

**IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS EM ESCOLA PÚBLICA: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA<sup>1</sup>**  
**(Implementation of investigative activities in the science discipline in a public school: a didactic experience)**

**Andreia de Freitas Zômpero** [andzomp@yahoo.com.br]

Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), PR, Brasil

**Carlos Eduardo Laburú** [laburu@uel.br]

Universidade Estadual de Londrina (UEL), PR, Brasil

**Resumo**

Este artigo apresenta o resultado de um estudo sobre a utilização de uma atividade investigativa sobre o conteúdo de fotossíntese e respiração em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, numa escola pública da cidade de Londrina. A escola, onde a pesquisa foi desenvolvida, utiliza metodologias mais tradicionais de ensino, portanto, foi a primeira oportunidade em que os alunos tiveram contato com atividades investigativas. O estudo apontou algumas dificuldades dos alunos quanto ao entendimento da proposta, como à elaboração de hipóteses e também mostraram-se resistentes quando foram dadas a eles situações em que precisavam pensar sobre um determinado problema. Percebemos claramente que dependem do livro para suas respostas, mostrando assim certa falta de autonomia tanto em suas ações como em seus pensamentos. Por outro lado, tiveram boa participação nas discussões e mostraram-se engajados no decorrer da atividade. Sendo assim, apesar das dificuldades encontradas pelos estudantes, consideramos possível e necessária a utilização de atividades investigativas nas escolas por favorecer, além do desenvolvimento de habilidades, também a capacidade de argumentação e de possibilitar aos alunos formas de pensamentos mais rigorosas, críticas e criativas.

**Palavras chave:** atividades investigativas; fotossíntese; ensino de ciências.

**Abstract**

This article presents the results of a study on the use of an investigative activity on the content of photosynthesis and respiration in a class of the sixth year of elementary education in the discipline of Sciences, in a public school in the city of Londrina, Brazil. The school where the research was conducted, used more traditional methods of teaching, so it was the first time that students had contact with investigative activities. The study pointed out some students' difficulties in understanding the proposal, such as the development of hypotheses and also showed resistance when they were given situations where they needed to think about a particular problem. We realized clearly that they depend on the textbook to give their responses, thus showing a certain lack of autonomy both in their actions and in their thoughts. On the other hand, they had good participation in discussions and were engaged throughout the activity. Thus, despite the difficulties encountered by students, we consider both possible and necessary the use of investigative activities in schools by encouraging, besides the development of skills, also the ability to reason, and by giving students more rigorous ways of thinking, critical and creative.

**Keywords:** investigative activities; photosynthesis; science education.

**Introdução**

A dificuldade dos alunos em compreender os conteúdos escolares é um assunto muito comentado no ambiente escolar por professores de diferentes áreas. Os professores apontam que mesmo após uma explanação supostamente clara do conteúdo, com a utilização de recursos

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no IV Encontro Ibero-americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, Porto Alegre, Brasil, 3 a 7 de dezembro de 2012. Selecionado para publicação na IENCI pelo Comitê Editorial da revista.

didáticos que pareciam favorecer a aprendizagem, as respostas dadas pelos alunos em atividades utilizadas para avaliação não apresentam os resultados esperados.

Essa mesma dificuldade na compreensão dos conteúdos é também comentada por professores da área de ciências. Quanto aos aspectos que envolvem o ensino e a aprendizagem, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas na área de didática das ciências, no sentido de compreender a aprendizagem com base na estrutura cognitiva dos alunos. Dentre essas pesquisas destacamos o modelo de mudança conceitual, com ênfase no conflito cognitivo, e o ensino por resolução de problemas.

