

**(RE)SITUANDO A TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA PRÁTICA  
DOCENTE, NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E NAS INVESTIGAÇÕES  
EDUCATIVAS EM CIÊNCIAS**

**(Re) situating the meaningful learning theory in the teaching practice, in teacher preparation,  
and in research studies in science education**

**Evelyse dos Santos Lemos**  
Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil  
evelyse@ioc.fiocruz.br

### **Resumo**

Partindo do pressuposto de que os conceitos e princípios da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel correspondem aos conhecimentos que integram o núcleo firme das teorias construtivistas educativas, procurou-se identificar, nos trabalhos apresentados no III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa (Portugal, 2002), como o evento educativo está sendo contemplado nas investigações que assumem esta teoria como referencial teórico. Desse modo, o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação, etapas essenciais do fazer docente, foram utilizados como categorias de análise. O conjunto dos trabalhos analisados reforça a premissa de que a teoria é essencial como referencial para o ensino e para a pesquisa sobre o ensino, entretanto, também evidencia que o fazer docente está sendo superficialmente contemplado pelas pesquisas. A modo de conclusão, aponta-se para a importância da explicitação dos seus princípios nos diferentes contextos do processo educativo e, conseqüentemente, subsidiando sua prática.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa, formação de professores, ensino de ciências.

### **Abstract**

Assuming that the concepts and principles of Ausubel's meaningful learning theory integrate the body of knowledge that defines the core of educational constructivist theories, an attempt was made to identify, in the papers presented at the III International Meeting on Meaningful Learning (Portugal, 2000), how the educational event is being considered in the studies that supposedly use this theory as theoretical framework. For such a purpose, planning, development, and evaluation, essential steps of educational action, were used as categories of analysis. The analysis of the whole set of papers reinforces the assumption that the theory is essential as a framework for teaching and research on teaching. However, it also shows that the educational action is being superficially considered in the research studies. Concluding, it is stressed that the basic principles of the theory must be explicitly considered in different contexts of the educational process and, consequently, in the teaching action.

**Keywords:** meaningful learning, teacher preparation, science education.

### **Introdução**

O presente trabalho, ao argumentar que a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel integra, na terminologia de Lakatos (1989), o núcleo firme do construtivismo educativo, defende que ela deve ser explicitamente discutida e utilizada no contexto escolar, na formação de professores e nas investigações sobre o processo de ensino e de aprendizagem de ciências. A defesa da posição central da teoria no construtivismo decorre do fato de que seus conceitos e princípios contemplam os aspectos básicos do evento educativo. Pensada para e no contexto escolar, ela define claramente o que é aprendizagem, caracteriza a aprendizagem significativa como finalidade

do processo educativo, explicita as condições necessárias para a sua efetivação e apresenta princípios programáticos que favorecem a sua ocorrência e avaliação.

De acordo com Lakatos, o conhecimento científico é construído através de programas de pesquisa formados por duas partes: o “núcleo firme”, constituído por princípios teóricos fundamentais que, por consenso provisório da comunidade científica, não se modificam e pelo “cinturão protetor” de idéias auxiliares que tem como função corroborar e ou impedir a refutação das idéias do núcleo firme. Depreende-se daí que, na dinâmica do desenvolvimento científico, consensuar os significados do núcleo firme de um programa de pesquisa científica é condição para a sua existência e aprimoramento.

Os programas de pesquisa, conforme o referido autor explica, podem ser progressivos ou degenerativos. Toda teoria, na medida que não explica tudo, convive com várias “anomalias”, evidências que a contrariam. Quando as anomalias, ou eventualmente novas teorias, provocam modificações nas hipóteses auxiliares do cinturão protetor de modo que o programa crie novas previsões, ele é dito progressivo. Ao contrário, quando as modificações são decorrentes de anomalias explicadas por outros programas de pesquisa, ele é dito degenerativo pois, ao invés de fazer novas previsões, o programa fica limitado a conservar as idéias do núcleo firme.

A Teoria de Aprendizagem Significativa vem, desde a sua proposição em 1963, mantendo sua capacidade de predizer e incorporar fatos novos, caracterizando-se, a nosso ver, como um programa de pesquisa progressivo. Ausubel (2005) e seus seguidores, notadamente Novak (1981, 1988, 2000), Gowin (1981, 2005) e Moreira (1997, 2000, 2005), lhe agregaram contribuições que não modificaram e nem contrariaram suas idéias centrais. Seus aportes humanista, epistemológico e crítico, respectivamente, caracterizam o “cinturão protetor” de idéias auxiliares que corroboram suas idéias centrais, o núcleo firme. Além disso, outras teorias construtivistas, mesmo quando não fazem referência direta aos princípios ausubelianos, apresentam a aprendizagem significativa como um conceito subjacente (Moreira, 1997, 1999).

Entretanto, antes de caracterizar um consenso da comunidade científica, a posição central da teoria de aprendizagem significativa no “programa de pesquisa construtivista” parece não decorrer de um trabalho coletivo em prol da sua manutenção mas de trabalhos isolados que, com pontos de partida diferentes, alcançaram um lugar comum. Não é difícil, por exemplo, encontrarmos afirmações sobre a importância dos conhecimentos prévios dos alunos para a sua aprendizagem e às condições necessárias para a sua ocorrência, sem que seja feita qualquer referência à Teoria. Em conseqüência, o necessário consenso da comunidade científica acerca das idéias centrais do núcleo firme ainda não é realidade.

Esta situação acaba fazendo com que uma mesma idéia ganhe diferentes conceituações e que um mesmo conceito, como o de aprendizagem significativa, seja tratado com significados diferentes, algumas vezes, inadequados. Somado a isso, é relativamente comum que, quando entendidos como idéias centrais, os conceitos e princípios ausubelianos, ainda polissêmicos, acabem implícitos, em prol da explicitação das idéias auxiliares. Fica prejudicada assim, a comunicação entre os pares e, principalmente, a apropriação do novo conhecimento nos diferentes contextos que integram o processo educativo. Nas palavras de Gauthier et al. (1998), citada por Nunes (2001), *“assim como a atividade docente não tem conseguido revelar os seus saberes, as ciências da educação acabam por produzir outros saberes que não condizem com a prática”* (p.33).

