

## REPRODUÇÃO DAS PLANTAS: CONCEPÇÕES PRÉVIAS E O PROCESSO EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

### REPRODUCTION OF THE PLANTS: PREVIOUS CONCEPTIONS AND THE EDUCATIONAL PROCESS IN ELEMENTARY SCHOOL

**Maria Aparecida do Carmo Padulla Soares<sup>1</sup>, Ana Lúcia Ossak<sup>2</sup>, Maria Júlia Corazza Nunes<sup>3</sup>, Polônia Altoé Fusinato<sup>4</sup>, Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá-PR/ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Ensino de Matemática, [mpadulla@colnet.com.br](mailto:mpadulla@colnet.com.br)

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá-PR/ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Ensino de Matemática, [mlo@wnet.com.br](mailto:mlo@wnet.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Maringá-PR/ Departamento de Biologia, [mjcnunes@uem.br](mailto:mjcnunes@uem.br)

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Maringá-PR/ Departamento de Física, [poly@dfi.uem.br](mailto:poly@dfi.uem.br)

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Maringá-PR/ Departamento de Biologia, [alormoreira@uem.br](mailto:alormoreira@uem.br)

#### RESUMO

Apropriar-se de conhecimentos científicos significa romper com concepções que o aluno apresenta antes do trabalho docente. Esta pesquisa investigou as concepções prévias dos alunos do ensino fundamental sobre a reprodução das angiospermas. O nível conceitual do educando foi avaliado, inicialmente, por meio de questionário sobre a flor e a reprodução das plantas; observação da prática docente e das manifestações dos alunos durante a aula e, finalmente, pela re-aplicação das questões iniciais. Percebeu-se que as concepções prévias dos estudantes não foram totalmente substituídas pelos novos conceitos científicos apresentados pela professora. Concluiu-se que a mudança de conceitos está vinculada à atuação docente como um pesquisador e promotor de ações que oportunizem a identificação de idéias prévias dos alunos e a exploração de fatos e fenômenos através de experiências significativas de aprendizagem à progressão de idéias científicas mais aceitáveis.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; concepções prévias; professor-pesquisador; ensino-aprendizagem.

#### ABSTRACT

To appropriate of the scientific knowledge means to break with conceptions that the student presents before the teaching work. This research investigated the previous conceptions of Elementary School students about angiosperms reproduction. The conceptual level of educating was evaluated, firstly, by questionnaire about flower and plants reproduction; observation of the teaching practice and student's manifestations during the lesson and, finally, by the re-application of the initial questions. Was perceived that the previous conceptions of the students weren't completely substituted by the new scientific concepts presented by the teacher. So, concluding, that the concepts changing is attached with the teaching performance as a researcher and promoter of actions that allows the identification of previous ideas of the students and the exploration of facts and phenomena through significant experiences of learning to the progression of scientific ideas more acceptable.

**Keywords:** Teaching of sciences; previous conceptions; teacher-researcher; teaching-learning.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem escolar corresponde a um processo de estruturação progressiva dos conhecimentos, baseado em experiências e saberes práticos que cada indivíduo vivencia em sua singularidade. Deste modo, cada indivíduo estrutura a realidade que o cerca a partir da sua própria maneira de perceber o mundo e a si próprio. Assim, cada um retira da sua realidade os elementos indispensáveis à elaboração de seu próprio saber. Autores como, Giordan, Vecchi, 1996; Mortimer, 1996; Cool et al., 1996, consideram que os alunos, a cada nova situação de aprendizagem escolar, possuem concepções prévias ou alternativas que aparecem com frequência e de formas diversas dos conceitos científicos que a escola procura ensinar. De acordo com Driver (citado por SANTOS, 1991) as concepções prévias são esquemas dotados de certa coerência interna, não se tratando de idéias irracionais, mas simplesmente fundamentadas em premissas diferentes daquelas cientificamente veiculadas.

Estes esquemas previamente construídos são bastante persistentes ao longo do tempo e podem ser apresentados por qualquer indivíduo, em diversas situações da vida, decorrentes de suas experiências com determinado objeto. Portanto, à medida que ocorre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, as concepções alternativas não desaparecem por si só, pois são construções cognitivas em que o sujeito coloca muito de si próprio, existindo uma certa identidade, até mesmo uma “afetividade”, além de serem valorizadas e reforçadas pela sua experiência cotidiana (SANTOS, 1991).

