

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE  
FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS**  
(Meaningful learning and the professional knowledge of future natural science teachers)

**Isauro Beltrán Núñez** [isaurobeltran@yahoo.com.br]

**Betânia Leite Ramalho** [betania.ramallho@terra.com.br]

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Av. Sen Salgado Filho, 3000 - 59066-800 - Candelária, Natal - RN, Brasil

**Fabia Maria Gomes Uehara** [fábia.meneses@ifrn.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

R. Brusque, 2926 – 59112 – Potengi, Natal, Brasil

### **Resumo**

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo que avaliou o conhecimento profissional de futuros professores de Ciências Naturais para planejar situações didáticas direcionadas ao ensino de conceitos, baseados na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Para o estudo, numa primeira etapa, foram analisadas as respostas de 210 candidatos a uma questão discursiva de uma prova de Didática Geral de um concurso público para professor. Numa segunda etapa, num grupo de discussão-reflexão com nove participantes do concurso, foram levantadas hipóteses explicativas relacionadas ao conhecimento profissional identificado. Os resultados mostram as dificuldades dos futuros professores para planejar situações que promovam esse tipo de aprendizagem significativa, privilegiando-se o ativismo e não se reconhecendo a aula expositiva significativa como uma possibilidade de ensino como processo de construção de conhecimentos. Esses resultados sugerem necessidades formativas a serem consideradas em cursos de formação continuada.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa; ensino de ciências; formação docente.

### **Abstract**

This essay presents the results of a study which has evaluated the professional knowledge of future Natural Science teachers on the planning of didactical situations for the teaching of concepts based on the Meaningful Learning Theory of Ausubel. During the first stage of the current study, it has been analyzed 210 candidate's discursive answers of a General Didactic test concerning to an exam in which Natural Science teachers had applied for a position in public schools. By working with a discussion-reflection group composed by nine participants of the referred exam, in a second phase, explanatory hypotheses have been raised concerning to the identified professional knowledge. The results indicate the future teachers' difficulties on planning situations which promote that type of significant learning. Instead of it, they privilege the activism by not considering significant expositive classes as a teaching possibility for the process of knowledge construction. Those results suggest formative necessities to be considered at courses of continued education for teachers.

**Keywords:** meaningful learning; science teaching; teacher's education.

### **Introdução**

Nos últimos anos, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel tem recebido destaque na literatura especializada sobre o ensino de Ciências Naturais pela sua influencia nas aprendizagens em contexto escolar, sob as orientações construtivistas. Como fundamento dessas propostas, a aprendizagem significativa é um dos fins da educação em Ciências, conforme destacam Novak (1998) e Moreira (1999). Para esses autores, essa aprendizagem, discutida, na sua origem,

por Ausubel e desenvolvida, posteriormente, por Novak e Gowin, torna-se um dos conceitos mais úteis para a melhoria da aprendizagem das Ciências Naturais na escola.

A aprendizagem significativa é um referencial presente nos documentos oficiais das reformas educacionais, iniciadas a partir da década de 90, em vários países, entre eles o Brasil. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002, p. 72), no terceiro e no quarto ciclos do Ensino Fundamental, em relação à concepção de ensino e de aprendizagem, assume-se uma abordagem construtivista quando é afirmado:

A aprendizagem que os alunos realizam nas escolas será significativa na medida em que eles consigam estabelecer relações entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos, que atendam às expectativas, intenções e propósitos de aprendizagem do aluno.

A Teoria da Educação de Novak (1988) centra-se na aprendizagem significativa sob um caráter humanista ao discutir a experiência emocional na aprendizagem. Gowin (1981), por sua vez, considera a aprendizagem significativa como um processo no qual se compartilham significados e delimitam-se responsabilidades. Dessa forma, a aprendizagem significativa passa a ser considerada uma categoria suprateórica, compatível com diferentes teorias construtivistas, tanto psicológicas como da aprendizagem, conforme explica Moreira (1997).

Apesar da importância atribuída a esse tipo de aprendizagem pela escola, diversos estudos mostram a dificuldade de professores para compreender e instrumentalizar suas práticas de forma crítica, sob a perspectiva construtivista da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Em estudo desenvolvido com estudantes do último ano dos cursos de Licenciatura em Física e em Ciências Biológicas, Buchweitz (2001) constatou que esses futuros docentes consideram a aprendizagem significativa relacionada, principalmente, a questões de valores, de comportamentos ou de aplicação de conhecimento a novas situações.