No modelo de ensino por investigação, que tem como base a teoria de John. Dewey e Schwab, as atividades de aprendizagem são desenvolvidas a partir de um problema. Esta metodologia de ensino, a qual sofreu algumas modificações propostas por diversos autores, apresenta-se relevante do ponto de vista pedagógico, por contribuir para a aprendizagem de procedimentos e habilidades, além de conceitos (Campos; Nigro, 1999; Gil, 1993; Pozo, 1998; Carvalho, 1999, Azevedo, 2006). No entanto, apesar de muitas publicações direcionadas ao ensino de ciências, poucas modificações têm efetivamente ocorrido nas salas de aula da escola pública do município de Londrina, no Paraná.

A introdução de atividades investigativas em escolas que prevalecem um ensino tradicional, pode sofrer, de acordo com Nuñez et al (2004), alguns obstáculos epistemológicos, devido, por exemplo, à falta de hábito dos alunos em resolverem problemas e não estarem familiarizados com essa proposta metodológica. Soma-se a isso, outro fator que admitimos ser limitante, o número excessivo de alunos em salas de aulas das escolas públicas, que por sua vez poderia dificultar a aplicação da metodologia de investigação.

Considerando que os alunos da escola pública do município de Londrina estão acostumados com uma metodologia mais tradicional de ensino, na qual o professor apresenta-lhes o conhecimento de modo pronto e acabado, não sendo incentivados a refletir e discutir sobre os fenômenos, pretende-se com este estudo refletir sobre a viabilidade da implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências para alunos do Ensino Fundamental em situação natural de sala de aula.

Sabe-se que diversos conteúdos de biologia são de difícil compreensão para os alunos da educação fundamental, como, por exemplo, a diferença entre a respiração das plantas e a fotossíntese. Em geral, tais conteúdos são apenas apresentados aos alunos, como memorização, sem que lhes sejam oportunizadas situações para a compreensão. A aplicação da metodologia de ensino por investigação poderia, neste caso, apresentar-se como alternativa a essa difícil compreensão, assim como dos demais conteúdos.

De acordo com Santos (2007), a escola não tem promovido a argumentação científica no aluno e defende ser necessário dar mais atenção a essa habilidade. Apesar de garantir a assimilação consciente de uma determinada quantidade de conhecimentos, a exposição à informação não ativa o funcionamento do pensamento por proporcionar uma atividade reprodutora em que o aluno deve entender o conteúdo para reproduzi-lo (Nuñez et al, 2004).

A utilização de atividades de investigação no ensino de ciências tem sido pesquisada por vários autores como Carvalho et al (1998) e Gil Pérez (1993), Campos e Nigro (1999), Borges (2002), Sá (2009). Essa abordagem propõe-se um ensino em que o aluno tenha um papel intelectual bastante ativo na construção de seu conhecimento. 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, em que possam tomar contato com a sua natureza e a prática do conhecimento científico.

O trabalho com a utilização de atividades investigativas pressupõe a apresentação de um problema inicial sobre o assunto estudado, no qual o aluno desconhece a resposta. A partir desse problema, os alunos levantam hipóteses, momento em que ocorre a interação entre eles e o professor. Neste instante é possível a ativação e exposição das idéias prévias dos alunos. A exposição de suas ideias permite que reflitam e tomem consciência do que pensam sobre o problema proposto. Na etapa seguinte, o professor propõe uma atividade, que pode ser um experimento, para que durante um tempo, os alunos observem, registrem, 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 tratado. Pode-se pedir que eles escrevam suas previsões sobre o que deve acontecer e justificá-las. Na fase pós-atividade, faz-se a discussão das observações, resultados e interpretações obtidos, tentando reconciliá-las com as previsões feitas (Borges,2002).

Carvalho (2006) afirma que para favorecer a construção de conhecimento, os professores devem propor-lhes questões interessantes e desafiadoras aos alunos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, eles possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação. 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 concedido pelos professores aos estudantes, observando-se os enfoques próprios da cultura científica. Tomamos por base o grau II proposto pela autora. Nesse nível de liberdade, assim denominado, 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.