O estudo das concepções alternativas é relativamente recente. Elas começaram a ser investigadas na década de 70, quando os primeiros trabalhos sobre o assunto foram divulgados. Inicialmente, o principal propósito era o de diagnosticar as idéias que os alunos levavam para a instrução formal. A partir da década de 80, as investigações se aprofundaram, passando a ser analisada a compreensão conceitual dos alunos antes, durante e depois do ensino formal. Os temas investigados são diversos, existindo um grande número de estudos na área de Física e Química. A maioria dos trabalhos de Biologia data dos últimos dez anos e relata principalmente as relações teológicas e antropomórficas (SANTOS, 1991).

A linha de investigações sobre concepções alternativas apresenta como precursores Piaget e Ausubel, ambos defensores do papel determinante e ativo do sujeito na estruturação do próprio conhecimento. A partir desses precursores, a preocupação com o desenvolvimento histórico do pensamento e da prática educativa foi evidenciada por Bachelard (1970), que introduziu a noção de “obstáculo epistemológico” referentes às barreiras construídas a partir do conhecimento empírico, adquirido durante a trajetória de vida. Com a noção de obstáculo epistemológico, o autor caracteriza a persistência ao longo do tempo dessas concepções alternativas.

Entretanto, as concepções alternativas devem evoluir à medida que se constrói o conhecimento. Dessa forma, elas não devem ser destruídas, mas sim, utilizadas como ponto de partida para o entendimento dos conceitos científicos. Isso pode ser reforçado pelo pensamento de Canguilhem, citado por Giordan e Vecchi (1996), onde retrata o obstáculo, na Ciência, como uma passagem obrigatória, pois o “erro é necessário, não pelo fato do que é exterior ao ato do conhecimento, mas pelo próprio ato do conhecimento”. Desta forma, o saber passa a ser construído dinamicamente e ativamente, sendo o “erro” ou as idéias preconcebidas – hábitos e crenças – formas de resistências que devem ser investigados e trabalhados em sala de aula.

A presença de variadas concepções alternativas arraigadas entre os jovens e adultos evidencia a persistência de suas idéias ao longo do tempo. Isso contraria o pensamento de filósofos da Antigüidade convencidos de que a lógica adulta viria substituir, naturalmente e sem

falta, *esse lote de incompetência* da lógica das crianças aprendentes (GIORDAN, VECCHI, 1996).

As transformações políticas, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas pelas quais vem passando a sociedade têm mobilizado os educadores a repensar o papel da escola e da educação. O foco das discussões concentra-se, principalmente, na sustentação de um ensino baseado na transmissão e recepção de conteúdos fragmentados e dissociados dos acontecimentos sociais e das experiências de vida dos alunos. Esta forma de conceber o ensino é responsável, de certa maneira, pelo desinteresse e dificuldades na compreensão dos conhecimentos que fazem parte das Ciências Naturais, provocando assim, enorme lacuna na formação dos estudantes.

Nas últimas décadas, pesquisas sobre os processos de ensino-aprendizagem, particularmente na área do Ensino de Ciências, têm atentado para a importância de se considerar as concepções que os alunos trazem ao submeterem-se ao ensino de determinados conteúdos. Essas concepções são vistas como fundamentais para o sucesso de processos de ensino-aprendizagem e, portanto, conhecê-las é um passo importante.

Sobre este aspecto Vigotsky (2001) ressaltou que:

*a educação nunca começa no vazio, não se forjam reações inteiramente novas nem se concretiza o primeiro impulso. Ao contrário, sempre se parte de formas de comportamento já dadas e acabadas e fala-se da sua mudança, procura-se a sua substituição mas não o absolutamente novo (p.428).*

No entanto, a consideração das concepções, em que pese a sua importância, não é suficiente para a prática do ensino. Conhecimento e estratégias também são necessários para o ensino e para que a educação seja efetivada, como destacam Freire (1996), Kant (1996) e Novo (1996).

