	39	100	

Nota. DP = Diferenciação Progressiva; RI = Reconciliação Integrativa.

Tabela 2. Diagnóstico da Diferenciação Progressiva e da Reconciliação Integrativa, Licenciandos em Biologia, 36 alunos.

A partir do resultado geral da avaliação, sobre o conhecimento do conteúdo “Aprendizagem Significativa”, realizada nos dois momentos, evidenciamos, para o conjunto dos licenciandos, inicialmente, ou seja, antes do estudo, que apenas quatro alunos (11%) tinham conhecimentos considerados “Satisfatórios” sobre o tema, enquanto 18 (50%) demonstraram possuir ideias incompletas ou parcialmente corretas sobre o assunto. Os outros 14 alunos (39%) revelaram em suas respostas ausência de qualquer conhecimento prévio sobre o tema. Ao final do curso, verificamos uma mudança expressiva nesse quadro, mostrando indícios de que os licenciandos incorporaram novos significados sobre o tema: 28 alunos (78%) possuíam conhecimentos “satisfatórios” sobre aprendizagem significativa. A ausência de respostas insatisfatórias demonstrou o potencial significativo do trabalho com o tema, durante o curso, que resultou na incorporação de novos elementos na estrutura cognitiva dos licenciandos.

O mesmo tratamento foi dado aos conhecimentos sobre Mapa Conceitual. Dessa forma, apresentamos, a seguir, alguns exemplos de respostas dos alunos enquadradas nas três categorias de classificação, “antes” e “depois” do estudo sobre MC.

i) Satisfatório

Antes: *Corresponde a um mapa descritivo, de características ramificadas, onde todos os conceitos relacionados a um conteúdo específico estão sendo explicados, juntamente com suas funções e correlações existentes (E11).*

Depois: *É a forma de expressar um determinado assunto, relacionando os conceitos de forma eficaz e resumida (E11).*

ii) Parcialmente Satisfatório

Antes: *Parece-me ser um tipo de trabalho aplicável na aprendizagem significativa, pois traz uma forma de assimilação, através de tópicos e ideias, de fácil construção de conhecimento (E5).*

Depois: Nenhum aluno, após o estudo sobre mapa conceitual, demonstrou conhecimento parcialmente satisfatório.

iii) Insatisfatório

Antes: *Descrever com clareza, mostrar pontos estratégicos de forma prática e objetiva (E25).*

Depois: Nenhum aluno, após o estudo sobre mapa conceitual, demonstrou conhecimento insatisfatório.

As evidências, para o conjunto dos 36 licenciados, estão representadas no resultado geral da classificação das respostas, sobre mapa conceitual, antes do estudo do tema. Nesse caso, apenas três alunos (8%) conseguiram explicar satisfatoriamente o que era mapa conceitual; 18 (50%) demonstraram possuir pouca compreensão sobre o assunto; e os outros 15 (42%) deram respostas que revelavam total desconhecimento. Entretanto, após o estudo do tema, todos os licenciandos demonstraram ter incorporado novos significados sobre o tema, prevalecendo o conhecimento satisfatório. Esse resultado é condizente com a ocorrência da aprendizagem significativa, visto que aprender apenas é possível quando o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito que aprende.

Exemplos de relatos de como os alunos, E11, E28, E36, respectivamente, perceberam que estava ocorrendo a aprendizagem significativa.

Conte-me em um pequeno relato a ocorrência de uma Aprendizagem Significativa.

Uma vez na 6ª série estudando as plantas, a professora fez um leve comentário sobre a reprodução das mesmas. Eu já tinha muita curiosidade sobre o fato de como as plantas se reproduziam, e depois destes comentários fiquei com mais dúvidas ainda, pois as explicações não foram adequadas. Depois de alguns anos eu voltei a estudar sobre as plantas, e aprendi na prática as estruturas reprodutivas da flor, foi quando aconteceu a aprendizagem significativa, onde eu integrei os conhecimentos prévios apesar de parecer aos novos. O que ajudou bastante para que esse processo concluí-se foi a integração da teoria com prática.

Conte-me em um pequeno relato a ocorrência de uma Aprendizagem Significativa.

Já minha casa tem um pequeno jardim, todos os dias eu regava as plantas quando chegava da escola às 13:00h. Mas a minha mãe sempre dava-me uma bronca, dizendo que as plantas vão morrer porque a temperatura naquele horário estava elevada. Comecei a observar que mesmo colocando água nas plantas elas ficavam murchinhas, não entendia por que. Tempos depois que comecei estudar a parte de Botânica, encontrei a resposta para minha curiosidade: aprender que depois das 10:00h da manhã os estômatos se fecham para não perder muita água e manter-se ~~abertos~~ sempre verde. A partir daí passei o meu aprendizado para minha mãe.

Conte-me em um pequeno relato a ocorrência de uma Aprendizagem Significativa.