Para Nuñez et al (2004), a resolução de problemas no ensino tem subsidiado a disciplina de ciências a proporcionar, conforme Zabala (1998), além da construção de conceitos, atitudes e procedimentos aos alunos, também a utilização da linguagem científica em sala de aula.

Para Munford e Lima ( 2007), o objetivo da escola é promover a aprendizagem de conhecimento científico já consolidado, já a ciência acadêmica tem como objetivo produzir novos conhecimentos científicos. Sendo assim a ciência, de acordo com as autoras, assume papéis e objetivos distintos nesses dois contextos.

Conforme argumenta Laburú (2003), o aluno não é um cientista. Eles representam papéis distintos. Poderíamos dizer que fazer ciência é distinto de entender e aprender ciência, que é principalmente distinto de aprender algo sobre a ciência, caso comum das salas de aula.

Outro aspecto a ser considerado, segundo Pozo e Crespo (1998) é que a aplicação das etapas do método científico no ensino pode levar a uma mecanização fazendo o aluno entender que aprender ciência é utilizar as etapas do método científico.

De acordo com os argumentos anteriores, nossa proposta nesta pesquisa não se resume a fazer com que o aluno repita etapas do método científico. Admitimos que os alunos podem construir significados acerca dos conceitos científicos, desenvolver habilidades procedimentais investigativas. Concordamos com Campos e Nigro (1999) que o ensino como 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 como investigação. Segundo eles, a investigação no ensino poderá superar as evidências do senso comum, introduzir formas de pensamento mais rigorosas, críticas e criativas nos alunos

Nossa proposta é abordar os conteúdos sobre respiração e fotossíntese por meio de utilização de atividades investigativas e analisar as dificuldades obtidas com a aplicação de tal prática.

## **Metodologia**

A pesquisa teve um enfoque qualitativo. A atividade investigativa foi desenvolvida com uma turma de 6º ano de uma escola situada na região periférica de Londrina. A turma era frequentada por trinta e dois alunos. O conteúdo sobre fotossíntese e respiração, o qual foi selecionado para aplicarmos a metodologia de investigação, não havia sido ministrado aos estudantes.

Foram realizados com os alunos sete encontros de 50 minutos cada, tempo de duração de uma aula, uma vez por semana. As etapas desenvolvidas com as atividades realizadas em cada uma estão relacionadas abaixo.

No primeiro encontro, para introduzir o assunto, enfocando a respiração e a fotossíntese, foi realizada uma interação entre a professora-pesquisadora, que é um dos autores deste trabalho, e os alunos, sobre as diferenças existentes entre seres vivos (bióticos) e abióticos. Considerando que no terrário existem ambos componentes, isto é, bióticos e abióticos.

O terrário foi apresentado aos alunos no segundo encontro, e exposta a seguinte situação problema: A planta conseguirá sobreviver no terrário? Que condições as plantas precisam para sobreviver?

Os alunos foram orientados sobre como construir o terrário, incluindo também alguns invertebrados como minhocas e formigas. Os estudantes elaboraram suas hipóteses sobre o problema exposto.

No terceiro encontro, foi apresentada aos alunos a tabela para registrarem os dados. Eles fizeram a primeira observação e registro de dados. No quarto encontro, novamente foram feitas as observações e registros de dados, os quais foram orientados pela professora.

No encontro seguinte, correspondente ao quinto, os estudantes fizeram novamente as observações do terrário e realizaram a pesquisa bibliográfica. A análise dos dados foi feita no sexto encontro. No último encontro os alunos realizaram a conclusão produzindo um texto individualmente.

A seguir serão discutidos e analisadas cada etapa da atividade investigativa sobre fotossíntese, desenvolvida pelos alunos.

## **Análise e discussão dos resultados**

A atividade foi iniciada com uma interação entre a professora-pesquisadora e os alunos, pedindo que os mesmos elaborassem no caderno, uma tabela diferenciando características de seres vivos e seres brutos.