A partir destas ponderações, concluímos que é cada vez mais consensual que as concepções alternativas que os alunos trazem para a sala de aula devem constituir o ponto de partida para todas as aprendizagens escolares. Assim, o professor deve ser capaz de as detectar e de as utilizar para promover aprendizagens significativas. Descobrir o que o aluno já sabe e levá-lo a relacionar com esse saber o que de novo se pretende ensinar é, sem dúvida, um importante princípio a ter em conta, uma vez que a aprendizagem deve ser encarada como uma busca de sentido para as situações do mundo que rodeia o aluno.

Nesta perspectiva, o presente estudo teve como objetivo detectar as concepções prévias de um grupo de alunos acerca do tópico “A flor”, do programa de Ciências da Natureza da 6ª série do Ensino Fundamental, bem como analisar a prática pedagógica e o processo de avaliação da professora no tocante à exploração deste tema.

## **METODOLOGIA**

Os 21 alunos que constituíram a amostra deste estudo tinham entre os 11 e 14 anos e frequentavam uma turma da 6ª série de uma escola pública de um município da região Noroeste do Paraná.

A seleção desta turma se deu pela facilidade de contato com o professor da disciplina de Ciências, bem como pela sua disponibilidade em participar desta pesquisa.

Para estudar as representações dos alunos sobre a flor e a reprodução das plantas, foi essencial elaborar instrumentos que permitissem uma aproximação à realidade complexa e subjetiva que são as suas idéias ou concepções. No sentido de testar essa aproximação usamos um instrumento – o questionário escrito, com as seguintes questões:

- Na sua opinião qual a função da flor em uma planta?
- Todos os vegetais têm flores?
- Você já ouviu falar em pólen? Descreva o que você sabe sobre ele.
- O que você sabe sobre polinização?

- Descreva os meios pelos quais uma planta se reproduz.

A avaliação do nível conceitual dos alunos foi conduzida em três etapas. A primeira, realizada antes de desencadear o processo de ensino-aprendizagem, teve a função de diagnosticar as concepções prévias dos alunos sobre o tema. Os dados obtidos desta avaliação diagnóstica foram fornecidos ao professor e serviram para orientar o planejamento das estratégias de ensino e aprendizagem desenvolvidas durante a abordagem dos conteúdos. A segunda etapa foi conduzida através da observação da prática docente e das manifestações dos alunos durante a aula. A análise destas manifestações foi conduzida através da abordagem etnográfica que tem como objetivo aportar os valiosos dados descritivos dos contextos, atividades e crenças dos participantes dos cenários educativos. Habitualmente esses dados correspondem aos processos educativos tal como ocorrem naturalmente. Finalmente, na terceira etapa, foi aplicado o mesmo questionário da etapa inicial, que juntamente com a avaliação realizada pelo professor, serviram de instrumento para a análise qualitativa da mudança conceitual apresentada pelos alunos.

### ANÁLISE DOS DADOS

Na análise qualitativa dos dados obtidos na primeira etapa desta pesquisa pode-se observar que de um modo geral, os alunos apresentavam idéias prévias sobre o tema proposto, embora muitas vezes distantes do conhecimento científico.

No questionamento sobre a função da flor nas plantas algumas respostas demonstraram certa coerência com o conhecimento comumente apresentado nos livros didáticos deste nível de ensino:

*“A função dela é dar fruto”.*

*“Reproduzir”.*

*“A flor serve para a reprodução da planta, originando o fruto que amadurece contendo dentro a semente”.*

No entanto, alguns alunos revelaram que a flor tem a função “de ser linda para atrair insetos” ou “para decorar a planta”, enquanto para outros, a flor exerce a função de “transpiração” ou de “reprodução dos alimentos”. Respostas como “não sei”, foram identificadas em muitos dos questionários.