Partindo do exposto, considerando que **professores, formadores de professores e pesquisadores** trabalham por um objetivo comum e que o avanço do conhecimento na área não está refletindo em melhoria na qualidade do processo educativo, defende-se que, antes de investir esforços na construção de novos conhecimentos, é preciso garantir que as idéias centrais do programa de pesquisa construtivista sejam consensuadas por esses diferentes atores.

Para justificar esse argumento, faz-se uma breve caracterização desses três contextos à luz da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e, num segundo momento, entendendo que

correspondem a uma amostragem significativa das pesquisas que a assumem como referencial teórico, analisam-se os trabalhos apresentados no III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa, ocorrido em Portugal, em 2000. Nas considerações finais, apresentam-se algumas questões que surgem em decorrência dessa reflexão.

### **A escola, a formação de professores e a investigação educativa como contextos do processo educativo**

O processo educativo integra contextos de diferente natureza. Sem pretender esgotar o assunto e tampouco desprezar a influência de fatores de nível macroestrutural, se está considerando o contexto escolar e o da investigação educativa como partes integrantes do processo educativo. Eles são, nesse entendimento, os que se ocupam mais diretamente do processo de ensino e de aprendizagem. No contexto escolar estão as instituições de ensino básico e superior que têm como finalidade a formação básica e profissional dos seus alunos e, no contexto de investigação educativa, aqueles que, independente de um espaço físico formal, buscam explicar e prever os aspectos inerentes ao fenômeno educativo.

É importante esclarecer que o contexto de formação de professores, apesar de estar contido no escolar, está sendo aqui tratado como um terceiro contexto do processo educativo em decorrência da sua responsabilidade de promover a aprendizagem significativa de conhecimentos de conteúdo específico e pedagógico essenciais para o exercício profissional da docência. Ele tem, além disso, um potencial papel articulador dos diferentes profissionais do processo educativo. Faz parte do seu cotidiano, interagir com as escolas de nível básico e com o contexto da investigação educativa, seja pelo envolvimento direto no fazer de ambos ou pelo acesso ao conhecimento que produzem.

Parte-se do pressuposto de que as atividades realizadas no contexto escolar, nos programas de formação de professores e na investigação científica são interdependentes e voltadas para uma mesma finalidade, a aprendizagem do aluno. Em última análise, trilham diferentes percursos para favorecer a apropriação, pelo aluno, de determinados conhecimentos ao longo de sua educação formal. Essa coincidência de metas sugere que uma efetiva interação entre eles é potencialmente indutora da melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

A interação deve ser, entretanto, diferente da atitude de negação que ora acontece. A negação do conhecimento do outro não pode ser entendida de forma dicotômica, como ausência de interação, mas como uma interação inadequada na qual opta-se, mesmo que de forma não consciente, por reproduzir a visão reducionista de que, por um lado, os resultados de pesquisa são diretamente aplicáveis e, por outro, de que a pesquisa é inútil para o professor que, para ensinar, precisa apenas de talento, experiência ou conhecimento da matéria.

A construção de uma realidade idealizada precisa ser pensada para que velhos enganos não reapareçam com novas roupagens. É preciso assumir que como parte do problema somos, também, parte da solução e que *“fugir do choque que o mundo do outro pode representar, é recusar-se a ser interpelado por um outro sentido e a deixar a vida circular”* (Gauthier et al, 1998: 394).

Ao invés da negação, pelos professores, da teoria e das pesquisas vindas da academia e da negligência desta aos saberes advindos da experiência daqueles, que acaba por reproduzir a persistente dissociação entre formação e o cotidiano escolar nos cursos de formação (Nunes, 2001, p.31), é preciso ouvir e ser ouvido, transformar as teorias professadas em teorias praticadas (Tardiff, 2002) e é preciso investir esforços na identificação de significados comuns para que a comunicação, e o conseqüente intercâmbio de conhecimentos, sejam mais apropriados.

Os princípios ausubelianos, como parte do núcleo firme das teorias construtivistas educativas, podem ser tratados como “um conhecimento de base comum” para os profissionais do processo educativo. Assumidos como tal, devem ser explicitamente discutidos e considerados nos

programas de formação de professores, nas investigações educativas e no cotidiano escolar de modo que, ao terem seus significados consensuados, possam servir como elementos de mediação entre os seus diferentes atores e como eixo estruturante das suas ações. São essas as idéias defendidas no presente trabalho.

## O processo educativo à luz da Teoria de Aprendizagem Significativa

*“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo.”*

(Ausubel et al., 1978 – prefácio)

A premissa de Ausubel, aparentemente simples, tem a qualidade de se manter relevante independente do nível de conhecimento que se tem da teoria pois, a “cada novo encontro”, é possível perceber nela, novos significados. Apesar dessa assertativa já ter sido amplamente referenciada e analisada, queremos apontar três aspectos que, acredita, foram pouco explorados: o primeiro é que ela corresponde à uma **evidência de aprendizagem significativa**. A capacidade de sintetizar toda uma teoria numa afirmativa de fácil compreensão demanda um nível de conhecimento que explica, de um certo modo, uma segunda mensagem: o **valor do conhecimento** para o indivíduo e para a sociedade. Quando se tem uma estrutura cognitiva organizada de forma lógica com ligações substantivas e não-arbitrárias entre os significados armazenados, o indivíduo está melhor instrumentalizado para usar o conhecimento, realizar novas aprendizagens e, portanto, interagir com e na realidade.

O terceiro aspecto, que é o foco de atenção deste trabalho, está relacionado com a posição intermediária do ensino em relação à aprendizagem do aluno no processo educativo. O aluno, com sua identidade particular, é o ponto de partida para a organização do ensino que, por sua vez, só terá sido bem sucedido se o aluno, agora como ponto de chegada, tiver aprendido significativamente os conteúdos curriculares. Ou seja, na Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme proposta por Ausubel e aperfeiçoada por seus seguidores, **o ensino é apenas o meio** pelo qual a aprendizagem significativa do estudante é favorecida.

