



Revista Electrónica de Investigación en
Educación en Ciencias

E-ISSN: 1850-6666

reiec@exa.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la
Provincia de Buenos Aires
Argentina

Freitas Zompero, Andréia de; Laburú, Carlos Eduardo
As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem
Significativa
Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, vol. 5, núm. 2, diciembre, 2010, pp.
12-19
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Buenos Aires, Argentina

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273319421002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa

Andréia de Freitas Zompero¹, Carlos Eduardo Laburú²

¹ **andzomp@yahoo.com.br, laburu@uel.br**

¹ *Doutoranda em Ensino de ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, Brasil*

² *Departamento de Física da Universidade estadual de Londrina, Londrina –PR, Brasil*

Resumo

Este estudo apresenta uma reflexão sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa vinculada às atividades de investigação no ensino de Ciências, estabelecendo-se uma aproximação entre ambas. Para isso, realizou-se a apresentação de alguns pontos relevantes da Teoria da Aprendizagem Significativa, os quais se apresentam relacionados aos pressupostos teóricos relativos à utilização de atividades investigativas no ensino de Ciências. Embora essas atividades apresentem diferentes abordagens, algumas características são comuns a elas como, por exemplo, a existência de um problema a ser investigado; a emissão de hipóteses pelos alunos; a percepção de evidências; a conclusão e a divulgação dos dados obtidos, assim como ocorre na Ciência. Os resultados obtidos apontam algumas características pertinentes às atividades de investigação no ensino, as quais se referem à Aprendizagem Significativa, como o engajamento do estudante, a emissão de hipóteses, a resolução de problemas, dentre outras e ressalta a proximidade entre tais atividades e a teoria mencionada.

Palavras – Chave: ensino de Ciências, atividades investigativas, Aprendizagem Significativa.

Investigation activities in the science learning in the meaningful learning theory perspective

Abstract

This study it presents a reflection on the Theory of the Significant Learning tied with the activities of inquiry in the education of Sciences, establishing itself an approach between both. For this, it was become fulfilled presentation of some excellent points of the Theory of the Significant Learning, which if present related to the estimated relative theoreticians to the use of investigativas activities in the education of Sciences. Although these activities present different boardings, some characteristics are common they as, for example, the existence of an to be investigated problem; the emission of hypotheses for the pupils; the perception of evidences; the conclusion and the spreading of the gotten data, as well as occur in Science. The gotten results point some pertinent characteristics to the activities of inquiry in education, which if they relate to the Significant Learning, as the enrollment of the student, the emission of hypotheses, the resolution of problems, amongst others and it standes out the proximity between such activities and the mentioned theory.

Words-Key: Education of Sciences, investigative activities, Significant Learning.

Las actividades de investigación en la enseñanza de ciencias en la perspectiva de la teoría del Aprendizaje Significativo

Resumen

Este trabajo presenta una reflexión sobre La Teoría Del Aprendizaje Significativo vinculada a las actividades de investigación en la Enseñanza de Ciencias, estableciéndose una aproximación entre ellas. Para eso, se realizó la presentación de algunos puntos relevantes de la Teoría Del Aprendizaje Significativo, los cuales se presentan relacionados a los aportes teóricos relativos a la utilización de actividades investigativas en la enseñanza de Ciencias. Aunque esas actividades presenten diferentes abordajes, algunas características son comunes a ellas como, por ejemplo,

la existencia de un problema a ser investigado; la emisión de hipótesis por los alumnos; la percepción de evidencias; la conclusión y la divulgación de los datos obtenidos, así como ocurre en la Ciencias. Los resultados obtenidos apuntan algunas características pertinentes a las actividades de investigación en la enseñanza, las cuales se refieren al Aprendizaje Significativo, como el encajamiento del estudiante, la emisión de hipótesis, la resolución de problemas y otras, de modo a destacar la proximidad de entre estas actividades y la teoría mencionada.

Palabras – clave: enseñanza de Ciencias, actividades investigativas, Aprendizaje Significativo.