O entendimento de que nem todas as plantas possuem flores, observado na maioria das respostas, demonstram que os alunos trazem à escola, muitas das suas observações cotidianas. Em relação a esta segunda questão uma das respostas foi descrita de uma forma mais elaborada, revelando alguma noção de termos científicos usados na classificação das plantas:

*“Não, apenas as gimnospermas e as angiospermas”.*

A confirmação de que os alunos já possuem explicações espontâneas antes da prática pedagógica de um determinado conteúdo foi também constatada nas definições de pólen. Para muitos estudantes o pólen é “um pó que serve de alimento para o beija-flor e de um produto para as abelhas fazerem mel”, “um pó...” ou “um pozinho que tem dentro da flor” ou, ainda, “é o centro de uma flor que dentro desse centro tem esse pólen”, “um talo que segura as folhas”. Conseqüentemente nenhum dos alunos soube explicar o processo da polinização.

Apenas dois dos entrevistados citaram a flor como o órgão responsável pela reprodução das plantas “A planta se reproduz pela flor”, outros representaram a reprodução a partir do fruto e da semente:

*“Pelo fruto”*

*“Elas se reproduzem pelas sementes que quando cai no chão brotam”.*

*“As plantas se reproduzem através das sementes”.*

As representações como as apresentadas acima são coerentes, pois o processo reprodutivo aborda conceitos como a fecundação, dispersão e germinação. Oca (1995) indica que a proximidade entre conceitos distintos pode ser origem da consistência das representações dos estudantes.

A reprodução assexuada foi exposta por algumas concepções que representam o processo de estaquia, como as apresentadas abaixo:

*“Os cientistas além da flor eles usa o caule para reproduzir a planta”.*

*“Cortando um pedaço de caule ou mesmo uma pequena muda”*

Alguns alunos conceberam alternativamente que as plantas se reproduzem *“pela raiz”*.

Nestes casos, é difícil afirmar que tipo de conhecimento é apresentado, popular ou científico, pois segundo Giordan, Vecchi (1996), Miras (1996), Minguet (1998) e outros, os conhecimentos prévios abordam um número variável de aspectos da realidade providos do meio familiar, social, escolar ou ainda, por informações adquiridas pela leitura e pelos meios audiovisuais como o cinema e a televisão.

Outras concepções alternativas destacam a dificuldade de abordar o assunto e o equívoco ao associá-lo com demais conteúdos relacionados ao estudo dos vegetais.

*“Com a fotossíntese”.*

*“Elas nascem, crescem, dão frutos, folhas e morrem”.*

*“A água vai passando pelo caule até chegar nas folhas aí quando chega nas folhas os talinhos que têm na folha vai distribuindo água por todos os cantos”.*

*“Através dos atritos entre uma ou mais plantas”.*

*“A raiz puxa a água que vai até a planta depois ela solta e a raiz puxa mais água e então a planta vai soltando água e a raiz vai puxando”.*

*“Que elas tem que ter gás carbônico e tem que aguar todos os dias daí ela vai crescendo devagarinho e elas se alimentam sozinha”.*

*“Não sei”* foi a resposta de alguns alunos, ou simplesmente, não responderam esta questão.

Neste sentido, após a análise das respostas encontradas, pode-se concluir que a maioria dos estudantes pesquisada apresenta dificuldades de aprendizagem em relação aos vegetais ao evidenciar uma limitação na capacidade de generalização dos seus conhecimentos, uma vez que a reprodução das plantas é explicada por diversos fenômenos biológicos. Observa-se, ainda, que os alunos apresentam, em muitas das suas afirmações, características típicas do conhecimento popular ou ignoram o tema tratado nas questões. Considerando que nem todo o conhecimento interno é exteriorizado de modo direto através das investigações e que as concepções prévias dos alunos apresentam um paralelo com o conhecimento intuitivo (OLIVA MARTÍNEZ, 1999), as respostas encontradas nesta fase da pesquisa respondem o que as concepções prévias representam.

Neste sentido, o resgate do aluno para a aprendizagem significativa é promovido pela motivação provocada por esta pesquisa, pela abordagem sobre o que ele conhece e sobre sua realidade. Conforme cita Freire (1996), o aprender passa pela evolução de idéias do senso comum sobre a realidade, geradas por uma curiosidade ingênua, para o conhecimento científico, levando os indivíduos a atuarem com *curiosidade epistemológica*, de maior potencial crítico e transformador.