Dávila (2000), em estudo realizado no México com professores da educação básica, faz referência aos mitos criados pelos professores sobre essa aprendizagem. Entre estes, o autor destaca:

- a) a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno se diverte aprendendo;
- b) a aprendizagem significativa acontece quando os conteúdos são adaptados aos interesses dos alunos;
- c) a aprendizagem significativa se realiza quando os alunos desejam aprender;
- d) na aprendizagem significativa, o aluno descobre por si só aquilo que deve aprender; e
- e) a aprendizagem significativa acontece quando o aluno pode aplicar o que aprendeu.

Para o autor, são poucos os que têm clareza sobre o que é a aprendizagem significativa, e muitas opiniões do senso comum pedagógico são responsáveis pela criação desses mitos. Segundo ele, isso dificulta o trabalho docente pautado em uma abordagem construtivista da aprendizagem.

Ao desenvolver uma perspectiva de aprendizagem significativa, denominada de aprendizagem sustentável, Galagovsky (2004) analisa o papel que o discurso ocupa na compreensão dessa teoria pelos professores. A autora verificou que eles entendem o conceito de aprendizagem significativa na perspectiva de conteúdos significativos e, sendo assim, o adjetivo significativo passa a ser compreendido como “algo próximo ao interesse do aluno”, distanciando-se dos sentidos atribuídos pela Teoria de Ausubel. Essa problemática está relacionada à formação e à prática para ensinar ciências e, em especial, a como os saberes e os conhecimentos da atividade profissional são ferramentas essenciais para a fundamentação teórica e para a construção de uma identidade pautada

em uma atitude profissional reflexiva e crítica. Como explica Darling-Hammond (2000), a aprendizagem dos alunos depende do que os professores conhecem e do que podem fazer.

A educação na escola, a força da tradição e a hegemonia de certos estereótipos sociais são, entre outros fatores, responsáveis pelo surgimento do grande número de concepções relativas à ciência, a sua aprendizagem e a seu ensino por parte de estudantes que cursam as licenciaturas. (Azcárate et al., 1998). Essas concepções, na opinião dos autores, constituem-se em obstáculos epistemológicos sobre os quais a formação inicial deve influenciar de forma intencional, desenvolvendo fundamentos teóricos como referenciais para a prática, em especial, como componentes dos processos de tomada de decisão na atividade de ensino de Ciências Naturais.

## **O conhecimento profissional docente**

A profissionalização da docência, na opinião de Ramalho, Nuñez & Gauthier (2004), apresenta duas dimensões relacionadas entre si: a profissionalidade e o profissionalismo. A profissionalidade diz respeito aos processos de formação de saberes (ou conhecimento profissional), e às competências profissionais, enquanto que o profissionalismo refere-se ao fazer e ao “ser” da atividade profissional em contextos específicos. Neste trabalho, focamos nossa atenção nos conhecimentos ou saberes profissionais como dimensão da profissionalidade e da base de conhecimentos, componente da identidade profissional.

O conhecimento profissional para o ensino de Ciências Naturais, na opinião de Porlán & Rivero (1998), é uma expressão *sui generis* na qual se misturam teorias do campo do saber científico, manifestações peculiares da experiência cotidiana, hábitos, rotinas, reflexões, teorias pessoais e crenças. Eles consideram o conhecimento profissional desejável como um conhecimento epistemologicamente diferenciado, que resulta da reelaboração e integração de diferentes saberes, concebido como um sistema de ideias em evolução gradativa, do simples ao complexo, como hipóteses de progressão que facilitam essa evolução. Segundo esses autores, o conhecimento profissional docente se estrutura em quatro tipos de saberes: os acadêmicos, os baseados na experiência, os relativos às rotinas ou aos roteiros de ação e os referentes às teorias implícitas.

O conhecimento profissional mobiliza-se para teorizar, agir e justificar a prática profissional. São conhecimentos sistematizados também em disciplinas científicas, o que Gauthier (1998) chama de saberes pedagógicos, e se constituem em elementos estratégicos da identidade docente como profissão.

Esses saberes estão na base dos conhecimentos que caracterizam a atividade profissional e superam as práticas baseadas na racionalidade técnica, estando ligados à configurações da identidade docente profissional (Dubar, 1991). Nessa perspectiva, o professor deixa de ser um técnico que reproduz e aplica saberes para assumir uma postura de profissional que reflete de forma crítica, tomando como referência a base de conhecimentos da profissão. Porém a atividade profissional não é fundamentada somente em novos conhecimentos, mas também na superação dialética do senso comum pedagógico e da racionalidade técnica limitada por conhecimentos explícitos que possibilitem teorizar a prática. Desse modo, as Teorias da Aprendizagem devem passar ao plano do conhecimento profissional como parte do conhecimento pedagógico geral.