Nesta intervenção, observou-se que os alunos apresentavam dificuldades em caracterizar seres abióticos. Quanto aos seres vivos, indicaram características como: apresentam sentimentos, movimentam-se, alimentam-se respiram, nadam, correm. Na sala de aula, sete alunos não conseguiram apontar nenhuma característica para os seres abióticos. Os demais consideraram que os seres abióticos fazem o oposto das características que apontaram para os seres vivos.

Neste mesmo encontro foi realizada uma nova interação, enfocando o conceito de fotossíntese e respiração. Os alunos, em sua maioria, mostraram-se confusos quanto à diferenciação desses dois termos. A discussão foi conduzida pela professora-pesquisadora a qual realizou algumas indagações para ajudá-los a refletirem sobre o que é a fotossíntese e respiração. Neste momento ficou evidente que os alunos não têm clareza quanto às diferenças entre estes dois conceitos, pois em torno de 60% da turma, considera que a planta respira o gás carbônico e libera o oxigênio neste processo.

As perguntas feitas pela professora-pesquisadora durante a intervenção foram realizadas com o intuito de que os estudantes pudessem perceber que a planta, assim como qualquer ser vivo, faz a respiração. As perguntas da pesquisadora também foram feitas para que os alunos compreendessem que a planta, além de fazer a respiração, também realiza a fotossíntese, sendo, por isso, processos diferentes.

Consideramos que esta intervenção inicial foi relevante do ponto de vista do ensino aprendizagem, pelo fato de apontar para o professor informações importantes acerca das concepções prévias dos alunos.

### **A situação problema**

No segundo encontro, realizou-se inicialmente uma revisão das questões que foram levantadas na aula anterior. Em seguida, apresentamos para os alunos o terrário que não era de conhecimento deles. Eles ficaram surpresos ao ver a planta dentro de um vidro fechado. Foi apresentado o problema: *A planta conseguirá sobreviver no terrário? Que condições são necessárias para a planta sobreviver?* Esses questionamentos foram usados para os alunos refletirem se a planta consegue ou não sobreviver no terrário.

### **Levantamento de hipóteses**

Após as discussões, os estudantes reuniram-se em grupos para elaborarem as hipóteses sobre o problema levantado. No total, formaram-se sete equipes em média com 4 alunos cada.

Um fato interessante que nos chamou atenção, foi a grande dificuldade dos alunos em elaborar hipóteses, apesar das explicações dadas pela pesquisadora sobre o que são hipóteses. Supõe-se que a principal razão de isso acontecer se deve a eles nunca terem elaborado um trabalho em que tivessem que realizar tal procedimento. Alguns alunos negaram-se a desenvolver as hipóteses com medo de errar. Esses dados são sustentados por Laború (2003) em trabalho realizado com alunos do ensino médio envolvendo atividades investigativas.

Em nosso estudo, os alunos ficaram alvoroçados no início da atividade, causando certo transtorno no decorrer da aula, mas foram acalmando com o passar do tempo. Por isso, foi explicado para aos estudantes que hipóteses, neste caso, são as ideias, as opiniões que eles têm sobre o problema que lhes foi dado. Algumas equipes precisaram de muito incentivo da professora-pesquisadora para que realizassem a atividade propondo suas hipóteses, pois diziam ter medo de estarem erradas, recorrendo ao livro didático para procurar explicações. Isso mostra que os alunos estão muito habituados a procurar respostas prontas e acabadas. Muitos consideraram que a planta iria morrer porque não encontrava condições dentro do vidro para seu desenvolvimento. Concordaram que é possível a planta sobreviver, no entanto, as respostas não foram coerentes cientificamente. Após algum tempo, reunidos em equipes, sugeriram as seguintes hipóteses:

*Grupo 1: A planta pode morrer porque não tem ar.*

*Grupo 2: Se os invertebrados vivem as plantas vão viver também. A água no vidro ajuda a planta a viver.*