Analisando o fazer pedagógico da professora, na segunda fase da pesquisa, observou-se que no início ela assumiu uma posição tradicionalista, detentora do saber e do falar, apresentando o conteúdo de maneira fragmentada, com uma organização por partes, enfocando o conhecimento como absoluto e inquestionável. Percebeu-se a situação inercial típica do ensino, no qual o professor se coloca como mestre, tendo a exclusividade da fala e os alunos da escuta. Apesar de ter conhecimento das concepções prévias dos alunos, a professora não conseguiu romper com o didatismo tradicional por transmissão verbal. Depois, progressivamente se afastou desta didática e aproximou-se mais de uma professora progressista, colocando-se também como sujeito do processo, sem impor suas idéias e concepções. Oportunizou o debate, através de questionamentos como: *por que do colorido? por que do perfume? todas as flores têm perfumes? todas são coloridas e bonitas?*; o trabalho em grupos, no qual desmontaram e colaram

as partes de uma flor de hibisco no caderno; o livre expressar dos educandos, pela observação e discussão de um cipreste localizado no pátio da escola; assumindo o papel de mediadora entre o saber elaborado e o conhecimento a ser produzido.

Na parte final do conteúdo os alunos resolveram atividades. Neste momento, o encaminhamento didático voltou a seguir o ritual tradicionalista, com os alunos seguindo rotinas de memorização, de pergunta-resposta automática e imitativa, cuja finalidade estava mais relacionada com os interesses da própria professora de fixar o conteúdo para a prova. Os “erros” dos alunos eram sumariamente corrigidos pela professora, perdendo-se a oportunidade de explorá-los. No entanto, são muitas vezes os “erros” e as soluções diferentes que nos dão os elementos para novas abordagens e intervenções didáticas, possivelmente levando o aluno a avançar na construção de novos conhecimentos. Sob este aspecto, Rabelo (2000), considerou o erro como uma forma de construção dinâmica e ativa do saber, representando, muitas vezes, um estágio da elaboração do conhecimento pelo aluno. As concepções errôneas, quando não adequadamente exploradas, podem representar obstáculos à aprendizagem, portanto, constituem-se em importantes instrumentos para serem investigados e trabalhados em sala de aula.

Refletindo também, neste contexto, Ausubel et al. (1978) afirmou que “*se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos*”.

Na exposição da professora notou-se algumas expressões que levam a interpretar erroneamente a abordagem de conceitos sobre a reprodução das plantas e que podem influenciar o aparecimento de idéias equivocadas pelos alunos. Pode-se destacar, por exemplo, que em relação à descrição da flor a professora explicou que “*o embrião é a semente e o ovário é o fruto*”. A utilização dos verbos no presente leva à interpretação errônea de que embrião e semente ou ovário e fruto são sinônimos. A semente é originada do óvulo e é formada por tegumentos, endosperma e embrião, enquanto que o fruto provém do ovário ou ovários desenvolvidos e em estágio de maturação (SOUZA, 2003). A docente revela que prefere trabalhar com poucos itens e não utilizar termos técnicos na formação escolar dos conhecimentos científicos, por acreditar que os alunos possuem muita dificuldade de assimilação. Observou-se, ainda, que a avaliação se resumiu na cobrança de conhecimentos memorizados pelos alunos, através de uma prova escrita, não se utilizando a prática de uma avaliação formativa. Esta postura epistemológica, observadas em muitos professores, influencia significativamente na prática pedagógica, na origem e permanência dos conhecimentos prévios dos alunos observados na pesquisa (BECKER, 1993).

Na terceira e última fase desta pesquisa constatou-se que para a grande maioria a “*reprodução dos vegetais*” foi considerada a principal função da flor. Outros alunos, no entanto, detiveram-se em outras funções biológicas, como “*É de dar frutos*”; “*Fazer o fruto contendo a semente*”; “*Atrair os insetos*” e funções estéticas “*Enfeitar lugares*”.

Frases demonstrando dificuldades na expressão escrita, como por exemplo, “*Se reproduzir frutos e sementes*”, foram comuns nas respostas, tornando difícil a percepção se houve ou não entendimento do assunto estudado.

A maioria dos alunos já havia incorporado nesta fase o conceito de que nem todos os vegetais possuem flores. Chegou-se a esta conclusão através da análise das respostas destes, conforme ilustram as citações abaixo:

“*Nem todos os vegetais têm flor só as gimnospermas e as angiospermas*”.

“*Não como as gimnospermas*”.

“*Não as gimnospermas só tem sementes*”.

“*Não, só as angiospermas*”.

No entanto, algumas das sentenças utilizadas pelos alunos revelaram que este conhecimento não tinha sido assimilado por eles.

*“Sim, porque é ela que faz parte da reprodução do vegetal”.*

*“Têm”.*

Observou-se, também, que grande parte dos alunos descreveu com certa coerência sobre o pólen, como um componente do androceu, bem como sobre o processo de polinização.

*“Pólen é a parte masculina da flor”.*

*“O pólen é um pó amarelo e é a parte masculina da flor. Já polinização é o transporte de um pólen de uma flor a outra”.*

*“Sim, é um pó amarelo que têm uma flor é com ela que se reproduz”.*

*“Já, eu já ouvi falar que o pólen é a parte masculina da flor que se junta com a parte feminina para dar origem a uma bela flor que vai se tornar num lindo fruto contendo a semente”.*

Nesta questão, também, observou-se dificuldades na assimilação de conceitos, sendo que muitos alunos confundiram polinização com fecundação e pólen como componente do gineceu. I

*“Polinização é quando a parte feminina e a parte masculina da flor se encontram fazendo ai então a polinização”.*

*“Sim é quando o gineceu e o androceu se encontram no ovário da flor”.*

*“Sim é a parte feminina da flor.*

*“Polinização é o encontro da parte feminina com a parte masculina fazendo a polinização, que pode ser carregada por abelhas, beija-flor, morcegos, etc”.*

Um aluno não conseguiu ultrapassar da analogia empregada pela professora deixando a frase *“É a viagem da ...”* incompleta.

Em relação a esta terceira e última fase da pesquisa, verificou-se que, de certa maneira, ocorreu uma evolução conceitual significativa, principalmente na concepção de que a flor é constituída por uma parte masculina e/ou feminina e no processo da polinização. Na primeira fase foi notado que os termos pólen e polinização não faziam parte do cotidiano dos alunos. No entanto, na segunda verificação, percebeu-se que estes conceitos foram incorporados pela maioria. A representação do pólen como um *“pó amarelo”* permite concluir que termos utilizados na primeira fase da investigação são, ainda, considerados pelos alunos. Isto se deve pela afirmação da professora em preferir não utilizar termos científicos para facilitar a compreensão dos conteúdos, o que pode ser um equívoco epistemológico.

A reprodução nas plantas é representada por uma ampla visão do fenômeno, correto na maioria das respostas, mas com algumas observações marcantes e persistentes desde a investigação dos conhecimentos prévios:

*“Pela semente, e pelo fruto”.*

*“Com a ajuda de borboletas, morcegos, abelhas, etc, levando o pólen de uma (flor) planta a outra”.*

*“Pela as borboletas, morcegos, abelhas, vento, beija-flor”.*

*“Por caule por folha e por semente”.*

*“Através da semente”.*

*“Por galhos”.*

*“Por raiz”.*

*“Não sei”.*

Mesmo após o trabalho pedagógico da professora alguns alunos apresentaram poucas diferenças quanto à formação de conceitos, permanecendo ainda algumas concepções anteriores. Percebeu-se, por exemplo, a permanência da concepção alternativa que a reprodução é realizada pela raiz, além do desconhecimento de alguns alunos sobre o tema ao responderem *“não sei”*.