Existem diferentes tipologias de saberes/conhecimentos docentes relacionadas à atividade profissional segundo a opinião de diferentes autores, tais como Shulman (1986), Perrenoud (1999), Therrien (1998), Tardif (2002) Tardif e Lessard (2005); Lahaye(1991), Gauthier (1998), Carvalho e Gil-Pérez (2001). Entre os conhecimentos ou saberes profissionais, focamos a atenção no que Shulman (1986) chama de conhecimento pedagógico geral, que inclui a Pedagogia, a Didática Geral, a Psicologia da aprendizagem e outros referentes às disciplinas da formação profissional.

A formação didático-pedagógica de professores que pretendem ensinar Ciências Naturais apresenta-se como um campo de estudo da didática dessa área. O interesse em investigar que conhecimentos os futuros professores têm sobre a teoria da aprendizagem significativa justifica-se, entre outros fatores, pelas dificuldades que se apresentam, no geral, para mudar as experiências pré-profissionais durante a formação inicial. (Porlán, 1987; Porlán et al., 2010; Carvalho & Gil-Perez, 2003; Rosa, 2004; Cuadrado, 2000; Pozo et al., 2006).

Os PCNs (Brasil, 2002, p. 73), ao se referirem ao papel das Teorias da Aprendizagem na atividade docente, destacam:

As reflexões sobre a atuação em sala de aula, os debates e as teorias ajudam a conhecer os fatores que interferem na aprendizagem dos alunos. Ao serem considerados, provocam mudanças significativas no diálogo entre ensino e aprendizagem e repercutem de maneira positiva no ambiente escolar, na comunidade, na família, pois os envolvidos passam a atribuir sentido ao que fazem e ao que aprendem.

Como explica Furió (1994), a formação do professor de ciências exige um esforço de fundamentação teórica que integre as exigências práticas da aprendizagem construtiva. Na opinião de Moreira & Masini (2001, p.47), “O problema, pois, da aprendizagem em sala de aula, está na utilização de recursos que facilitem a captação da estrutura conceitual do conteúdo e sua integração à estrutura cognitiva do aluno, tornando o material significativo”.

Carr & Kennis (1988) alertaram para o fato de a teoria informar e transformar a prática, uma vez que informa e transforma as maneiras como a prática se experimenta e de como é compreendida. Os conhecimentos teóricos requerem uma transformação heurística e uma integração com outros tipos de saberes para se transformar em um conhecimento útil à prática do ensino das ciências naturais. Isso exige uma formação inicial que supere a visão academicista por uma formação voltada à capacidade de mobilizar o conhecimento profissional em face de situações de ensino-aprendizagem.

Os saberes da Psicologia da Aprendizagem pertencem aos saberes acadêmicos que servem de referência para o ensino e a aprendizagem. Esses saberes se integram a outros e se originam fundamentalmente no processo de formação inicial. Trata-se de saberes explícitos e organizados, segundo a lógica disciplinar. No geral, têm influência limitada na atividade profissional, e constituem-se em algo a que muitos professores oferecem resistência, chamando-as, simplesmente, de “Teorias” (Porlan, Rivero & Martin Del Pozo, 1997).

Ao se referir ao papel da Psicologia Educacional no trabalho docente, Ausubel (1978, p. 19) enfatiza:

Descobrir métodos de ensino eficazes por tentativa-erro é também um procedimento cego e, portanto, necessariamente difícil e antieconômico. Se, pelo contrário, o professor partisse de princípios de ensino bem estabelecidos, poderia eleger racionalmente novas técnicas para colocá-las em prova, em lugar de confiar em intuições vagas e juízos impressionistas ou em novidades e modos apoiados por personagens conotados da profissão docente. (Tradução nossa).

## **Objetivos do estudo**

O objetivo central do estudo foi identificar o conhecimento profissional de egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, sobre a Aprendizagem Significativa de D. P. Ausubel. Os resultados da pesquisa tendem a contribuir com a reflexão sobre necessidades formativas, as quais cursos de atualização ou de formação docente podem considerar em seu planejamento.

Do objetivo central, formulam-se as seguintes questões de estudo:

- a) qual conhecimento profissional sobre a teoria da Aprendizagem Significativa de D. Ausubel possuem futuros professores para o ensino de Ciências Naturais?
- b) que tipo de situação de ensino os professores preparam para a aprendizagem de um conteúdo conceitual baseado na teoria de Ausubel?
- c) como se explica, na opinião de licenciados participantes do estudo, o conhecimento profissional identificado na pesquisa?

Embora existam outras compreensões de Aprendizagem Significativa, neste estudo, centramos nosso interesse no conhecimento profissional baseado na Teoria de Aprendizagem de Ausubel.

### **O contexto e os participantes do estudo**

O estudo foi desenvolvido com participantes de um concurso público para o cargo de professor de Ciências dos últimos anos do ensino fundamental, em um município do estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2009.

Os dados socioprofissionais dos candidatos foram obtidos através de um formulário aplicado no ato da inscrição e das respostas a uma das perguntas da prova de Didática Geral, de natureza discursiva. Participaram do concurso, na área de Ciências, 210 candidatos formados em Licenciatura em Biologia.

Os candidatos apresentavam idades entre 25 e 32 anos (93%). Do grupo, 64% são do sexo feminino. Na sua maioria (88,6%), tinham experiência como professor na área do concurso. Relativo à formação continuada, 78,2% dos candidatos declararam não ter participado em atividades dessa natureza, enquanto 21,8% tinham especialização ou mestrado na área de ensino de ciências.

Para fins de análise do estudo, chamaremos os candidatos participantes do concurso de “futuros professores” uma vez que aspiram ao cargo de professor de Ciências Naturais no Ensino Fundamental.

### **Metodologia do estudo**

O estudo é de natureza exploratória, interpretativa e fundamenta-se na dialética do quantitativo/qualitativo. Pretende-se identificar que conhecimentos, relativos à Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, os futuros professores utilizam como referência para organizar situações de aprendizagem no ensino das ciências naturais. A dimensão quantitativa diz respeito a um número significativo de dados para os quais se procura sentido na base de uma perspectiva qualitativa.

Os dados foram coletados a partir da análise das respostas dos sujeitos a uma das questões da prova discursiva de Didática Geral. A questão tinha como objetivo avaliar o conhecimento profissional de planejar uma situação de ensino, baseada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, como mostra o Quadro 1.

Abaixo vem reproduzido um trecho de uma conversa entre duas professoras, durante o planejamento semestral, a respeito de como melhorar a compreensão do conteúdo pelos alunos.

**Professora Nilva:** Minhas aulas são baseadas na explicação do conteúdo. Mas tenho observado que, quanto mais explico, menos os alunos aprendem a realizar tarefas de forma independente.

**Professora Vivi:** É certo: essa forma de ensino, centrada no professor, pouco contribui para o desenvolvimento da compreensão dos conteúdos. Mas podemos pensar na aprendizagem significativa dos conteúdos pelos alunos.

Quadro 1 – Questão da prova do concurso de Didática para professor de Ciências

Para a análise das respostas, a fim de se construir o conjunto de informações (dados), foi organizado um grupo de três pesquisadores. Inicialmente, foram lidas as respostas de dez provas selecionadas de forma aleatória, o que possibilitou ter uma primeira ideia do que havia sido respondido pelos futuros professores. Baseado nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e nas demandas cognitivas da questão, foram elaboradas categorias iniciais para a análise das respostas, como mostra o Quadro 2.

Qualidade das respostas	Nível
Há o estabelecimento de relações substantivas e não arbitrárias entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos pelos alunos, num processo de articulação de significados. Propõe o diagnóstico da ideia prévia ( <b>explica o conceito previamente construído</b> ). Propõe uma atividade para a construção do novo conteúdo ( <b>explica o novo conceito</b> ) a partir do estabelecimento de relações significativas entre os conteúdos conceituais.	1
Propõe o diagnóstico da ideia prévia ( <b>explica o conceito previamente construído</b> ). Propõe uma atividade para a construção do novo conteúdo ( <b>não explicita o novo conceito</b> ) a partir do estabelecimento de relações significativas entre os conteúdos conceituais.	2
Propõe o diagnóstico da ideia prévia ( <b>não explica o conceito previamente construído</b> ). Propõe uma atividade para a construção do novo conteúdo ( <b>explicita o novo conceito</b> ) a partir do estabelecimento de relações significativas entre os conteúdos conceituais.	3
Propõe o diagnóstico da ideia prévia ( <b>não explica o conceito previamente construído</b> ). Propõe uma atividade para a construção do novo conteúdo ( <b>não explicita o novo conceito</b> ) a partir do estabelecimento de relações significativas entre os conteúdos conceituais.	4
Faz referência à ideia prévia e ao novo conteúdo, mas não estabelece relações significativas.	5
Descreve uma situação genérica ou específica de conteúdos na qual o aperfeiçoamento da ideia prévia está presente, sem que se configure como uma situação de aprendizagem significativa.	6
Escreve algo sem relevância.	7
Resposta em branco ou conteúdo totalmente improcedente.	8

Quadro 2 – Categorias para análise das respostas

As categorias teóricas representam níveis de qualidade das respostas. As categorias e seus respectivos indicadores, como explica Franco (2003), são pré-determinados em função da busca a uma resposta específica da pesquisa. Para a análise das respostas, segundo as categorias definidas, procedeu-se de acordo com os seguintes momentos:

- a) análise das respostas de 10 candidatos pelos três pesquisadores de forma conjunta. Foram lidas e analisadas as respostas, buscando-se um consenso no nível de qualidade outorgada a cada resposta. Isso possibilitou aproximar os pesquisadores em relação aos mesmos critérios para as análises.

- b) análise individual das respostas de 20 candidatos e uma discussão/reflexão das discrepâncias entre as avaliações feitas por cada pesquisador com a construção de um consenso de nota para cada resposta.
- c) desenvolvimento de uma análise individual por parte dos pesquisadores e de atribuição do nível do conhecimento correspondente. Todas as respostas são analisadas por dois pesquisadores de forma individual, outorgando um valor para o nível do conhecimento. Quando a diferença entre os valores foi maior que 2 pontos, fez-se a análise por um terceiro pesquisador de forma a eliminar a discrepância. Os valores dos níveis individuais e a média foram registrados numa planilha do Excel, seguindo o código de cada candidato. Os dados (a média da nota de cada candidato) foram organizados numa tabela de frequência para que os pesquisadores fizessem a análise qualitativa.

Também foram registrados, para cada questão, o tipo de situação de aprendizagem característica da resposta dos candidatos a fim de se responder à segunda questão do estudo.

Para estudar possíveis causas do conhecimento profissional identificado, foi criado um grupo de reflexão-discussão com nove futuros professores que responderam à prova de Didática do concurso. Foram dois os critérios para a escolha dos participantes dessa etapa do estudo: a voluntariedade e não ter mais de dois anos de conclusão do curso de graduação. Esse último possibilita, em princípio, realizar uma reflexão sobre a influência da formação inicial nos resultados a serem analisados.

O grupo de discussão-reflexão desenvolveu três atividades a fim de construir sentidos para os resultados categorizados pelos pesquisadores, na primeira etapa da pesquisa. As atividades foram:

- a) definição das finalidades das reuniões; apresentação dos resultados do estudo, o que implicou a apresentação da questão e a chave de correção, destacando o significado de cada nível.
- b) levantamento de ideias dos participantes sobre o que poderia explicar os resultados apresentados.
- c) sistematização das ideias e elaboração de hipóteses explicativas.

As ideias levantadas e sistematizadas em termos de hipóteses explicativas, organizadas em um quadro resumem o que foi objeto de análise pelos pesquisadores para responder a terceira questão do estudo.

## **Resultados do estudo**

A análise qualitativa das respostas dos futuros professores de Ciências à pergunta da prova de Didática Geral possibilitou estabelecer os níveis de conhecimento profissional relativos à teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, no planejamento de situações de ensino de conceitos.

Na Tabela 01, são apresentados os resultados da categorização das respostas.

Os dados da tabela possibilitam afirmar que as respostas dos futuros professores revelam um baixo nível de conhecimento da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel como fundamento para planejar situações de ensino nas aulas de Ciências Naturais sob a perspectiva construtivista da aprendizagem. Nos níveis 1, 2 e 3, que correspondem às respostas de maior qualidade, não foram registradas respostas entre os participantes do estudo.

Tabela 01 – Quantidade de respostas por nível

Nível	% de respostas para cada nível
1	0
2	0
3	0
4	33,3
5	24,7
6	17,6
7	22,4
8	2,0
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Isso significa que, no contexto da avaliação, os futuros professores não mobilizam os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa quando planejam essas situações para ensinar conceitos nessa perspectiva. A ausência de respostas nos níveis 1, 2 e 3 evidenciam que a essência da aprendizagem significativa ausubeliana – diagnosticar o que o aluno já sabe, determinar, entre os subsunsores especificamente relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno; e ensinar, utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa (MOREIRA, 1999, p.162) – é desconsiderada nas respostas.

No nível 4, 33,3% dos participantes propõem diagnosticar as ideias prévias sem explicitar os conceitos, planejando situações para promover a mudança dessas ideias. Foi constatado, na resposta deles, o fato de considerar as ideias prévias como ideias de senso comum, de natureza “errônea”, e que deveriam ser substituídas pelos novos conhecimentos científicos. Dessa forma, não reconhecem a possibilidade de se estabelecerem relações significativas e não arbitrarias entre os conceitos, embora admitam a necessidade de mudança conceitual das ideias prévias. Esse nível de resposta revela uma visão equivocada da aprendizagem significativa ausubeliana pelos futuros professores. Essa situação contrasta com a Teoria de Ausubel, na qual a ideia prévia é a âncora para que se dê sentido à nova informação, ou seja, a construção do novo conceito. As respostas dos candidatos se aproximam dos modelos de aprendizagem baseados na mudança conceitual, outra perspectiva construtivista.

Enquadraram-se, nos níveis 5 e 6, 42,3% dos futuros professores. Nesses casos, foram organizadas situações de ensino preocupadas em conhecer as ideias prévias, mas não foram propostas atividades que relacionassem ideias prévias com o novo conceito a ser formado, seja baseado na aprendizagem significativa ou nos modelos de mudança conceitual (MORTIMER, 2000). No Quadro 03, apresentamos uma resposta típica de um dos futuros professores identificado por A, correspondente ao nível 5.

Nível 5: Professor A - Transcrição da resposta.

*O planejamento da atividade de ensino é importante na atividade do professor, por isso ajuda a pensar na sua prática. Para o ensino de um novo conceito, como por exemplo: clorofila se procura conhecer as ideias do cotidiano que os alunos têm. Após desse conhecimento pelo professor se propõe um exercício para a mudança das ideias prévias do senso comum.*

Quadro 3 – Resposta do professor A, na prova do Concurso Público

No nível 7, situam-se 22,4% dos candidatos e, no nível 8, apenas 2%. A qualidade dessas respostas indica um profundo hiato no conhecimento profissional em relação à teoria de Ausubel.

Os resultados dessa tabela evidenciam a não mobilização de saberes relativos à teoria ausubeliana para dar conta das exigências da questão avaliativa. Essa situação se torna um indicador da dificuldade dos futuros professores em planejar situações de ensino segundo a perspectiva



construtivista da aprendizagem em questão e, conseqüentemente, revela o nível de um dado conhecimento profissional tido como importante para a atividade profissional docente.

Para responder à segunda questão do estudo, ou seja, quais tipos de atividades são as preferidas pelos futuros professores no planejamento da situação de ensino, foram classificadas as respostas de acordo com os tipos de atividades. Na Tabela 02, são apresentados os resultados dessa classificação.

Tabela 02 – Situações de ensino privilegiadas nas respostas

Situações de ensino	Frequencia %
Em grupo	55
De campo	25
Atividade de aplicação do conhecimento	20
Aula expositiva	0
<b>Total</b>	<b>100</b>

Uma análise da Tabela 2 nos permite afirmar que todas as situações de ensino correspondentes aos níveis 4, 5, 6 e 7 privilegiaram a atividade externa dos estudantes, com ênfase no trabalho em grupo, na atividade lúdica, nas ações práticas, que configuram mais um ativismo típico das correntes behavioristas da aprendizagem. Vale ressaltar que, para os futuros professores, a aprendizagem significativa implica um ativismo marcado e oposto à aula expositiva. As investigações de Piaget, Vygotsky, Leontiev, Galperin têm evidenciado que o pensamento consiste na realização de uma série de ações ou operações intelectuais. Assim, a aprendizagem significativa também corresponde a uma atividade interna dinâmica, como explica Núñez (2009). A atividade gnóstica (do grego *gnosis*-conhecimento) é uma atividade interna.

Esses dados revelam que a atividade interna, gnóstica, é desconsiderada. Resultados semelhantes foram obtidos por Dávila (2000) quando constatou que os professores relacionaram a aprendizagem significativa às atividades práticas, lúdicas e de aplicação. No presente estudo, chamam a atenção dois fatos: primeiro, não aparecem atividades planejadas para a construção de mapas conceituais, como estratégia da aprendizagem significativa, e, segundo, a aula expositiva, como estratégia de se ensinar sendo uma via de compreensão do conteúdo conceitual proposta por Ausubel, parece ser desconhecida dos futuros professores. Assim, a exposição significativa desse tipo de conteúdo não seria, para esses futuros professores, uma estratégia de natureza construtivista. Um exemplo dessa resposta está representado no Quadro 04.

Nível 4: Professor B - Transcrição da resposta

*Uma atividade para a formação de um conceito de forma significativa deve tomar como ponto de partida as ideias prévias dos alunos. A partir dessas ideias se organizam atividades práticas e experimentais de forma tal a se construir os novos conceitos na base das ideias prévias.*

Quadro 4 – Resposta do professor B, na prova do Concurso Público.

No estudo desenvolvido por Pacca & Scarinci (2010), chegou-se a resultados similares ao se constatar o fato de professores não considerarem, no planejamento, as “aulas expositivas”, as quais são concebidas por eles como “anticonstrutivistas”. Segundo as autoras, esta é uma pré-concepção que pode implicar sérias dificuldades para a prática pedagógica dos professores.

A terceira questão de estudo nos levou a procurar sentido para os dados obtidos na categorização das respostas de forma tal a formular hipóteses explicativas para os níveis de conhecimento profissional sobre a Teoria da Aprendizagem dos participantes da pesquisa. De posse dos resultados da primeira etapa, passamos a realizar as três atividades de discussão-reflexão.

Na primeira atividade, foram discutidos os pressupostos epistemológicos e suas implicações didáticas da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Essa primeira etapa

possibilitou refletir em relação aos níveis de qualidade das respostas definidas na chave de correção usada pelos pesquisadores, e que foi a base no processo de construção dos dados apresentados.

Na segunda atividade, foram apresentados os resultados da tabela 1, e os participantes foram convidados a sugerir o porquê das ausências de respostas nos níveis 1, 2 e 3, que caracterizam situações planejadas coerentes com a teoria de Ausubel. As opiniões foram registradas e discutidas com o objetivo de se atribuir, de forma consensual, sentido aos resultados, o que permitiria formular uma hipótese explicativa para essa ausência.

Na terceira atividade, as respostas tabuladas foram categorizadas pelos pesquisadores em colaboração com os futuros professores. Os resultados categorizados estão presentes no quadro 05.

Esse quadro apresenta os fatores categorizados que, na opinião dos futuros professores, podem explicar os níveis de desenvolvimento das respostas.

Categorias	Sub_Categorias	Porcentagem (%)
Semântica	- O termo significativa foi sempre associado a todas as aprendizagens no contexto escolar	87%
Formação inicial	- Não foi estudado a teoria de Ausubel.	75,5%
	- A formação inicial não desenvolveu atividade de articulação da teoria com a prática	100%

Quadro 05 - Categorias de análises para a hipótese explicativa.

As explicações foram categorizadas em duas dimensões: uma de natureza semântica e outra relativa à formação inicial, e, por sua vez, foram criadas subcategorias. Essa situação possibilitou definir a hipótese explicativa nos seguintes termos: *O baixo nível do conhecimento profissional dos futuros professores de ciências naturais se explica pela dispersão semântica do termo significativo no contexto da educação escolar e pela insuficiência da formação inicial.*

Como se constata nesse quadro, além de se observar uma alta incidência das respostas relacionada à formação inicial, a resposta dada por 87% dos participantes, na segunda etapa do estudo, confirma evidências de outros estudos, como os de Galavskosky *et al* (2004), ao atribuir à dispersão semântica do termo “significativo” uma das possíveis explicações para as dificuldades de se compreender e operar em termos práticos a teoria de Ausubel. Por sua vez, 75,5% dos pesquisados afirmaram não ter estudado essa teoria na formação inicial, e 100% expressaram a falta de articulação entre teoria e prática na formação inicial, como condição necessária para a construção do conhecimento profissional. Esse resultado é compatível com a discussão de Porlán *et al.* (2010), que caracterizam a tendência à fragmentação, à separação entre teoria e prática na formação inicial, o que provoca um espaço epistemológico desaproveitado.

O tipo de conhecimento identificado relaciona-se com o que Vazquez *et al.* (2010) chama de “obstáculo para o processo de ensino-aprendizagem” e diz respeito a conhecimentos pessoais e práticas estáveis e consolidadas, associadas a marcos teóricos da psicologia, os quais evidenciam falta de compreensão ou desconhecimento da aprendizagem significativa, segundo a teoria de Ausubel. Esse tipo de obstáculo deve ser objeto de questionamento na formação sendo transformado em oportunidades de aprendizagem docente.

## Conclusões

Os resultados revelam que, para a maioria dos participantes do estudo, a aprendizagem dos novos conhecimentos depende do que já se sabe, ou seja, constrói-se o novo conhecimento através dos que já foram assimilados. Assim, diagnosticar as ideias prévias dos estudantes sobre o novo conhecimento é uma etapa essencial que deve fazer parte de estratégias de ensino a serem empregadas pelos futuros professores ao exercerem suas atividades profissionais. Mas o problema foi “o que fazer”, uma vez conhecidas essas ideias prévias na construção dos novos conceitos, de forma tal a favorecer relações não arbitrárias e significativas entre os conceitos para que haja uma sequência capaz de promover a inserção do novo conceito na rede daqueles relativos às estruturas cognitivas que explicam a construção de sentidos fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Essa situação problemática foi revelada nos dados coletados e analisados no estudo.

Os dados do estudo evidenciam que as respostas dos futuros professores demonstram baixo nível de conhecimento profissional da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, como fundamento para planejar situações de ensino nas aulas de Ciências Naturais. Na busca de explicações e sentidos para os resultados, os futuros professores atribuem essa deficiência, fundamentalmente à formação inicial.

Carrascosa et al. (2008) destacam que, apesar de existir um reconhecimento da importância de uma sólida preparação profissional para o ensino, expresso numa adequada relação entre formação científica e formação geral em psicologia, pedagogia e sociologia, ainda se observa, nas práticas de formação, uma separação entre esses dois componentes. Para os autores, essa situação tem implicação desprofissionalizante na formação inicial de professores que ensinam disciplinas das Ciências Naturais e, de fato, pode ser um elemento que explicaria a dificuldade na apropriação de um conhecimento profissional necessário, o qual serviria de referência para o ensino visto como uma construção de conhecimentos. Essa situação permite assumir que a hipótese explicativa fornece elementos essenciais para a compreensão do objeto do estudo e para se pensar numa formação que articule teoria com os problemas práticos da atividade profissional futura, na intenção de se promover a construção de conhecimentos profissionais de forma consciente, reflexiva e crítica, e, dessa forma, contribuir com a superação dos modelos tradicionais e hegemônicos presentes na formação inicial de professores de ciências naturais.

Os resultados da pesquisa sinalizam para a necessidade de ações formativas futuras com os professores, as quais considerem o nível dos conhecimentos profissionais para se ensinar numa perspectiva construtivista, a fim de se ressignificar esses conhecimentos e, conseqüentemente, possibilitar práticas mais coerentes com os pressupostos da aprendizagem significativa ausubeliana dentro do sistema de estratégias diversas de ensino de Ciências Naturais.

## Referências

- Ausubel, D. P. (1978). *Psicologia Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico, D.F. Editorial Trillas.
- Azacárate, P.; Cardeñoso, J. M.; Porlán, R. (1998). Concepciones de futuros profesores de primaria sobre a noção de aleatoriedade. In: *Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 1, p.85-97,
- Brasil. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC / SEMTEC,
- Buchweitz, B. (2001). Aprendizagem Significativa: ideias de estudantes concluintes de curso superior. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 6, n. 2, p. 133-141.

- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoria crítica de la enseñanza*. La investigación acción en la formación del professorado. Martínez Roca, Barcelona.
- Carrascosa, J; Martínez, J.; Furió, M. C. & Guisasola, A. J. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Eureka*, v. 5, p.118-133,
- Carvalho, A. M. P. & Gil-Pérez, D. (2001). O saber e o saber fazer dos professores. In: Castro, Amélia Domingues de & Carvalho, Anna Maria Pessoa de (orgs). *Ensinar a ensinar*. Didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Carvalho, A. M. P. & Gil-Pérez, D. (2003). *Formação de Professores de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Cuadrado, M. D. B. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, v. 18, n. 2, p. 217-226.
- Darling-Hammond L. (2000). Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence. *Educational Policy Analyses Archives*, v. 8, n. 1.
- Dávila, S. (2000.). El aprendizaje significativo. Esa extraña expresión (utilizada por todos y comprendida por pocos). *Contexto Educativo*. Acesso em 20 jun., 2011, <http://contextoeducativo.com.ar>. v. 9, jun.
- Furió-M. C. J. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 2, p. 188-199.
- Galagovsky. L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 22, n. 2, p. 229-240.
- Gauthier, C. (1998). *Por uma teoria da pedagogia*. Ijuí. Editora UNIJUÍ.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Moreira, M. A. (1997). Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: *Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos.
- Moreira, M. A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Moreira, M. A; Masini, E. F. S. (2001). *Aprendizagem significativa*. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro,
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novak, J. D. (1998). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas*. Lisboa: Plátano edições técnicas.
- Nuñez, I. B. (2009). *Vygotsky, Leontiev e Galperin*. Formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Líber Livro.
- Pacca, J. L. A & Scarinci, A. L. (2010). O que pensam os futuros professores sobre a função da aula expositiva para a aprendizagem significativa. *Ciências & Educação*, v. 16, p.709-721.
- Perrenoud, P. (1993). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: Dom Quixote.

Porlán, A.R. (1987). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Tese de Doutorado em Educação, Universidade de Sevilla, Espanha.

Porlán, R. & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una proposta em el área del ciências*. Sevilha: Diáda.

Porlán, R.; Rivero, A.; Martin Del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 15, n. 2, p. 155-172.

Porlán, Rafael et al. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*. V. 28, No.1. Marzo. p. 31-46.

Pozo, J. I et al. (2006) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.

Ramalho, B. L.; Nuñez, I. B.; Gauthier, C. (2004). *Formar o professor, profissionalizar o ensino*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina.

Rosa, M. I. P. (2004). *Investigação e Ensino*. Articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Ijuí: Ed. Unijuí.

Shulman, L. (1986). Those who understand: the knowledge growths in teaching. In: *Education researcher*. Fev., p. 4-14.

Tardif, M. & Lessard C. (2005). *O trabalho docente*. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Editora Vozes.

Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Vazquez Bernal, B.; Jimenez Pérez, R. & Vicente, M. J. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*. 28 (3). P. 417-432.

Recebido em: 03.04.12

Aceito em: 29.05.12