*Grupo 3 : Ela pode viver porque faz a fotossíntese*

*Grupo 4 : Não conseguiram formular as hipóteses, e quiseram procurar as respostas no livro.*

*Grupo 5: Vai viver de água, sais minerais e oxigênio*

*Grupo 6: Ela sobrevive porque no terrário tem nutrientes para ela viver Grupo 7: Sim porque tem água.*

As respostas mostram que os alunos têm uma noção sobre as condições necessárias para a planta sobreviver. No entanto, os dados confirmam a falta de autonomia para construir suas próprias explicações para fenômenos naturais devido à dificuldade que demonstraram para elaborar hipóteses. Sendo assim, as situações de ensino precisam proporcionar aos alunos condições para pensarem mais com maior profundidade sobre certos fenômenos e incentivá-los a exporem suas ideias.

### **Observações do terrário**

As observações do terrário pelos alunos, foram feitas em média a cada cinco dias. Os terrários foram mantidos no laboratório da escola. Após as observações, os registros foram feitos numa tabela cujas colunas especificavam: a data da observação, invertebrado, água, Plantas.

De acordo com Campos e Nigro (1999), quando os alunos realizam atividades de observação, estas devem ser orientadas pelo professor, pois a atenção do aluno precisa ser dirigida para o que deve ser observado. Se isso não ocorre, a atenção do aluno pode voltar-se para outro aspecto que não seja necessariamente o que foi proposto na atividade. Lembremos que tal pressuposto comum construtivista toma, como suporte inspirativo epistemológico, o ideal pós-positivista de que “toda observação é realizada à luz de uma teoria” (Popper 1972: 61).

Na tabela foram registrados como se encontrava a água no vidro, isto é, se estava ou não condensada suas paredes. Também foram verificados se estavam vivos os invertebrados como formigas, caracóis, minhocas e se os mesmos movimentavam-se. Da mesma forma foram observadas as condições em que as plantas se encontravam como, por exemplo, sua coloração, viço, dentre outras.

Os alunos mostravam-se curiosos pelo fato de que as plantas permaneciam vivas e muitas tinham produzido novos brotos. Em alguns poucos casos, foi observado que as plantas estavam morrendo. Neste caso, a professora-pesquisadora pediu que comparassem as plantas que estavam sobrevivendo com as outras do terrário dos colegas que estavam morrendo. Pediu a eles que observassem nas plantas que não estavam sobrevivendo, a formação de fungos facilmente identificados pelo aspecto aveludado de cor branca que algumas folhas apresentavam.

No momento dessas observações a professora-pesquisadora dialogou com os alunos sobre a relação entre fungos, umidade e a dificuldade da planta em se desenvolver no terrário. A presença dos fungos foi um fato inesperado que proporcionou momento de aprendizagem para toda sala, por meio das discussões que foram desenvolvidas. Esta situação evidenciou que alguns alunos tinham noções das condições em que são favoráveis o aparecimento de fungos. Outros, que não conheciam tais condições, ouviram atentamente as explicações dos colegas.

Acredita-se que estas discussões permitiram que ocorresse a ZDP entre os alunos, devido às perguntas propostas pela professora sobre a presença dos fungos e a comparação entre os terrários. Com a interação e as perguntas, os alunos puderam refletir.

Vygotsky (1988) define a zona de desenvolvimento proximal como a distância entre o *nível de desenvolvimento real*, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o *nível de desenvolvimento potencial*, determinado através de resolução de um problema com a orientação de um adulto ou em colaboração com outro aluno.

### **Pesquisa bibliográfica**

Após as observações, os alunos realizaram a análise dos dados que registraram na tabela. Para dar condições a eles de realizarem a análise foi proposta uma pesquisa bibliográfica, em material previamente selecionado pela professora. Como orientações para a pesquisa bibliográfica, foram elaboradas algumas perguntas pela professora-pesquisadora com o intuito de facilitar a compreensão do assunto sobre fotossíntese e respiração e auxiliá-los na análise dos dados e conclusão. As perguntas foram deixadas no quadro durante a aula em que a pesquisa foi realizada.