Desse modo, cada indivíduo estrutura a realidade que o cerca a partir da sua própria maneira de perceber o mundo e a si mesmo, caracterizando-os como elementos para a elaboração de seu próprio saber. Assim, muitas das suas concepções prévias, por fazerem sentido a sua vida, são resistentes às mudanças, comprometendo as idéias e conceitos apresentados em sala de aula

(POZO, 1991). A persistência dos conhecimentos prévios dos alunos também pode ser explicada pelos conceitos que o professor possui sobre o que constitui ensino e aprendizagem, e ainda, sobre o conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado. Para Carvalho e Gil-Perez (1995) os alunos são extraordinariamente sensíveis ao domínio da matéria pelo professor, considerando-o como um requisito essencial de sua própria aprendizagem. A insegurança do professor em relação ao conteúdo específico a ser abordado pode contribuir para uma formação profissional com perfil tradicionalista e sem perspectivas para uma inovação pedagógica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstrou que os alunos apresentavam idéias próprias sobre vários conceitos e fenômenos biológicos relacionados à reprodução das plantas, as quais foram identificadas antes de iniciar o processo de ensino e aprendizagem e durante o mesmo. Constatou-se que muitas destas idéias não foram totalmente substituídas pelos novos conceitos científicos apresentados pela professora, revelando-se resistentes às mudanças. Desta forma, há necessidade de desenvolver e impulsionar novas estratégias pedagógicas considerando as concepções dos alunos.

Numa perspectiva construtivista estas concepções alternativas assumem um papel central, porque todo o trabalho realizado na aula deve fazer-se de tal modo que os alunos sejam estimulados a apresentar, questionar e testar as suas idéias e convicções, para que estas ao invés de constituírem uma barreira à aprendizagem, sejam antes facilitadoras dessa mesma aprendizagem.

A atitude do professor, neste contexto, é a de identificar as idéias dos alunos, para tomá-las como ponto de partida, e assim, poder oferecer a oportunidade de explorar fatos e fenômenos através de experiências significativas de aprendizagem, que auxiliem na progressão para idéias cientificamente mais aceitáveis.

Talvez o principal impacto das orientações construtivistas esteja na atenção antes dirigida aos métodos de ensino, entendido como técnicas capazes de ensinar com eficiência, para os processos de aprendizagem. O olhar do educador dirige-se assim para as potencialidades e dificuldades dos estudantes em suas interações com os conteúdos escolares.

Neste sentido, assume-se a convicção de que não é mais possível separar a atividade de professor da atividade de pesquisador, quando se pretende alcançar uma melhor qualidade de ensino. Conseqüentemente, a formação do professor-pesquisador deve constituir-se no principal objetivo dos cursos de licenciatura e de programas de formação continuada de professores.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. & HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1978.
- BACHELARD, G. Critique préliminaire du concept de frontière épistémologique. In: BACHELARD, G. *Études*. Paris:VRIN, 1970. p.77.
- BECKER, F. *Epistemologia do professor: o cotidiano da escola*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.
- CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. 2ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- COLL, C., MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I., ZABALA, A. *O construtivismo na sala de aula*. 6ed. São Paulo: Ática, 1996.

- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIORDAN, A. & VECHI, G. *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- KANT, Immanuel. *Sobre a pedagogia*. Piracicaba: Unimep, 1996.
- MALDANER, O. A. A formação de grupos de professores-pesquisadores como fator de melhoria da qualidade educacional no ensino médio e fundamental. In: ENDIPE , 7, 1994, Goiânia.
- MINGUET, P. A. (Org.). *A construção do conhecimento na educação*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. et al. (Orgs.) *O construtivismo na sala de aula*. 6ed. São Paulo: Ática, 1996. p. 57-77.
- MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.1, n.1, p.20-39, 1996.
- NOVO, Maria. *La Educación Ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Ed. Universitas, 1996.
- OCA, I. C. M. Que aportes ofrece la investigación mas reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas? *Revista Educatión*, Costa Rica, v.19, n.1, p.7-16, 1995.
- OLIVA MARTÍNEZ, J. M. Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, v.17, n.1, p.93-107. 1999.
- POZO, J. J. et al. Conocimientos previos y aprendizaje escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, v.188, p.12-14, 1991.
- RABELO, E. H. *Avaliação: novos tempos, novas práticas*. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.
- SANTOS, M.E. *Mudança Conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte Ltda., 1991.
- SOUZA, L. A. *Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula*. Ponta Grossa: UEPG, 2003.
- VYGOTSKY, Lev S. *Psicologia Pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- ZABALA, Antoni. *A avaliação*. In: ZABALA, Antoni: *A Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.