Um dia eu estava pensando nos fenômenos químicos e físicos que ocorrem ao meu redor. Então fui tomar café e tomando-o me perguntei porque será que sai essa fumaça do café que está no meu copo, no meu ambiente, que tem aquela ígnea respondia que não fumaça porque o café estava tendo algumas dúvidas e obtive a resposta correta da minha pergunta, a água, não fumaça (vapor de água) do meu café, pois estava no estado líquido e estava quente e por causa disso, como o líquido está a certa temperatura dele, as partículas estão se movimentando rapidamente e se combinando. Apesar disso o vapor de água que sai do café, como está quente torna-se mais leve que o ar que está ao redor do café que é mais frio.

Considerações finais

Na medida em que se trabalha com a aprendizagem significativa, deverá ocorrer, necessariamente, o desenvolvimento e a elaboração de conceitos e proposições integradores. A progressiva captação dos significados conceituais na estrutura cognitiva, dando mais clareza e especificidade aos conceitos é o que denominamos de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. A adição de novos conceitos, através da aprendizagem significativa, ou a reestruturação de segmentos existentes na estrutura cognitiva produz de alguma forma essa diferenciação progressiva. A aquisição significativa de novos conhecimentos depende das ideias que já fazem parte da estrutura cognitiva do estudante e o professor deve estar atento a isso. A aprendizagem significativa é facilitada quando os novos conhecimentos se relacionam com determinados conhecimentos relevantes preexistentes, sejam eles imagens, símbolos, conceitos ou proposições. Nesse trabalho foi possível perceber indícios da ocorrência de aprendizagem significativa trazida nas falas e nos relatos dos alunos. Aprender nada mais é do que a ocorrência de união estável, não arbitrária e substantiva da nova informação com a estrutura cognitiva, da qual ela passa a fazer parte integrante, modificando conhecimentos já existentes, precisamente aqueles com os quais se relacionou. Consideramos que esse processo deve ser compreendido por quem aprende e por quem ensina. Portanto, a relevância desta investigação está no fato de ter proporcionado aos já professores e futuros professores a oportunidade de aprender para ensinar e com isso capacitá-los a transformar sua prática pedagógica em processos de aprendizagem com significado, conforme proposta de Ausubel e seus seguidores.

O *Vê* reflete a interação do pensar, do fazer e do sentir nos contextos estudados, representando a síntese do trabalho desenvolvido. Os resultados obtidos, assinalados nos juízos de conhecimento e de valor, permitem deduzir que na prática é possível melhorar a aprendizagem, inclusive em algumas situações complexas, com o uso de referentes sólidos, como o que oferece a Teoria da Aprendizagem Significativa.

INVESTIGANDO OS CONHECIMENTOS DOS LICENCIANDOS EM BIOLOGIA SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS

Contexto: Segundo Curso de Extensão Universitária de Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais, ministrado na Universidade de Pernambuco-Faculdade de formação de Professores de Garanhuns, situado no estado de Pernambuco, região Nordeste do Brasil

Domínio Conceitual

Filosofia

É possível oferecer condições para aumentar a qualidade da aprendizagem dos Licenciandos em Biologia desenvolvido com base em referenciais teóricos e metodológicos coerentes com o paradigma construtivista como a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Teorias

Teoria da Aprendizagem Significativa, na perspectiva de Ausubel, Novak, Gowin e Moreira.

Princípios:

- Os elementos essenciais que conduzem à aprendizagem significativa são: a disposição para esse tipo de aprendizagem; a tarefa logicamente significativa (plausível); e a existência de ideias estabelecidas e pertinentes na estrutura cognitiva do sujeito.
- Todo aluno pode aprender significativamente um conteúdo se ele possuir conceitos relevantes inclusivos em sua estrutura cognitiva e apresentar uma predisposição para a aprendizagem.
- A Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria de aprendizagem com grande potencial para fundamentar a prática educativa, em sala de aula, e que privilegia a aquisição e a retenção de significados em situação formal de ensino.
- No processo da aprendizagem significativa, deve-se levar em conta, o pensamento e o sentimento integrados à ação que, juntos, subjazem a aprendizagem significativa conduzindo ao engrandecimento humano.
- Ensinar, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, requer do professor domínio tanto do conhecimento específico quanto pedagógico.
- A troca de significados e sentimentos entre professor e alunos é um evento educativo que envolve os elementos básicos da educação: o aluno, o professor, a matéria de ensino, o contexto e a avaliação.
- Aprender é ocorrência da união estável, não arbitrária e substantiva da nova informação com a estrutura cognitiva, da qual ela passa a fazer parte integrante, modificando conhecimentos já existentes, precisamente aqueles com os quais se relacionou.

Conceitos:

Aprendizagem significativa; conhecimento prévio, aprendizagem mecânica; diferenciação progressiva; reconciliação integrativa; mapas conceituais; ensino.

Questão Foco

Será que um curso pensado na perspectiva ausubeliana, que parte da investigação dos relatos dos conhecimentos prévios (iniciais) e finais dos Licenciandos em Biologia da UPE/FFPG sobre os conteúdos pedagógicos referentes a “aprendizagem significativa” e “mapas conceituais” promove a evolução do aprendizado sobre estes temas ?

Domínio Metodológico

Asserção de Valor:

A experiência realizada e os resultados obtidos nos permitem acreditar que o curso oferecido na perspectiva ausubeliana proporcionou aos já professores e aos futuros professores a oportunidade de aprender para ensinar e com isso capacitá-los a transformar sua prática pedagógica em processos de aprendizagem com significado, conforme proposta de Ausubel e seus seguidores.

Asserção de Conhecimento:

Sobre o conhecimento do conteúdo “Aprendizagem Significativa”, nos dois momentos, evidenciamos que apenas 4 alunos tinham conhecimentos considerados “Satisfatórios” sobre o tema, enquanto 18 demonstraram possuir ideias incompletas ou parcialmente corretas sobre o assunto. Os outros 14 alunos revelaram ausência de qualquer conhecimento prévio sobre o tema. Ao final do curso, mostrou indícios de que os licenciandos incorporaram novos significados sobre o tema: 28 alunos possuíam conhecimentos “satisfatórios” sobre aprendizagem significativa. A ausência de respostas insatisfatórias demonstrou o potencial significativo do trabalho com o tema, durante o curso, que resultou na incorporação de novos elementos na estrutura cognitiva dos licenciandos.

As evidências, para o conjunto dos 36 licenciandos, sobre “Mapa Conceitual”, antes do estudo desse tema, apenas 3 alunos conseguiram explicar satisfatoriamente o que era mapa conceitual; 18 demonstraram possuir pouca compreensão sobre o assunto; e os outros 15 deram respostas que revelavam total desconhecimento. Após o estudo desse tema, todos os licenciandos demonstraram ter incorporado novos significados sobre o assunto prevalecendo o conhecimento satisfatório. Esse resultado é condizente com a ocorrência da aprendizagem significativa, visto que aprender apenas é possível quando o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito que aprende.

Transformações:

Diagnóstico sobre Aprendizagem Significativa, Licenciandos em Biologia, 36 alunos

Categorias	Antes		Depois	
	Número	%	Número	%
Satisfatório	04	11	28	78
Parcialmente satisfatório	18	50	08	22
Insatisfatório	14	39	-	-
Total	36	100	36	100

Diagnóstico sobre Mapa Conceitual, Licenciandos em Biologia, 36 alunos

Categorias	Antes		Depois	
	Número	%	Número	%
Satisfatório	04	11	28	78
Parcialmente satisfatório	18	50	08	22
Insatisfatório	14	39	-	-
Total	36	100	36	100

Registros: Pré-teste realizado individualmente no início e, no final da intervenção com os licenciandos; textos.

Evento: Ensino, sobre conteúdos pedagógicos “Aprendizagem Significativa” e “Mapa Conceitual” em um curso de extensão, extra curricular, fundamentado na teoria da aprendizagem significativa, com 36 alunos da Licenciatura em Biologia, do 1º, 3º, 5º, e 7º períodos, da UPE/FFPG, sendo 13 alunos do sexo masculino e 23 do sexo feminino, faixa etária entre 17 e 30 anos. As aulas ocorreram nos finais de semana, nos períodos matutino e vespertino, em 7 encontros e 45 horas-aula, desenvolvidas no mês de maio de 2006.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D.P. (2002) *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (G. S. Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós.
- Ausubel, D.P. Novak, J.D. & Hanesian H. (1980) H. *Psicologia educacional* (2a ed., E. Nick, H.B.C. Rodrigues, L. Peotta, M.A. Fontes, & M.G.R. Maron, Trad.). Rio de Janeiro: Interamericana.
- Gowin, D.B. (1981) *Educating*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- González, F.M., & NOVAK, J.D. (1996) *Aprendizaje significativo: técnicas y aplicaciones* (2a ed.). Madrid: Ediciones Pedagógicas.
- Moreira, M. A. (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e reconciliação integrativa. *Ciência e Cultura*, 4(32), 474-479.
- Moreira, M. A. (2000a). *Aprendizaje significativo: fundamentación teórica y estrategias facilitadoras*. Porto Alegre: UFRGS.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: VISOR.
- Moreira, M.A. (2010) *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M.A. (2006a) *Mapas conceituais e diagramas V*. Porto Alegre: Ed. do Autor.
- Moreira, M.A. (2006b). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Moreira, M.A. (1999) *Aprendizagem significativa*. Brasília: UnB.
- Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1999) *Aprender a aprender* (2a. ed., C. Valadares, Trad.). Lisboa: Plátamo Editora.
- Novak, J.D. (1998) *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas* (C. González, Trad.). Madrid: Alianza Editorial.
- Resolução CNE/CP n. 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002 que “Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em cursos de licenciatura, de graduação plena”. Brasília, D.F., Conselho Nacional de Educação.
- Trowbridge, J.E., & Wandersee, J.H. (2000) Observation rubrics for science assessment. In J. J. Mintzes, J.H. Wandersee, & J.D. Novak (Eds.), *Teaching Assessment for understanding*. New York: Academic Press.