### **Análise dos dados obtidos no experimento**

Nesta etapa, os alunos fizeram uma descrição em detalhes sobre as condições gerais do terrário. De acordo com o que escreveram foi possível verificar que não conseguiram elaborar satisfatoriamente a interpretação dos dados que registraram. Alguns estudantes explicaram dados como a parede do vidro, a presença de invertebrados e a situação em que a planta se encontrava no terrário. Consideramos que nesta etapa, é necessário que o professor, ao aplicar esta metodologia, dedique mais tempo para explicá-la e que a análise dos dados seja inicialmente desenvolvida com a ajuda do professor para facilitar a compreensão do aluno ao realizá-la. Algumas das descrições dos alunos realizadas individualmente, são apresentadas abaixo. Identificamos pela letra A a descrição do aluno.

*A1: Os invertebrados não foi possível avistar do dia em que vimos até agora. A água pelo vapor e calor se abrigou na parede do vidro. A planta está crescendo e dando pequenos brotos. Todas verdes, apenas uma com a pontinha preta.*

*A2: Meus invertebrados eram formigas. No primeiro dia de observação elas estavam vivas e se movimentando, mas depois não foi possível localizá-las*

*A3 :A água estava na terra, mas por causa do calor fez o vapor subir e molhou toda a parede do vidro por dentro.*

*A planta ficou viva, mas apareceu algumas manchas pretas sobre ela.*

*A4: O terrário está sempre úmido dando condições para a planta fazer a fotossíntese. A planta está viva porque o terrário tem as condições que ela precisa.*

Lembramos que a pesquisa bibliográfica que os alunos realizaram foi com o intuito de ajudá-los e dar a eles elementos para a interpretação e análise de dados que registraram na tabela. Porém, não conseguiram fazer, de modo satisfatório, a relação entre a pesquisa e os dados que registraram. Contudo, os dados mostram que os alunos tentaram explicar o que estava ocorrendo no terrário. Essas dificuldades poderão ser superadas com a ajuda do professor, e poderá prepará-los para realizarem outras atividades que envolvam a investigação.

## **As conclusões**

Esta etapa parece ter ficado mais clara para o aluno em relação a anterior, isto é, tiveram mais clareza quanto ao que iriam realizar, pois compreenderam melhor o que é uma conclusão. Isso pode ser evidenciado pelas respostas que conseguiram expor em seus relatórios realizados individualmente. As respostas foram variadas. Os alunos retornaram ao problema proposto inicialmente, procurando explicá-lo. Como a maioria das plantas sobreviveu no terrário, as respostas foram, em geral, que o terrário fornece as condições necessárias ao desenvolvimento das plantas. Porém, faltou relacionar essas explicações com as informações obtidas na pesquisa bibliográfica proposta pela professora –pesquisadora.

## **Considerações finais**

Conforme já exposto na introdução, esta pesquisa teve como principal objetivo refletir sobre viabilidade da implementação de atividades de investigação na escola pública, que utilizam metodologia tradicionais de ensino baseadas principalmente na exposição oral do professor.. De acordo com os dados, os alunos tiveram boa participação, mas tiveram dificuldades com a aplicação da metodologia.

Nossa proposta não é levar o aluno a praticar as etapas do método científico, mas concordamos com a afirmação de Matthews (1994), que a educação científica não pode restringir-se ao conhecimento de fatos e teorias científicas, e sim permitir ao aluno o posicionamento dele frente ao trabalho científico como curiosidade, objetividade e pensamento crítico.

Verificamos que os alunos apresentaram durante a atividade investigativa, as características de atividades de inquiry descritas por Bybee(2006) que foram o engajamento na atividade, formulação de explicações sobre as evidencias, articulação com os conhecimento científico, comunicação das explicações.