Nessa perspectiva, o ensino ideal é aquele que, desenvolvido em função de um planejamento que considerou a realidade (cognitiva, afetiva, social) do aluno ou grupo de alunos, proporciona situações que lhe(s) possibilite(m) aprender significativamente determinados conhecimentos. A avaliação, voltada para a identificação de evidências de aprendizagem significativa, permeia todo o processo de ensino.

A qualidade desse ensino, entretanto, não depende de procedimentos específicos mas, fundamentalmente, da concepção de aprendizagem que o orienta. A diferença não está na seqüência das ações e sim nos princípios que as norteiam e no “produto final” que constroem. Assim, ter clareza sobre que concepção de aprendizagem está orientando esse fazer é condição para que não sejam investidos esforços em ações educativas que pouco contribuem para a conquista da autonomia intelectual dos estudantes.

O processo educativo, da forma como vem sendo desenvolvido, tem contribuído para que os alunos acabem treinados a memorizar conceitos, definindo-os com frases prontas, sem saber explicar o significado das palavras citadas nessas definições e, principalmente, não acostumados a pensar. Planejar, desenvolver e avaliar um ensino na concepção tradicional e comportamentalista de aprendizagem, sabidamente inadequada para a atualidade, é tão trabalhoso quanto na cognitivista. A superação desse equívoco passa pela reflexão – individual e coletiva – sobre os

saberes que orientam a atual prática educativa. É por essa razão que a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel está aqui sendo sugerida como um referencial adequado para estar explicitamente subsidiando as ações nos três contextos do processo educativo e a interação entre os mesmos.

Vale dizer que não se está defendendo esse referencial teórico como suficiente para contemplar toda a complexidade do processo de ensino e de aprendizagem. Acredita-se, ao contrário, que dentre a gama de saberes que envolvem a prática educativa, existe um repertório teórico básico e que os princípios ausubelianos são parte dele e, como tal, devem ser consensuados pelos diferentes atores envolvidos nesse processo.

Parte-se da premissa de que a aprendizagem escolar é decorrência de relações sociais, afetivas e cognitivas que se estabelecem especialmente na sala de aula e, por essa razão, nos ocuparemos aqui das situações formais de ensino. Afinal, a escola é uma instituição que tem na instrução sua principal dimensão educativa, educa através da instrução (Chervel, 1990, p.188 apud Monteiro, 2001, p.121).

Educar pela instrução implica proporcionar situações que permitam ao indivíduo construir o novo conhecimento de modo a conquistar sua autonomia intelectual. Se a construção de conhecimento decorre da necessidade de explicar e prever o mundo, é fundamental que os conhecimentos escolares lhe possibilitem interagir com e sobre este mundo, seja na escola ou além dela. Para cumprir tal compromisso, os profissionais do processo educativo devem ter, além da consciência sobre sua função educacional e social diante das futuras gerações, uma formação profissional específica. Eles devem, por exemplo, ter clareza que o caráter pessoal da aprendizagem, ao mesmo tempo em que delega ao aluno a responsabilidade sobre a evolução do seu próprio conhecimento, amplia a complexidade da sua tarefa visto que cabe a ele favorecer a ocorrência de um fenômeno que, em última análise, não pode controlar ou garantir que ocorra.

Uma situação de ensino corresponde ao momento em que uma pessoa, intencionalmente, ajuda outra a aprender alguma coisa. Entretanto, o conhecimento individual não é um objeto concreto e diretamente observável. Ele é, conforme o paradigma construtivista, um conjunto de representações mentais construídas a partir da interpretação que o homem faz sobre os objetos do mundo que percebe. Assim, o ato de ensinar e de aprender é intermediado por diferentes representações sobre um mesmo conhecimento: a do professor, a do aluno e a do material de ensino (Gowin, 1981). Nessa interação, a ocorrência de aprendizagem depende que os significados dessas representações sejam captados e compartilhados, isto é, a aprendizagem é uma ação pessoal e posterior à captação e compartilhamento dos significados ensinados. Entretanto, não é qualquer aprendizagem que se deseja, para gerar um conhecimento passível de utilização em outros contextos e momentos, ela deve ser significativa.

Ausubel et al. (1978), ao analisar a interação entre professor, aluno e conhecimento no contexto escolar, identificaram duas formas de aprendizagem: mecânica e significativa. A **aprendizagem significativa** ocorre quando o indivíduo consegue relacionar, de forma não arbitrária e não literal, o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe, conseguindo, assim, generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem. Quando não consegue estabelecer esse relacionamento e formular essa generalização, diz-se que houve **aprendizagem mecânica**, ou seja, o indivíduo só consegue expressar as idéias repetindo as mesmas palavras, memorizadas de forma arbitrária e literal, sem ter, de fato, assimilado os conteúdos envolvidos. Os conhecimentos aprendidos mecanicamente, só são aplicáveis a situações já conhecidas que não impliquem compreensão e, portanto, não instrumentalizam o indivíduo para agir de forma autônoma na sua realidade.

Essa diferenciação, aparentemente óbvia, sugere que a discussão sobre a ocorrência ou não ocorrência de aprendizagem, relativamente comum nas escolas e nas investigações educativas, simplifica um processo bastante complexo. É preciso assumir que, **além da possibilidade de não aprender, existe a de fazê-lo de forma significativa ou mecânica** e também que o sujeito

responsável pelo ensino, trabalha, de forma consciente ou não, por uma delas. Embora essas duas aprendizagens não sejam mutuamente excludentes, a aprendizagem mecânica, salvo casos especiais, pode ser tão indesejada quanto a não aprendizagem.

Esses dois tipos de aprendizagem, apesar do significado antagônico, não devem ser interpretados de forma dicotômica. Uma não exclui a outra porque estão em extremidades opostas de um *continuum* (Ausubel et al., 1978; Ausubel, 2005) com várias “posições” intermediárias. Quando é apresentado a uma nova área de conhecimento, por exemplo, o indivíduo, inicialmente poderá ter que memorizar uma série de significados que, por terem pouca relação com seus conhecimentos prévios, serão armazenados de forma não substantiva e literal. Havendo intencionalidade do mesmo, esses significados poderão, ao longo da interação com o novo conhecimento, ir formando um todo organizado inerente ao processo de aprendizagem significativa.

A evolução do conhecimento nesse *continuum*, entretanto, não se efetiva de forma linear mas num processo recursivo, no qual as características do “arcabouço” de significados conceituais que constituem a estrutura cognitiva do indivíduo são determinantes para o tipo de aprendizagem subsequente. Quanto mais abrangente, melhor a possibilidade de incorporar novos significados ou de reorganizar as relações anteriores.

Compreender essa relação entre aprendizagem mecânica e significativa é assumir o caráter processual, dinâmico, recursivo, interativo e idiossincrático da aprendizagem. Favorecer a aprendizagem significativa implica identificar em que parte do *continuum* está o conhecimento do aluno e, baseado nele, promover diferentes oportunidades de interação que, reforça, devem variar no tempo e no espaço. Nessa perspectiva, a qualidade dos procedimentos de ensino é também contextual, ou seja, depende da relação destes com as características dos sujeitos, tempo e espaços envolvidos e são estes aspectos que indicam a posição intermediária do ensino no processo educativo.

De tudo o que foi dito, vale lembrar que o conhecimento é provisório e resultado de um processo dinâmico e pessoal no qual o indivíduo, para realizar aprendizagem significativa deve, intencionalmente, relacionar o novo conhecimento com os que já possuía. O conhecimento do indivíduo, produto das diversas interações com o meio físico e social que ele estabelece ao longo da sua vida, tem sempre aspectos idiossincráticos.

No processo educativo, portanto, a aprendizagem significativa a ser alcançada deve ser pensada, desenvolvida e avaliada, em um ponto do *continuum* entre a aprendizagem mecânica e a significativa. É impossível que um aluno alcance, até mesmo porque ele não existe, o limite máximo do *continuum* pois, independente do nível de especialização que se possa ter numa determinada área, há sempre a possibilidade de aperfeiçoar o conhecimento que se tem.

Consideramos que a potencial contribuição de se aprender significativamente o conceito de aprendizagem significativa para um indivíduo é a possibilidade dele perceber-se como sujeito construtor do próprio conhecimento e, portanto, autogestor da própria formação. E é com base nessa premissa que consideramos que o processo educativo à luz da Teoria de Aprendizagem Significativa corresponde a um contexto no qual indivíduos, que se percebem como sujeitos em permanente formação, ajudam outros sujeitos a se perceberem como tal e a aprenderem a autogerir-la, isto é, a aprender a aprender.

## **Apresentação e discussão dos dados**

Diante da potencialidade da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel para subsidiar o processo educativo, decidiu-se analisar os trabalhos apresentados no III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa, ocorrido em setembro de 2000, na cidade de Peniche

em Portugal, com o propósito de identificar de que modo o evento educativo está sendo contemplado nesses trabalhos.

O Encontro, destinado a docentes e investigadores dos países ibéricos e ibero-americanos, estava voltado para a consolidação de um quadro teórico coerente para a educação em diferentes áreas de conhecimento, não apenas de ciências. Dentre os 52 textos que integram as Atas, quatro eram conferências, 14 comunicações orais e 34 comunicações em painéis. As comunicações possuem uma média de doze e quatro páginas, respectivamente, e as conferências, com uma exceção, são textos mais densos.

Para facilitar o registro dos dados, os textos foram numerados de 1 a 52. Assim, conforme apresentado no Anexo 1, as quatro conferências estão identificadas com números de 1 a 4, as comunicações orais de 5 a 18 e as demais de 19 a 52. As quatro conferências versavam sobre: 1) a potencialidade da teoria para favorecer a aprendizagem significativa dos indivíduos cujas estruturas cognitivas são, de alguma maneira, limitadas (Novak); 2) a proposição da “aprendizagem significativa subversiva” como estratégia de sobrevivência necessária na sociedade contemporânea (Moreira); 3) a importância epistemológica e educacional do V de Gowin (Valadares) e, 4) o ensino por pesquisa como o caminho para a excelência da aprendizagem (Cachapuz).

É interessante notar que, mesmo tendo ocorrido em Portugal, mais de 70% dos trabalhos (37) eram da América Latina. Um deles foi escrito em parceria entre Brasil e Argentina, 16 eram do Brasil, 15 da Argentina e 5 da Venezuela. Portugal esteve representado por 12 artigos e Espanha e Estados Unidos com um trabalho cada. O Brasil, além daqueles, também apresentou um trabalho em parceria com a Espanha.

Grande parte dos trabalhos apresentados possuía mais de um autor, sendo que onze deles correspondiam a co-autoria entre profissionais de diferentes instituições. Vale registrar que dos cinco trabalhos produzidos em parceria entre universidade e escola do nível básico, quatro eram portugueses e um brasileiro. O fato de apenas cerca de 10% dos trabalhos constituírem parcerias entre profissionais que atuam no nível básico e superior corrobora nosso comentário inicial sobre a precária interação entre professores, formadores de professor e investigadores sobre o ensino. Por outro lado, a predominância deste tipo de parceria nos trabalhos portugueses pode ser um indício de que Portugal está mais atento à importância da busca coletiva de soluções para os atuais problemas educativos.

Apesar de não ser específico para a área de ensino de ciências, o Encontro é marcadamente representado por ela. No quadro 1 apresentamos os trabalhos que estão, direta ou indiretamente, relacionados a algum nível de escolaridade e ou a uma área de conhecimento particular. Incluiu-se na categoria “ciências sociais” os trabalhos que discutiam conceitos e princípios da teoria e os que envolviam disciplinas de cursos de pós-graduação em Educação. Os cursos de licenciatura só foram inseridos na categoria “formação de professores” quando relacionavam o objeto de análise à prática docente. Os demais foram agrupados como de “nível superior”.

As séries iniciais da educação básica praticamente não são contempladas. Apenas dois artigos contemplam a 4ª série sendo que num deles (41) os alunos são adultos. O fato das diferentes áreas e níveis não estarem equilibradamente representados, associado ao grande número de trabalhos que relacionam os conhecimentos prévios dos alunos como sinônimo de concepções alternativas, indica desatenção à origem dos problemas que estão sendo investigados nos níveis mais elevados e que a interação inadequada entre o contexto escolar e investigativo também está acontecendo entre os profissionais que integram cada um deles. Parece que um dos muitos desafios, no momento em que a escola começa a ser percebida como unidade formadora de todos os seus sujeitos, é, como sugerimos inicialmente, melhorar a comunicação entre os pares.

	NÍVEL BÁSICO	NÍVEL SUPERIOR	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PÓS-GRADUAÇÃO	GERAL/diversos	TOTAL
<b>Biologia</b>	13 – 30 – 41 – 43	17 – 25 – 52	—	—	<b>07</b>
<b>Bio + Fís</b>	—	5 – 19	—	—	<b>02</b>
<b>Ciências</b>	24		42	—	<b>02</b>
<b>Física</b>	7 – 14 – 28 – 33 – 49	18 – 27 – 31 – 44 – 45 – 48 – 50	6 – 10 – 15 – 16 – 32	9 – 36	<b>19</b>
<b>Geografia</b>	38	—	—	35	<b>02</b>
<b>Química</b>	11 – 12	—	—	40	<b>03</b>
<b>Ciências Sociais</b>	—	20 – 22 – 46 – 51	8 – 21 – 47	1 – 2 – 3 – 4 – 24 – 26 – 29 – 37	<b>15</b>
<b>Não diz ou Não é o caso</b>	—	—	—	39 – 23	<b>02</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>09</b>	<b>14</b>	<b>52</b>

**Quadro 1** – Relação entre o nível escolar e a área de conhecimento à qual os trabalhos analisados estão direta ou indiretamente relacionados.

Se partirmos do princípio de que nossa população corresponde a uma amostra representativa das investigações que adotam a Teoria da Aprendizagem Significativa como referencial teórico, poderíamos dizer que o contexto das investigações educativas está atuando na crença de que investir na formação de professores é suficiente para transformar a prática escolar e cometendo o engano de investir em “ações curativas” sem cuidar dos males que as provocam.

Comecei esse trabalho argumentando que a Teoria de Aprendizagem Significativa é relevante para o processo educativo pelo **significado de aprendizagem** que estabelece, por situar a **aprendizagem significativa como finalidade** do processo educativo, por situar as **condições para a sua ocorrência** e por apresentar os **princípios programáticos** para a sua efetivação.

Foram esses quatro aspectos que orientaram a leitura dos artigos. Não interessava descrever as práticas educativas mas identificar se o seu fazer está orientado para a aprendizagem significativa dos alunos. Já foi dito que o fazer pelo fazer, não é garantia do resultado desejado. Buscou-se então evidências de que o processo educativo esteja sendo realizado e investigado com uma concepção de aprendizagem coerente com o referencial teórico ausubeliano.

Os artigos, conforme pode ser visto no quadro 2, foram diferenciados pelo tipo de trabalho descrito (intervenção, estudos de levantamento e discussão teórica) e pela adoção da Teoria da Aprendizagem Significativa como marco teórico (presente, implícito e ausente). A diferenciação não deve ser considerada de forma rigorosa pois a interdependência entre os diferentes aspectos que ora analisamos nos impôs a necessidade de decidir, entre aqueles trabalhos que estariam numa “região difusa” entre duas categorias, por uma delas.

Consideraram-se como estudos de **intervenção** os trabalhos que, direta ou indiretamente, analisaram as situações de ensino voltadas para a promoção da aprendizagem de um determinado tema. Assim, além dos estudos de intervenção, propriamente ditos, estão nessa categoria relatos de experiência, trajetórias de ensino ou análise das produções de alunos provenientes de diferentes cursos. O trabalho 14, por exemplo, apesar de só analisar a avaliação final de uma intervenção, foi incluído nessa categoria.

Os estudos que objetivavam identificar os conhecimentos prévios e ou concepções sobre determinados temas foram agrupados como **estudos de levantamento** e aqueles que discutiam a teoria, seja relacionando-a com outro referencial teórico ou discutindo alguma implicação didática (19) ou investigativa a partir dos seus princípios, foram agrupados na categoria discussão teórica.



R E F E R E N C I A L  T E Ó R I C O  A U S U B E L I A N O	Categorias de análise		Intervenção	Estudos de levantamento	Discussão teórica	Outros	Total	
	Significado de aprendizagem	P		10 – 15				2
I							-	
A			22				1	
Aprendizagem significativa como finalidade	P	1 – 2 – 5 – 16 – 50	48	29 – 37			8	
	I	40 – 44	31 – 41 – 49				5	
	A	6	42	4			3	
Condições para a sua ocorrência	P	43 – 45	38				3	
	I						-	
	A						-	
Princípios programáticos	princípios	P	9 – 27		34 – 35 – 36		5	
		I					-	
		A					-	
	estratégias	P	8 – 12 – 14 – 17 – 18 – 25 – 33 – 46 – 47 – 51		3 – 19 – 20 – 23 – 26	39		16
		I	11 – 13	7				3
		A	21 – 28 – 30 – 32 – 52					5
Outros						24	1	
<b>Total</b>			<b>29</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	

**Quadro 2** – Distribuição dos artigos conforme o tipo de trabalho e de relação [presente (P), ausente (A) ou implícita (I)] com a Teoria da Aprendizagem Significativa.

A utilização explícita dos conceitos e princípios da teoria nos textos foi o principal critério para diferenciar a relação dos trabalhos com o referencial teórico. Os trabalhos que assumem a teoria como referencial teórico e utilizam seus princípios na discussão dos dados e na conclusão foram considerados como de “referencial teórico **presente**” (P). Aqueles que, mesmo não adotando a teoria como marco teórico, apresentam um ou mais dos seus princípios na conclusão, foram considerados como de “relação **implícita**” (I) com a teoria. Por outro lado, os trabalhos que, mesmo assumindo a teoria como marco teórico e/ou citando a aprendizagem significativa como finalidade do processo, não recorreram a ela para análise dos dados e conclusões, foram considerados como categoria de “relação **ausente**” (A).

Pela distribuição dos artigos entre as diferentes categorias pode-se inferir, numa análise inicial, que os diferentes aspectos da aprendizagem significativa estão contemplados no conjunto dos trabalhos. Além disso, muitos dos trabalhos incluídos na categoria ausente, apesar de não terem recorrido ao referencial teórico ausubeliano para discutir seus dados, correspondem a bons exemplos do processo de aprendizagem significativa ou discutem aspectos que são fundamentais para a sua ocorrência.

O artigo 6, por exemplo, nos conta muito sobre como se aprende a ensinar. O 52, que analisou o comportamento de estudos dos alunos, poderia ter relacionado o seu objeto de análise com a intencionalidade do aluno como condição para ocorrência de aprendizagem significativa. Esse tema, que freqüentemente é apenas citado na fundamentação teórica dos trabalhos, está sendo negligenciado pelas investigações educativas. A intencionalidade para realizar aprendizagem mecânica, que costuma predominar nos níveis de escolaridade mais avançados, só foi explicitada no artigo 2.

Parece que está acontecendo uma apropriação simplista da teoria, como se a simples referência ao conceito de aprendizagem significativa correspondesse a uma aprendizagem “correta” e à adoção da teoria como marco teórico. Por outro lado, a presença implícita da teoria em muitos artigos corrobora nosso argumento inicial de que “a posição central da teoria de aprendizagem significativa no ‘programa de pesquisa construtivista’ parece não decorrer de um trabalho coletivo em prol da sua manutenção mas de trabalhos isolados que, com pontos de partida diferentes,

alcançaram um lugar comum”. Essa situação nos deixa a dúvida sobre a possibilidade de alguns investigadores estarem optando por ignorar a potencial contribuição da teoria, como se ela não tivesse maior relevância para o contexto das investigações educativas.

*Retomando o objetivo, consideramos importante destacar que os aspectos mais relevantes do processo da aprendizagem significativa não estão sendo considerados. O caráter processual, dinâmico, recursivo, idiossincrático e interativo da aprendizagem foi pouco contemplado nos trabalhos analisados e, mais importante, muitos procedimentos e ou afirmações sugerem que o significado de aprendizagem significativa que está orientando as investigações não corresponde ao proposto por Ausubel e disseminado pelos seus seguidores mais conhecidos.*

As estratégias de ensino, com raras exceções, são apresentadas e analisadas como se sua adequação não dependesse da relação entre a natureza do conhecimento do aluno, do material de ensino e do contexto no qual o evento educativo acontece. Na mesma linha, o ensino por transmissão, defendido por Ausubel como a estratégia mais comum para os níveis de ensino mais elevados, costuma ser tratado como sinônimo de ensino tradicional e contrário a um ensino potencialmente significativo. A adoção de tal premissa deve ser vista com cuidado pois o aluno atual, mesmo quando submisso ou desinteressado, já não mais percebe o professor como “dono da verdade” e tampouco assume o papel de “tábula rasa” conforme o ensino tradicional, senso estrito, preconizava.

A freqüente adoção do significado de aprendizagem significativa como um produto final “pronto, acabado e correto” é um outro aspecto que precisa de atenção. O real significado do conceito demanda que o conhecimento do aluno seja analisado como um ponto (provisório) no *continuum* entre a aprendizagem mecânica e a significativa e a ausência dessa interpretação é um forte indicador de apropriação inadequada da Teoria de Aprendizagem Significativa. Nenhum material produzido pelo aluno representará a totalidade do seu conhecimento e, portanto, avaliar o seu conhecimento, com base no referencial ausubeliano, significa interpretar as várias evidências de aprendizagem que ele apresenta como parte do seu conhecimento num dado momento. Ou seja, as manifestações (orais, escritas, pictóricas, gestuais, por exemplo) do aluno devem ser avaliadas como aquilo que ele, em função do que efetivamente conhecia sobre o tema, conseguiu explicitar a partir de uma determinada situação e momento particular.

A interpretação, ainda que implícita na maioria das vezes, do conhecimento prévio dos alunos como sinônimo de concepção alternativa é um outro exemplo de apropriação equivocada da teoria. Conforme preconiza Ausubel, verificar o que o aluno já sabe implica diagnosticar a natureza do seu conhecimento e, com base nela e também na natureza do conhecimento que se deseja aprendido, planejar um ensino que possa efetivamente favorecer a ocorrência de aprendizagem significativa por parte do aluno. Além de concepções alternativas, o conhecimento do aluno pode ser inexistente ou pode corresponder a idéias ou conceitos que, mesmo com significados coerentes com os consensuados no campo científico, podem estar armazenados na sua estrutura cognitiva de forma fragmentada e aleatória. Assim, é a natureza do conhecimento do aluno que determina os conceitos que devem ser ensinados e qual será a estratégia de ensino mais adequada em função do contexto e tempo no qual se efetivará.

Ainda considerando a importância da teoria para a organização do ensino, parece ser importante ressaltar que Ausubel, antes de defender que a diferenciação progressiva seria o mecanismo mais comum para favorecer a aprendizagem significativa, enfatiza que o conhecimento prévio do aluno seja analisado e considerado. Deste modo, quando este conhecimento é caracterizado como concepção alternativa, o ensino, diferente da análise que é feita na maioria das investigações que assim o identificam e das que ora analisamos, deve estar voltado para a construção de situações que permitam ao aluno perceber a inadequação das suas concepções e, além disso, deve considerar que estas concepções, nunca substituídas, conviverão, caso o desejado abandono aconteça, por algum tempo com os novos significados aprendidos.

Considerando as implicações teóricas e metodológicas da teoria para a investigação sobre o ensino de ciências, o delineamento das pesquisas apresentadas e aqui analisadas também evidencia negligência aos princípios ausubelianos que afirmam adotar. A interdependência entre os elementos do evento educativo não está sendo considerada e, em consequência, os trabalhos não discutem a relação entre a aprendizagem planejada, o ensino realizado, os significados captados e o tipo de aprendizagem efetivamente realizada pelo aluno.

O tempo das intervenções, curtíssimo na maioria das vezes, indica, mais uma vez, negligência ao caráter processual da aprendizagem e ao papel da avaliação no processo de ensino e de aprendizagem. Não basta, quando se assume que o conhecimento de um indivíduo evolui, que os resultados das investigações estejam limitados à afirmação sobre ocorrência ou não ocorrência de aprendizagem significativa ou de que seja certo ou errado. É preciso explicitar o processo da aprendizagem, a natureza do conhecimento do aluno e, conforme a sua posição no *continuum* entre aprendizagem mecânica e a significativa, ressaltar o impacto da intervenção realizada e da escolarização anterior e subsequente na consolidação do mesmo.

Por fim, queremos chamar atenção para opção pelo tratamento experimental, com grupo controle, presente em cerca de 10% dos trabalhos analisados. Tal delineamento deve respeitar o caráter pessoal da aprendizagem e também o caráter idiossincrático de cada evento educativo. Quando se fala do contexto educativo, formado pela interação direta e indireta de diferentes sujeitos, a opção pelo grupo controle demanda um tratamento estatístico criterioso para que as diferenças iniciais dos grupos controle e experimental possam ser minimizadas. Caso contrário, parece ser mais interessante um estudo qualitativo, com ou sem triangulação de dados quantitativos, com análise em profundidade do objeto que se deseja investigar.

## Conclusão

Argumenta-se neste trabalho que os diferentes contextos do processo educativo realizam práticas diversas em prol de uma mesma finalidade e que a melhoria do trabalho que ora realizam depende de uma melhor comunicação entre seus profissionais. A Teoria de Aprendizagem Significativa foi sugerida como um conhecimento de base comum para a formação desses sujeitos e como instrumento de comunicação entre os mesmos. A análise dos trabalhos apresentados no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa evidencia que a teoria, apesar de contemplar os aspectos básicos do processo educativo, não está sendo devidamente explorada no seu cotidiano. O recorte da realidade instrucional, inerente ao processo investigativo, não está sendo relacionado com a totalidade da qual foi extraído e essa pode ser uma das razões que dificulta a comunicação entre o contexto escolar, o da formação dos professores e o da investigação educativa.

A incipiente apropriação dos conceitos e princípios ausubelianos, conforme explicitados neste trabalho, e sua pouca incidência nos contextos do processo educativo reforça a importância de se investir esforços na construção de um consenso sobre as idéias que integram o núcleo firme do construtivismo educativo, situação que favorecerá maior atenção ao caráter processual e não linear da aprendizagem significativa que é, em última análise, a finalidade do processo educativo. Para finalizar, recomendamos especial atenção às evidências de aprendizagem significativa, à análise dos insucessos inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem, à aprendizagem significativa em uma nova área de conhecimento e à explicitação da situação mediadora do ensino em relação à aprendizagem significativa dos alunos.

## Bibliografia

- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. (1978). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. 625p.
- AUSUBEL, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. USA: Kluwer Academic Publishers. 212p.
- AUSUBEL, D. P. (2005). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. 325p.
- GOWIN, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210 p.
- GOWIN, D. B., ALVAREZ, M. C. (2005). *The art of educating with V diagrams*. New York: Cambridge University Press. 231p.
- LAKATOS, I. (1989). *La Metodología de los Programas de investigación científica*. Madrid: Alianza.
- MINTZES, J. J. & WANDERSEE, J.H. (2000). Reforma e Inovação no Ensino da Ciência: Uma Visão Construtivista. In: Mintzes, JJ, Wandersee, J.H., Novak, J.D. *Ensinando Ciência para a Compreensão: uma visão construtivista*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. p.44-67.
- MONTEIRO, A. M. F. C. (2001). Professores: entre saberes e práticas. *Educação & Sociedade*, nº 74, Campinas: Cedes, p.121-142.
- MOREIRA, M. A. (1997). Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. En M. A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. *Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. Universidad de Burgos. P.19-44.
- MOREIRA, M.A. (1999). Aprendizagem significativa. Brasília: Editora da UnB. 129p.
- MOREIRA, M. A. (2000). Aprendizagem significativa subversiva. *Atas do III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa*. Peniche. Portugal, p.33-45.
- MOREIRA, M.A. (2005). *Aprendizagem significativa crítica*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS.
- NOVAK, J. D. (1981). *Uma teoria de Educação*. São Paulo: Pioneira. 252p.
- NOVAK, J. D. & Gowin, D, B. (1988). *Aprendendo a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 212p.
- NOVAK, J. D. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey.
- NOVAK, J. D. (2000). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 252p.
- NUNES, C. M. F. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, nº 74, Campinas: Cedes, p.27-42
- TARDIFF, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, p.325

## ANEXO 1

Relação dos trabalhos publicados nas Atas do III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa e analisados neste artigo.

o	AUTOR E TÍTULO DOS ARTIGOS
01	NOVAK, J. D. <i>Meaningful Learning: The essential factor for Conceptual Change in limited or inappropriate propositional hierarchies (LIPHS) leading to empowerment of learners</i>
02	MOREIRA, M. A. <i>Aprendizagem significativa subversiva</i>
03	VALADARES, J. A. <i>A importância epistemológica e educacional do Vê do conhecimento</i>
04	CACHAPUZ, A. F. <i>A procura da excelência na aprendizagem</i>
05	DIEZ, C. A. e LOMÁSCOLO, T. A. M. <i>Como promover condiciones favorables a un aprendizaje significativo</i>
06	SAMPAIO, F. C. e PACCA, J. L. A. <i>A comunidade-classe como um laboratório do cotidiano para a aprendizagem de física</i>
07	UTGES, G. e PACCA, J. L. A. <i>Razonamiento analógico y aprendizaje significativo. Una discusión analizando analogías utilizadas en la enseñanza del concepto de onda</i>
08	BARROS, H. F. <i>A utilização de mapas conceituais em diversas situações de ensino</i>
09	CUDMANI, L. C. <i>Diseño curricular del electromagnetismo en base al modelo instruccional de aprendizaje significativo</i>
10	MASSA, M., CABANELLAS, S., MARCHISIO, S., YANITELLI, M. <i>El profesor enseñando a resolver problemas: semejanzas y diferencias entre pensamiento y acción</i>
11	GIORDAN, M. e MELLO, I. C. <i>A orientação via telemática no ensino-aprendizagem de química</i>
12	MARTINS, M. C. e DURATE, M. C. <i>O trabalho experimental como promotor da aprendizagem significativa: o tema ácido-base</i>
13	PALMERO, M. L. R. e MOREIRA, M. A. <i>Mapas conceptuales y representaciones mentales. Una experiencia con el concepto de célula</i>
14	OTERO, M. R. <i>Aprendizaje significativo y modelos mentales: un estudio descriptivo</i>
15	STIPCICH, M. S. e MASSA, M. <i>Hacia la búsqueda de indicadores de la acción docente</i>
16	PESA, M. BRAVO, S. COLOMBO, E. <i>La teoría de aprendizaje significativo como marco de referencia en la formación y actualización de profesores de ciencias</i>
17	STRUCHINER, M., RICCIARDI, R. M. VIEIRA, A. R. <i>Mudanças na estrutura cognitiva de alunos de odontologia após utilização do sistema hiperímia "esmalte: a porta de entrada dos dentes" Uma análise por meio de mapas conceituais</i>
18	COSTA, S. S. C. e MOREIRA, M. A. <i>A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa</i>
19	SILVA, A. M. e REZENDE, F. <i>A teoria da aprendizagem significativa e a teoria da flexibilidade cognitiva como referenciais teóricos do design instrucional do sistema hiperímia "Biomec"</i>
20	RIERA, A. <i>El aprendizaje significativo en informática aplicada a la educación</i>
21	SOTO, B. L. <i>Enseñanza significativa en la solución de problemas</i>
22	BUCHWEITZ, B. <i>Aprendizagem significativa: idéias de estudantes concluintes de curso superior</i>
23	BOLACHA, E. e AMADOR, F. <i>O hipertexto e as aprendizagens significativas</i>
24	VASCONCELOS, C. ALMEIDA, L., PRAIA, J. P. <i>Métodos de estudo e aprendizagem significativa em ciências naturais</i>
25	BORGES, E. L. <i>Os mapas conceituais como instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa na disciplina Biologia celular de estudantes da Unigran</i>
26	AMADOR, F. <i>Contributos para uma análise dos mapas conceituais no quadro de uma semiótica visual e de teoria cognitiva das representações</i>
27	OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A. <i>A teoria da aprendizagem significativa como referencial para a introdução de tópicos de física contemporânea em escolas de nível médio e na formação de professores de física</i>
28	CALDEIRA, H. SANTOS, C., PINA, E.M. ROUXINOL, F. <i>Contributo de centros de ciência para a aprendizagem significativa</i>
29	ELICHIRIBEHETY, I. E OTERO, M. R. <i>Discusión de las relaciones entre la teoría del aprendizaje significativo y la teoría de las situaciones didácticas</i>
30	PRAIA, J. e COELHO, J. <i>O V epistemológico de Gowin aplicado num cenário possível para a origem da vida</i>
31	GUISASOLA, J., ZUBIMENDI, J. L., CEBERIO, M. <i>Concepciones de los estudiantes universitarios sobre el concepto de capacidad eléctrica</i>
32	PACCA, J. L. A. <i>A formação continuada: as expectativas do professor e as do formador</i>
33	SALINAS, J e GURIDI, V. <i>Operativización de la variable "compresión conceptual" con un enfoque basado en el aprendizaje significativo</i>
34	CUDMANI, L. e PESA, M. <i>La reconciliación integrativa en distintos contextos curriculares</i>
35	MARQUES, L. PRAIA, J. <i>Os mapas de conceitos: instrumentos para uma aprendizagem significativa</i>
36	PEDUZZI, L. O. Q. e PEDUZZI, S. S. <i>Uma abordagem ausubeliana à resolução de problemas de física</i>
37	LOUREIRO, M. <i>Aprendizagem significativa e organização discursiva</i>
38	FERREIRA, M. M. M. <i>A contribuição da educação geográfica para uma aprendizagem significativa em educação ambiental</i>
39	GRA: A, M., NEVES, M. S., LOBATO, T. <i>O V epistemológico de Gowin na análise de um artigo de investigação</i>
40	JESUS, M. e ALINA, I. <i>Desarrollo de estrategias didácticas para el logro de aprendizajes significativas en relación a la estructura íntima de la materia</i>
41	CARNEIRO, M. H. S. <i>Aprendizagem significativa dos conceitos que envolvem o processo de reprodução e desenvolvimento humano: um estudo das representações de alunos adultos</i>
42	RASSETO, M. ABAD, A., ZAPATA, N. MASSA, M. <i>Lo que dicen los maestros y las classe de ciencias naturales; un estudio en escuelas del Alto Valle de Rio Negro</i>

43	SFORNI, M. S. F. <i>Linguagem e significado no ensino de conceitos científicos</i>
44	MASSA, M., SANCHEZ, P., LLONCH, E., D'AMICO, H. <i>Modos de comprensión lectora de enunciados de problemas</i>
45	CARMONA, M. C. P. E BEATRIZ, E. L. <i>Estudio de la interacción entre sujetos en el aula: relevancia de algunos factores que influyen en el pensar y el hacer</i>
46	CHACIN, R. A. <i>El aprendizaje significativo y la retención del aprendizaje</i>
47	MONSANTO, R. FLORES, J. RAMÍREZ, A. <i>Del aprendizaje estático al aprendizaje significativo con la V de Gowin</i>
48	BRAVO, S. PESA, M., CUDMANI, L. C. <i>Concepciones referidas a los fenomenos ondulatorios</i>
49	KLAJN, S. <i>Encontros e desencontros entre estudantes e a física no ensino médio</i>
50	LOMÁSCOLO, T. A. M. e LEWIN, A. M. F. <i>Dificultades en el aprendizaje de campo electrico y magnetico, una propuesta metodológica</i>
51	FERNANDEZ, T. <i>Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y evaluación</i>
52	VILLANI, V. G. <i>A investigação-ação sobre comportamentos de estudo envolvendo atividades de metacognição: estratégia para favorecer a aprendizagem significativa</i>