Les activités d’investigation dans l’Enseignement des Sciences dans la perspective de la théorie de l’Apprentissage Significatif

Résumé

Cette étude présente une réflexion sur la Théorie de l’Apprentissage Significatif liée aux activités d’investigation dans l’enseignement des Sciences en établissant un rapprochement entre les deux. Pour cela, on a présenté des points théoriques relevant de la Théorie de l’Apprentissage Significatif qui ont un rapport avec l’utilisation des activités d’investigation dans l’enseignement des Sciences. Même si ces activités présentent des différentes approches, quelques caractéristiques sont communes à elles, comme par exemple, l’existence d’un problème à être recherchée ; l’émission des hypothèses par les élèves; la perception des évidences; la conclusion et la divulgation des données obtenues, ainsi comme dans le domaine des Sciences. Les résultats obtenus montrent quelques caractéristiques pertinentes aux activités d’investigation dans l’enseignement qui font aussi référence à l’Apprentissage Significatif, comme l’engagement de l’étudiant, l’émission d’hypothèses, la résolution de problèmes, entre autres, ce qui met en valeur la proximité entre telles activités et la théorie mentionnée.

Mots-clés : enseignement des Sciences, activités d’investigation, Apprentissage Significatif

1. INTRODUÇÃO

Ao analisar o ensino de Ciências desde a segunda metade do século XIX, chegando até a atualidade, nota-se que ele apresentou diferentes objetivos em função do que se denominam tendências. Estas tiveram como base, sobretudo, as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas, considerando aspectos políticos, históricos e filosóficos.

A partir da década de 1970, com a ascensão da Psicologia Cognitiva, as pesquisas na área de ensino e aprendizagem de Ciências foram direcionadas para a compreensão dos processos que envolvem a aprendizagem, com base na estrutura cognitiva do aprendiz. De acordo com Pozo (2002), a Psicologia Cognitiva remete à explicação da conduta a entidades mentais, a processos e disposições de natureza mental. Preocupa-se com a atribuição de significados, compreensão e uso da informação. Dentre os vários representantes do cognitivismo, destaca-se o psicólogo David P. Ausubel, o qual propõe explicações teóricas para o processo de aprendizagem, considerando a organização hierárquica das informações na estrutura cognitiva do aprendiz.

De acordo com Moreira (1999), a estrutura cognitiva é entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização em uma área particular do conhecimento. Como a estrutura cognitiva é um fator preponderante que interfere na aprendizagem, é necessário que o ensino proporcione a reorganização dos conhecimentos dos alunos, visando a uma maior aproximação ao

conhecimento científico. Neste sentido, as atividades de ensino têm por finalidade fazer os alunos construir representações coerentes com o conhecimento científico. Assim, a metodologia utilizada pelo professor poderá ou não favorecer essa construção.

Dentre as diversas pesquisas que têm surgido nas últimas décadas, destaca-se uma linha que propõe a utilização de atividades investigativas no ensino, como se pode observar em Gil Perez, (1996); Borges (2002); Azevedo (2006); Carvalho (2006); Sá (2009), Tropa (2009). Estes pesquisadores defendem o uso de atividades investigativas no ensino, as quais devem partir de um problema, por promover o raciocínio e as habilidades cognitivas dos alunos, além de possibilitar a cooperação entre os estudantes.

É preciso enfatizar que não há um consenso na literatura sobre o termo investigação. Conforme salienta Sá (2009), existe polissemia em relação ao significado do termo *investigação*, mesmo em países onde essa proposta de ensino é consolidada. Com base em estudos anteriormente realizados acerca das diferentes abordagens dadas ao termo Atividades Investigativas, por diversos autores como Watson (2004); Newman (2004); Azevedo (2006); Carvalho (2006); Duschl (2009), foi possível concluir que existem algumas características comuns apontadas pelos referidos autores quanto a essa metodologia de ensino, são elas: como o engajamento dos alunos para realizar as atividades, as quais são realizadas a partir de um problema; a emissão de hipóteses, em que é possível a identificação dos conhecimentos prévios

dos mesmos; a busca por informações, tanto por meio dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino.

Na literatura inerente ao tema, encontram-se diferentes denominações para esta abordagem de ensino, tais como: aprendizagem por projetos; questionamentos; ensino por descoberta; resolução de problemas - *inquiry* para os americanos; ensino por investigação, dentre outras. Ressalta-se que não se tem, neste estudo, a pretensão de desenvolver as diferentes caracterizações ou abordagens de tal proposta de ensino, por isso, será utilizado aqui o termo atividades investigativas.

Fundamentalmente a utilização de atividades investigativas requer do aluno uma atividade intelectual mais ativa, contrapondo-se ao ensino transmissivo, no qual o aluno apresenta atividade intelectual mais passiva, recebendo as informações prontas do professor.

O foco dessa metodologia não fica restrito apenas à aprendizagem dos conteúdos disciplinares. Neste sentido, Matthews (1994) afirma que a educação científica não pode restringir-se ao conhecimento de fatos e teorias científicas, mas sim à introdução dos alunos à cultura científica, por meio da qual o aluno possa tomar contato com a sua natureza e a prática do conhecimento científico. Sua utilização propõe um ensino em que o aluno tenha um papel intelectual bastante ativo na construção de seu conhecimento, sendo assim, espera-se que por meio da aplicação de tal metodologia, ele elabore com maior profundidade os conceitos e proposições científicas, tendo, portanto, uma aprendizagem significativa.

Nas linhas que se seguem, observa-se que é possível estabelecer pontos de convergência entre a teoria da aprendizagem significativa com o ensino, por meio da utilização de atividades investigativas para a aprendizagem de Ciências. Para estabelecer tal aproximação, os tópicos seguintes apresentam uma reflexão sobre os pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa e da utilização de atividades investigativas no ensino, estabelecendo relações entre ambas.

2. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel et al (1980) define a essência da Aprendizagem Significativa como um processo no qual as ideias, que são expressas simbolicamente, possam ser relacionadas a aspectos relevantes já existentes na estrutura cognitiva dos alunos, como imagem, símbolo, conceito ou proposição, por meio de uma relação não arbitrária e substantiva.

No entanto, o mesmo autor ressalta que o aluno precisa ter uma disposição para aprender significativamente. Independente de quanto o material de aprendizagem possa ser significativo, se o aluno não tiver motivação para aprender significativamente, o processo de aprendizagem será puramente mecânico e a aprendizagem memorística.

Do mesmo modo, Pozo (2002) salienta que compreender requer um esforço e o aluno deve ter algum motivo para esforçar-se. Essa predisposição do aluno a memorizar os conteúdos está relacionada a muitos aspectos, dentre eles pode ser destacado o fato de que os estudantes não estabelecem relação entre o material, com práticas vivenciadas pelos alunos, isto é, os assuntos aprendidos são descontextualizados, conforme Pozo (2002).

Para Coll (2002) a aprendizagem significativa está relacionada com a construção de significados como parte central do processo de ensino e aprendizagem. O aluno aprende um conteúdo, uma explicação, um procedimento, um valor quando consegue atribuir-lhe significados. Se não há essa atribuição de significados, a aprendizagem é memorística, limitando-se a uma repetição do conteúdo. Para Ausubel, Novak & Hanesian (1980), os significados são construídos cada vez que o aluno estabelece relações substantivas entre o que aprende e o que já conhece. Por isso, a maior ou menor riqueza na produção desses significados dependerá das relações que o aluno for capaz de estabelecer.

Sendo assim, segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, a nova informação relaciona-se com um aspecto relevante e específico da estrutura cognitiva do indivíduo. Esta estrutura específica é denominada, de acordo com a teoria, de subsunçor, no qual as novas informações são ancoradas. Por isso, o subsunçor reflete uma relação de subordinação do novo material relativamente à estrutura cognitiva pré-existente. Nesse sentido, o conhecimento prévio é variável fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Ainda no que se refere à produção de significados, Novak (1981) enfatiza que em um fenômeno educativo alguém aprende algo, interagindo, trocando significado com alguém, que pode ser o professor, colegas, ou ainda com livros, computador, dentre outros. Desse modo, a elaboração de atividades de ensino que possam ser realizadas em grupos, proporcionando a participação e cooperação entre os alunos, contribui positivamente para a aprendizagem significativa, por conta da troca de significados que se estabelece em tais situações.

Conforme foi ressaltado anteriormente, é muito comum que o aluno memorize os conhecimentos ao invés de aprendê-los de modo significativo. Neste caso, Moreira (1999) argumenta que para evidenciar se um determinado conteúdo foi aprendido significativamente, a melhor maneira é formular questões e problemas de um modo novo e não familiar que requeira a transformação do conhecimento aprendido, ou ainda, é necessário que o aluno explique com as próprias palavras, por meio de verbalização, ou texto escrito, os novos conhecimentos adquiridos.

Quanto à resolução de problemas, as quais são parte das atividades de investigação, Ausubel et al (1980) enfatiza que o enunciado do problema deve ser claro e significativo ao aluno e, para que se compreenda o problema, é preciso ser capaz de perceber o significado que suas proposições comunicam. As proposições relativas ao problema são de dois tipos: proposições que o estruturam as quais apontam a problemática evidenciada; proposições de *background* que consistem em aspectos relevantes do conhecimento prévio, as quais têm relação com o problema em questão, conforme Ausubel et al (1980).

A partir das considerações apresentadas, serão ressaltados alguns pressupostos básicos sobre a utilização de atividades investigativas no ensino de Ciências, os quais possam relacionar-se com a Teoria da Aprendizagem Significativa.

3. PRESSUPOSTOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO

Destacou-se anteriormente que o ensino de Ciências passou por várias tendências, tendo como foco seus objetivos e como base as mudanças vigentes na sociedade. Dentre as diversas linhas de pesquisa na área de ensino de Ciências, destaca-se o ensino por investigação, isto é, com a utilização de atividades investigativas. Essa proposta de ensino é defendida

por autores como Nunez et al (2004) por possibilitar o raciocínio, desenvolver habilidades cognitivas dos alunos, como também a cooperação entre os estudantes.

A utilização de atividades investigativas no ensino não tem mais, como na década de 1960, o objetivo de formar cientistas. Atualmente, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos; a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses; anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

O trabalho por meio da investigação pressupõe a apresentação de um problema inicial sobre o assunto estudado, cuja resposta o aluno desconhece. O problema, neste caso, tanto pode ser proposto pelo professor, como pelo aluno. A partir desse problema, os alunos levantam hipóteses, momento em que ocorre a interação entre professor e alunos. Neste instante, é possível a ativação e exposição das ideias prévias dos alunos. A exposição de suas ideias permite que reflitam e tomem consciência do que pensam sobre o problema proposto. De acordo com a natureza deste, a atividade pode ser desenvolvida de modo prático, ou por meio de pesquisas bibliográficas. Considerando a realização de um experimento, é possível que os alunos desenvolvam a atividade utilizando a observação, as quais devem ser registradas por meio de desenhos ou em tabelas, analisem os dados e obtenham uma conclusão. Antes de realizar a atividade prática, deve-se discutir com os estudantes a situação ou fenômeno que será estudado.

Por fim, na fase pós-atividade, faz-se a discussão das observações, resultados e interpretações obtidos, tentando reconciliá-las com as hipóteses levantadas no início do procedimento investigativo (Borges, 2002).

A conclusão das atividades pode ser também realizada por meio de relatórios produzidos individualmente ou em grupo. Por meio do texto escrito, é possível verificar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos que foram adquiridos em função da atividade investigativa realizada. O importante é que as conclusões obtidas sejam socializadas. É necessário ressaltar que as atividades de investigação não têm o objetivo de levar o aluno a desenvolver, de modo algorítmico, as etapas de um suposto método científico. Nesse aspecto, concorda-se com Campos e Nigro (1999) que o objetivo da metodologia de investigação não é formar cientistas, mas pessoas

que pensam sobre os fenômenos de modo não superficial. Os autores citados apresentam argumentos favoráveis associados ao ensino de Ciências com a utilização de atividades investigativas. Segundo eles, a investigação no ensino poderá superar as evidências do senso comum, introduzir formas de pensamento mais rigorosas, críticas e criativas nos alunos.

Nos Estados Unidos, as atividades investigativas são bastante recomendadas na Educação científica, as quais recebem a denominação de *inquiry*, como já mencionado. Diferentes são as abordagens para esta proposta de ensino. Em função dessas diferenças, foi divulgado no documento oficial de ensino americano, intitulado National Research Council (2000), as principais características que devem existir no ensino com atividades investigativas. As características apresentadas no documento são: engajamento dos estudantes na atividade; priorização de evidências; formulação de explicações para as evidências; articular as explicações ao conhecimento científico; comunicar e justificar as explicações.

Pesquisas realizadas por Carvalho (2006) apontam que, para favorecer a aquisição de significados pelos alunos e como consequência a compreensão dos conteúdos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras aos mesmos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação.

Neste sentido, a autora classifica a atuação do professor e dos alunos em diferentes níveis de envolvimento com a atividade investigativa, e propõe uma graduação para estudar o que chama de grau de liberdade, oferecido pelos professores aos estudantes, observando os enfoques próprios da cultura científica. Essa graduação é apresentada no quadro abaixo, no qual P indica professor e A indica aluno.

Quadro 1
Graus de liberdade professor/aluno na aula de laboratório

GRAU	I	II	III	IV	V
Problema	-	P	P	P	A/P
Hipóteses	-	P/A	P/A	P/A	A
Plano de trabalho	-	P/A	A/P	A	A
Obtenção dos dados	-	A/P	A	A	A
Conclusão	-	A/P/ Classe	A/P/ Classe	A/P/ Classe	A/P/ Sociedade

Fonte: CARVALHO, 2006, p. 83. (adptado)

De acordo com Carvalho (2006), no grau I existe apenas a participação do professor na aula, não caracterizando um trabalho investigativo, por meio do qual os alunos têm a possibilidade de construir seus conhecimentos.

A partir do grau II, é possível observar enfoques que são próprios da cultura científica. Nesse nível de liberdade, o professor propõe o problema. A elaboração de hipóteses e o plano de trabalho são realizados pelos alunos, mas com a orientação do professor. O registro dos dados é também realizado pelos alunos com a orientação do professor e a conclusão pode ser elaborada pelo grupo de alunos, mas apresentada e discutida por toda a sala, ressaltando a necessidade do conhecimento ser divulgado, assim como ocorre na Ciência. Segundo a autora, este é um ponto relevante para a enculturação científica.

Já os níveis III e IV possibilitam mais liberdade aos alunos e o V é o que se propõe nos cursos de mestrado e doutorado, em que o aluno pode pensar em um problema e solucioná-lo (Carvalho, 2006). No quadro apresentado, é enfatizada a utilização de atividades investigativas práticas ou de laboratórios. Destaca-se que as atividades investigativas nem sempre precisam ser realizadas somente com a participação de experimentos ou demonstrações práticas. Bybee (2006) descreve uma atividade em que um professor de Ciências apresentou aos estudantes algumas fotografias da atmosfera da Terra, nas quais apareciam numerosos buracos negros. O professor, então, levantou um questionamento sobre o que poderia ter provocado esses buracos na atmosfera. Por meio dessa atividade, os alunos desenvolveram uma investigação. Nesse caso, não sendo caracterizada como atividade experimental. Segundo o autor, os alunos estavam engajados na resolução do problema, observaram as evidências, formularam explicações a partir delas, relacionaram suas explicações ao conhecimento científico e finalmente apresentaram suas conclusões.

Diante das considerações tecidas, apresenta-se a seguir uma discussão acerca da aproximação das características da utilização de atividades investigativas com a Teoria da Aprendizagem Significativa.

4. RELAÇÕES ENTRE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Uma primeira aproximação entre o Ensino por investigação e os pressupostos da Aprendizagem Significativa diz respeito à disposição para a aprendizagem. Para desenvolver as atividades investigativas, os alunos devem estar engajados.

Neste caso, é possível relacionar o engajamento com a necessidade da disposição para aprender que o aluno deverá apresentar.

De acordo com Ausubel et al (1980), mesmo que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo, se o aluno manifestar disposição apenas em memorizá-lo não poderá aprender significativamente. Para Moreira (1997), predisposição para aprender e aprendizagem significativa guardam entre si uma relação circular. Segundo Novak (1981), a predisposição para aprender envolve também experiência afetiva que o aprendiz tem no evento educativo. Sendo assim, sem esse envolvimento inicial, que proporciona o engajamento, os significados não se estabelecem, não ocorrendo aprendizagem significativa.

Outro aspecto a ser considerado é que a utilização de atividades investigativas pressupõe a apresentação de um problema ao aluno, que deverá ser resolvido. O contato com o problema propicia ao estudante um resgate de seus conhecimentos prévios, os quais compõem as proposições de *background*, que são necessárias também à significação do problema. A resolução do problema proposto, diferentemente das práticas de ensino tradicionais, possibilita aos alunos recriar, estabelecer relações e mobilizar seus conhecimentos para procurar resolvê-lo.

Conforme argumenta Pozo (1998), a solução de problemas começa com a ativação dos conhecimentos prévios dos alunos, porém, ressalta-se que o problema deve ser significativo para o aluno, conforme apontado por Ausubel et al (1980). Segundo Ausubel (*apud* Costa e Moreira 2001), a teoria de aprendizagem significativa, no que diz respeito à atividade de resolução de problemas, atribui-lhe o *status* de qualquer atividade, na qual a representação cognitiva de experiência prévia e os componentes de uma situação problemática apresentada são reorganizados a fim de atingir um determinado objetivo.

De acordo com Costa e Moreira (2001), a estrutura cognitiva desempenha um papel preponderante frente à resolução do problema, pois a busca de solução para qualquer problema envolve uma readaptação da experiência prévia do aluno com as demandas da nova situação problemática a ser enfrentada. Desse modo, à medida que resolve o problema, o aluno desenvolve um tipo especial de aprendizagem significativa (Novak, 1981).

Durante o desenvolvimento da atividade investigativa, os alunos, quando engajados no processo, mantêm-se intelectualmente ativos. No

entanto, para favorecer esse engajamento, é necessário que o problema seja significativo ao aluno. Costa e Moreira (2001) ressaltam que o sujeito deve ser capaz de dar significado à representação externa do problema, mas para isso, ele necessita representá-la também internamente, ou seja, mentalmente, através de imagens, proposições ou modelos mentais. Sem essa significação do problema, a atividade investigativa não se desenvolve de modo satisfatório, uma vez que ela se inicia com o problema.

Para a resolução do problema, os estudantes precisam ter contato com várias fontes de informações, como por exemplo, as pesquisas bibliográficas. Neste caso, poderão ser evidenciados alguns tipos de aprendizagem significativa, como a subordinada, na qual a nova informação adquire significados em uma interação com os subsunçores presentes. Isso poderá levar a diferenciação progressiva em que os conceitos já existentes reorganizam-se e adquirem novos significados.

Ainda quanto à resolução de problemas, podemos considerar as afirmações de Novak e Krajick (2006) de que além de proporcionar o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, possibilita-os aplicar seus conhecimentos em novas situações. Sendo assim, as atividades investigativas podem ser utilizadas pelo professor para verificar a aprendizagem de seus alunos, por requerer dos mesmos a aplicação dos conhecimentos em situações não familiares a eles, sendo esse um dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa.

A emissão de hipótese pelos alunos também permite que eles exponham seus conhecimentos prévios, já que para a formulação de hipóteses, os alunos baseiam-se em seus conhecimentos que se encontram organizados na estrutura cognitiva. Nesse sentido, Pozo (1998) salienta que a formulação de hipóteses permite que os alunos tomem consciência de suas próprias ideias. Assim, é importante que o professor conheça as concepções de seus alunos para conduzir as atividades de ensino.

Outro aspecto a ser ressaltado é que, do mesmo modo como ocorre na Ciência, também na utilização das atividades investigativas os resultados devem ser comunicados. No momento em que os alunos concluem as atividades, as mesmas podem ser divulgadas por meio dos relatórios. Aqui se encontra outra relação entre a Teoria de Aprendizagem Significativa e Atividades Investigativas, pois para elaborar relatórios é

necessário que os alunos sistematizem seus conhecimentos e os expressem da maneira como entenderam, momento em que são evidenciados os significados que foram adquiridos. Sendo assim, é possível verificar a relação direta entre as características das atividades investigativas com a Aprendizagem Significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Discutiu -se neste artigo acerca da teoria da Aprendizagem Significativa, a qual se relaciona em muitos aspectos com as ideias da metodologia de investigação no ensino de Ciências. Os aspectos em que tal aproximação pode ser evidenciada são o engajamento dos estudantes; a resolução do problema, para os quais os alunos deverão mobilizar conhecimentos da experiência adquirida; a emissão de hipóteses nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como a possibilidade que as atividades investigativas proporcionam aos estudantes de reorganizarem seus conhecimentos na estrutura cognitiva, ao tomarem contato com novas fontes de informações.

Ao pedir aos alunos que concluam a atividade investigativa elaborando, por exemplo, um texto para concluir as atividades, ou ainda um relatório, possibilita-se aos estudantes demonstrarem os significados que produziram durante a realização desta atividade. Tal fato poderá ser evidenciado nas proposições existentes nos textos que os alunos elaboram, sendo possível a identificação da essência do novo conhecimento que construíram e não apenas a memorização do conteúdo. A produção do texto, como por exemplo, o relatório, permite também aos alunos a divulgação dos resultados encontrados, assim como ocorre na Ciência.

Enfim, considera-se fundamental a discussão aqui proposta, cujo objetivo foi explicitar a relação entre as características das atividades investigativas com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa. Tal importância se justifica, à medida que vem favorecer ainda mais a aprendizagem com o intuito de ser mais significativa para os alunos.

REFERÊNCIAS

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1980) *Psicologia educacional*, Rio de Janeiro: Interamericana.

Azevedo, M. C. P. S. (2006). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In A. M. P. C. (Org.) *Ensino de*

ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson.

Bybee, R.W. (2006). Scientific inquiry and science teaching. In L. B. Flick, & N. G. Ledreman. *Scientific inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education*. Norwell: Kluwer Academic Publishen.

Borges, A. T. (2002, dezembro). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro. Ensino de Física*, 19(3), pp 291-313.

Campos, M. C. C., & Nigro, R.G. (1999). *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.

Carvalho, A. M. P. (2006). Las practices experimentales en el proceso de enculturación científica. In M.Q. Gatica, & A. Adúriz-Bravo (Eds.). *Ensenar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade Católica de Chile.

Coll, César. *Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos*. Porto Alegre, Artmed, 2002.

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2001, dezembro) A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. *Cad. Cat.Ens.Fís.*, 18(3), pp 278-297.

Duschl, A. R. (2009). The HS Lab experience: reconsidering the role of evidence, explanation and the language of science. Recuperado em 23 novembro 2009, de http://www7.nationalacademies.org/bose/RDuschl_comissioned_paper_71204_HSLabs_Mtg.pdf.

Gil Perez, D., & Valdes Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como invetigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2)

Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The rolo of history and filosofhy of Science*. New York: Routhedge.

Moreira, M. A. (1997, setembro). Conferencia. *Anais do Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*. Burgos, Espanha.

Moreira, M. A.(1999). *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: EPU.

Newman Jr, W. J., Abel. S. K., Hubbard, P. D., & Mc Donald, J. (2004). Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. *Journal of Science teacher education*, 15(4).

- Novak, J. D. (1981). Uma teoria de educação. São Paulo, Pioneira.
- Novak, A.M., & Krajick, J. S. (2006). Using technology to support inquiry in middle school science. In L.B. Flick, & N. G. Lerdeman. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education. Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- Nunes, I. B. O (2004). O uso de situações problemas no ensino de ciências. In: NUÑEZ e RAMALHO (org). Fundamentos do ensino – aprendizagem das ciências naturais e da matemática: O novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina.
- Pozo, J. I. (1998). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed.
- Pozo, J. I. (2002) Teorias cognitivas da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed.
- Sá, E. F. (2009). Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Tropia, G. (2009). Relações dos alunos com o aprender no ensino de Biologia por atividades investigativas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Watson, F. (2004, janeiro). Road. student's discussions in practical scientific inquiries. *International Journal Science education*, 26(1) pp 25-45.