Além da aprendizagem de conceitos, esta metodologia proporciona também o desenvolvimento de habilidades como observação, comparação, registro e análise de dados, dentre outras, conforme salienta Campos e Nigro (1999).

Sabemos que a escola pública adota uma metodologia normalmente tradicional de ensino, por isso, a implementação de novas metodologias traz algumas dificuldades para os alunos. Este aspecto ficou claro em algumas etapas, como, por exemplo, quando tiveram que elaborar as hipóteses e fazer análises. Admitimos que estas dificuldades possam ser superadas com a orientação do professor. No entanto, é necessário também que o professor seja orientado a como desenvolver atividades investigativas com seus alunos.

Os alunos mostraram-se resistentes quando foram dadas a eles situações em que precisavam pensar sobre um determinado problema. Percebemos claramente que dependem do livro para suas respostas, mostrando assim certa falta de autonomia tanto em suas ações como em seus pensamentos.

Apesar das dificuldades encontradas pelos estudantes, consideramos possível e necessária a utilização de atividades investigativas nas escolas públicas por favorecer, além do desenvolvimento das habilidades citadas, a capacidade de argumentação, e também de possibilitar aos alunos formas de pensamentos mais rigorosas, críticas e criativas.



## Referências

- Ausubel, D.P; Novak, J. D; Hanesian, H (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.
- Azevedo, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.(2006) In: \_\_\_\_\_ *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. Carvalho, A.M.P. (Org). São Paulo. Thomson.
- Bybee, R. W. (2006) *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education*. Springer.
- Borges, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências (2002). *Caderno. Brasileiro. Ensino de Física*. v. 19, n.3: p.291-313, dez.
- Campos, M.C.C.; Nigro, R.G. (1999) *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.
- Carvalho, A.M.P. et al. (1998) *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.
- Carvalho, A. M. P. (2006). *Las practicas experimentales en el proceso de enculturación científica*. In: Gatica, M. Q.; Adúriz-Bravo, A. (Ed.). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade Católica de Chile.
- Gil, D.(1993) Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 11 (2).
- Laburu, C.E.(2003) Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa que passa pelo discurso multimodal e univocal. *Investigações em Ensino de Ciências – V8(3)*, pp. 231-256.
- Matthews, M. R (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of Science*. New York. Routhedge, 1994.
- Miras, M. (1996) Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos. In \_\_\_\_\_. *O Construtivismo na sala de aula*. São Paulo. Ática.
- Munford, D. Lima, M.E.C de C. (2007) Ensinar ciência por investigação: em quê estamos de acordo. *Revista Ensaio*. V.9 n.1, Jul..
- Núñez, I.B. (2004) O uso de situações problemas no ensino de ciências. In: Núñez, I.B. e Ramalho (org). *Fundamentos do ensino – aprendizagem das ciências naturais e da matemática: O novo ensino médio*. Porto Alegre: Sulina.
- Popper, K. (1972). *A lógica da pesquisa científica*, Editora Cultrix, São Paulo.
- Pozo, J.I; Crespo, M.A.G.A (1998). Solução de problemas as Ciências naturais. In: *A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Artmed: Porto Alegre.
- Rodriguez, J et al.(1995) Como enseñar ? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación em la escuela*, n 25.

Sá, E.F. (2009). *Discursos de professores sobre ensino de Ciências por Investigação*. Tese de Doutorado- Belo Horizonte: UFMG/FAE.

Santos, W. L. P. (2007) *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. *Revista brasileira de educação*. V: 12. n 36, 2007

Silva, M. G. L et al. (2004) Dos modelos de mudança conceitual à aprendizagem como pesquisa orientada. In: Nuñez e Ramalho (org). *Fundamentos do ensino – aprendizagem das ciências naturais e da matemática: O novo ensino médio*. Porto Alegre: Sulina.

Vygotsky, L. (1998) *Formação Social da Mente*. São Paulo. Martins Fontes.

Zabala, A (1998) . *A Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed.