



REPRODUÇÃO DAS PLANTAS: CONHECER AS IDÉIAS DOS ALUNOS E TRABALHAR A PARTIR E COM ELAS EM SITUAÇÕES DE ENSINO, APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

PLANTS REPRODUCTION: KNOWING THE STUDENTS' IDEAS AND WORKING FROM AND WITH THEM IN CASES OF TEACHING, LEARNING AND ASSESSMENT

André Luis de Oliveira¹
Priscila Carozza Frasson², Ana Lucia Olivo Rosas Moreira³, Maria Julia Coraza⁴,
Polonia Altoé Fusinato⁵

1 Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Universidade Estadual de Maringá/Doutorando do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, alolivei@hotmail.com

2 Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Luiz Meneghel/Departamento de Saúde e Educação, prifrasson@hotmail.com

3 Universidade Estadual de Maringá/ Departamento de Biologia, alormoreira@gmail.com

4 Universidade Estadual de Maringá/ Departamento de Biologia, mjcorazza@gmail.com

5 Universidade Estadual de Maringá/ Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, poly@dfi.uem.br

Resumo

Este estudo apresenta resultados de uma investigação realizada com estudantes de 6^a série do ensino fundamental de uma escola pública do município de Janiópolis-PR sobre seus conhecimentos a respeito da reprodução das plantas, bem como analisa a avaliação utilizada pela professora regente para verificar os resultados do processo de (re)significação das idéias dos alunos. Inicialmente aplicou-se aos alunos um questionário com questões subjetivas a respeito da “Reprodução das Plantas Fanerógamas”, especificamente as angiospermas, antes de a professora introduzir o assunto como também após as aulas em que o tema foi abordado, a fim de perceber a evolução das idéias dos alunos. Realizou-se ainda uma análise da avaliação aplicada pela professora. Diante das respostas, foi possível perceber que as concepções dos estudantes são diferentes das aceitas pela comunidade científica. Porém, essas concepções podem ser (re)significadas no decorrer de um processo significativo de ensino, aprendizagem e avaliação.

Palavras-chave: Ensino de ciências, mudança conceitual, avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Abstract

This study presents results from an issue carried out with students from 6th grade of elementary school of a public school in the municipality of Janiópolis-PR. It takes into account the students' knowledge about the plants reproduction and examines the

assessment used by the teacher to check the results of a (re)signification process concerning their ideas. Firstly, it was applied a questionnaire to the students with subjective questions about the "Reproduction of Fanerogams Plants", specifically the angiosperms, before the teacher had introduced such subject as well as after the classes when the topic was explained in order to understand the students' ideas evolution. There was also an analysis of an assessment applied by the teacher. According to the students' answers, it was possible to register that their conceptions are different from those accepted by the scientific community. However, these concepts can be (re)signified during an expressive process of teaching, learning and assessment.

Keywords: Science teaching, conceptual change, teaching and learning assessment process

INTRODUÇÃO

Em uma abordagem construtivista do ensino-aprendizagem as idéias prévias que os alunos trazem para a sala de aula são fundamentais para a construção do conhecimento científico (ZÔMPERO; GARCIA; LORENCINI JUNIOR, 2004, p. 01). Neste contexto, deve-se levar em consideração o que o indivíduo já possui, afinal o conhecimento faz parte da vida de todos e, portanto, ninguém conhece tudo, nem tampouco existe alguém que não conheça nada.

Vários pesquisadores (GONÇALVEZ; DUARTE, 1999; MORTIMER, 2000; KAWASAKI; BIZZO, 1999; SOUZA; ALMEIDA, 2002) entre outros, têm abordado em seus trabalhos a necessidade de conhecer as idéias dos alunos para instaurar um processo em que o aluno constrói seu conhecimento. Assim, cabe comentar um fator determinante para a construção de um processo instigador, que é a valorização das diferentes maneiras de expressar o conhecimento adquirido, estabelecendo o fim da educação bancária e, por conseguinte, da mera repetição de conhecimentos depositados nos alunos.

Ressaltamos ainda que neste trabalho, concordamos com Vieira; Filho (2004), ao considerarem a avaliação como elemento-chave para implementação de inovações no ensino, observando a importância de modificar as atuais práticas avaliativas em que, na maioria das situações, os aspectos quantitativos preponderam sobre os qualitativos, nos quais os resultados obtidos levam a uma classificação dos alunos. Para os autores a avaliação da aprendizagem não deve ser vista isoladamente, é preciso considerá-la em suas relações com os demais elementos do processo ensino-aprendizagem.

Além do mais, quando na análise da avaliação introduzimos a concepção construtivista do ensino e a aprendizagem como referencial psicopedagógico, o objeto da avaliação deixa de se centrar exclusivamente nos resultados obtidos e se situa prioritariamente no processo de ensino/aprendizagem, tanto do grupo/classe como de cada um dos alunos (ZABALA, 1998, p. 198).

Com base nessas reflexões e no contexto da disciplina intitulada "Educação para a ciência e avaliação escolar" ministrada no programa de pós-graduação *stricto sensu* em educação para Ciência e o Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá realizamos este estudo com o objetivo de identificar as idéias prévias dos alunos de 6ª série do ensino fundamental de uma escola pública do município de Janiópolis-PR sobre a

reprodução das plantas, bem como analisar a metodologia e a avaliação utilizada pela professora regente durante o processo de (re) significação das idéias dos alunos.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Para Teixeira Junior; Silva (2004), a primeira reforma no ensino das ciências se deu a partir dos anos 60, ocasião em que a aprendizagem centrada nos conteúdos começou a dar lugar a uma aprendizagem centrada nos processos, configurando-se numa aprendizagem por objetivos (APO). Porém, na década de 80 surgiram as primeiras críticas às reformas, especialmente à ênfase exagerada no trabalho de laboratório acompanhado de uma imitação ingênua do método científico. Surge então, uma nova crise no ensino das ciências, possibilitando um novo paradigma que convergiu no movimento das concepções alternativas (MCA), que segundo esses pesquisadores a tomada de consciência dos esquemas conceituais alternativos dos estudantes serviu como ponto de partida para o consenso construtivista no ensino de ciências.

Para evidenciar a importância das relações entre concepções alternativas e conceitos científicos no processo de ensino e aprendizagem, Mortimer (2000) escreve que uma proposta de ensino na perspectiva construtivista compartilha de dois princípios básicos:

- 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;
- 2) As idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já conhece (MORTIMER, 2000. p. 36).

É importante lembrar que para Mortimer (2000) a retomada dos escritos de Vygotsky (1962), gerou vários trabalhos relacionados à investigação do papel da linguagem e de outros fatores sociais na construção do conhecimento, os quais sugerem que a linguagem é o mais importante instrumento social que o professor e os alunos utilizam para estruturarem o desenvolvimento das idéias na construção do conhecimento.

Teixeira Junior; Silva (2004), enfatizam que Vygotsky considerou os conceitos espontâneos como sendo aqueles que a criança aprende no seu dia-a-dia, nascidos do contato que ela possa ter tido com determinados objetos, fatos, fenômenos, dos quais ela não tem se quer consciência. E os conceitos científicos como sendo aqueles sistematizados e transmitidos intencionalmente, em geral, segundo uma metodologia específica. São, os conceitos científicos, por excelência, os que se aprendem na situação escolar.

O aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar, e é também uma poderosa força que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental (VYGOTSKY, 1991, p. 74).

Neste sentido, o processo de ensino-aprendizagem deve objetivar uma construção de conhecimento na qual exista uma relação integradora entre todos os fatores envolvidos: professor, aluno, meio. Só por meio de uma relação assim empenhada, se pode encontrar e instigar um processo construtivista.

Entretanto, não se pode deixar de refletir sobre a avaliação neste processo, pois esta se configura como uma preocupação constante de professores, equipe pedagógica, pais, alunos, dentre outros atores do processo educacional. Segundo Haydt *apud* Vieira; Filho (2004), em decorrência de uma nova concepção pedagógica, a avaliação vem assumindo dimensões mais amplas, que vão além de simplesmente dar nota e classificar os alunos.

Essa discussão, de acordo com Garcia (2003), vem desde o século XVII, quando Comenius em 1657 entende a avaliação como um problema metodológico em sua *Didactica Magna*, ou seja, um lugar de aprendizagem e não de verificação de aprendizagem. Deste modo, se o aluno não aprendesse, havia que se repensar o método, assim, o exame era um precioso auxílio à prática pedagógica. Por outro lado, esta autora escreve que La Salle em 1720 em *Guia das Escolas Cristãs*, propõe o exame como supervisão permanente, preocupando-se, especialmente com as técnicas de mensuração. Infelizmente, ainda hoje se encontram muitos profissionais preocupados em medir o ato de ensinar naquele que aprende e naquilo que consideram importante ser aprendido.

Neste ponto, as indagações de Luckesi (1998) são relevantes. Para ele o verdadeiro sentido da avaliação é possibilitar uma qualificação da aprendizagem do educando e não uma mera classificação, como tem sido realizado, o que contribui para assegurar a estagnação e não o seu avanço e crescimento educacional. Além desses apontamentos, o autor ressalta a importância de uma avaliação diagnóstica, a qual requer uma transformação da utilização classificatória para diagnóstica, tendo em vista possibilitar ao educador condições de compreensão do estágio em que o aluno se encontra. Nesta proposta, pode-se dizer que o professor deve se preocupar com a nota que o aluno não atingiu, ou seja, o que faltou para obter total aproveitamento, pois além de representar possíveis falhas do professor em sua prática, este não deve desconsiderar os resultados obtidos e sim, melhorá-los cada vez mais, tendo em mente que todos os seus alunos devem ter um ótimo aproveitamento.

Um outro meio de proceder à avaliação na perspectiva construtivista, análogo à avaliação diagnóstica é denominado de avaliação formativa. De acordo com Zorzi Sá (2004), esta denominação se refere à ação que avalia o aluno sob o aspecto de sua formação intelectual e humana, na qual se utiliza vários procedimentos: os convencionais (provas objetivas e dissertativas, seminários, trabalhos em grupo, diário de classe, conselho de classe) e também as menos convencionais (observação do relacionamento do aluno em sociedade, interesse, iniciativa, competência, lingüística, conhecimento de mundo, dificuldades e facilidades específicas, criatividade e habilidades).

Zabala (1998), explica que a avaliação formativa se processa em diferentes fases: o conhecimento do que o aluno sabe é o ponto de partida que nos deve permitir estabelecer o tipo de atividade que têm que favorecer a aprendizagem de cada aluno (avaliação inicial); o conhecimento de como cada aluno aprende ao longo do processo de ensino/aprendizagem (avaliação reguladora), que explica melhor as características de adaptação e adequação do aluno; as necessidades que vão se apresentando para chegar a determinados resultados (avaliação final); compreensão e valoração sobre o processo seguido, que permita estabelecer novas propostas de intervenção (avaliação integradora).

Esse é um propósito que muito exige a firmeza e simultaneamente a flexibilidade do educador. A firmeza exigida por parte deste se refere à convicção e a vontade de bem cumprir seu papel: o de provocar e conduzir o educando a situações desafiadoras, nas quais o mesmo construa seu conhecimento. E a flexibilidade exigida se refere ao educador respeitar o papel do educando, estando sempre aberto às opiniões e questionamentos do mesmo, atuando assim como um mediador em sua busca pelo conhecer e sempre valorizando o seu conhecimento prévio.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Participaram dessa pesquisa vinte e dois alunos da sexta série, turma A, período matutino, de uma escola pública do município de Janiópolis-PR, bem como a professora regente da disciplina de Ciências nesta turma.

Iniciamos as atividades aplicando um questionário com questões subjetivas a respeito da “Reprodução das Plantas Fanerógamas”, especificamente as Angiospermas, que foi submetido aos alunos antes da professora introduzir o assunto em questão, como também após as aulas em que o tema foi abordado, a fim de perceber a evolução das idéias dos alunos sobre a reprodução das plantas. As questões utilizadas são apresentadas junto aos resultados da pesquisa.

Quanto à participação da professora regente na pesquisa, realizamos uma análise de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos de uma pesquisa qualitativa com os fundamentos dados pela “Observação participante”: processo pelo qual mantém-se à presença do observador numa situação social com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador está face-a-face com os observados e, ao participar da vida deles no seu cotidiano natural, colhe os dados (SCHWARTZ; SCHWARTS, 1990)”. No entanto, apenas a análise das respostas dos alunos aos questionários e avaliação final elaborada pela professora será apresentada neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento analisado, percebemos que a maioria dos alunos possui a concepção de que os vegetais são seres vivos, pois ao responder a primeira questão: - **Você acha que as plantas são seres vivos? Comente** - as respostas mais freqüentes foram:

1A¹ – Eu acho. Porque ela nasce e morre e também se alimenta com água e vive com o sol e a sombra e sem elas elas não conseguem sobreviver.

2A – Sim, as plantas respiram, elas fazem fotossíntese etc. Através disto podemos perceber que uma planta é um ser vivo.

4A – São seres vivos, eles nascem, crescem, reproduzem e morrem.

10A – Não ela não possui um nariz principalmente para respirar, porque nós sem nariz nós morremos e ela que só tem os caules e os frutos.

11A – Não porque os seres vivos são os animais.

17A – Sim, as plantas são seres vivos porque elas precisam de água sol e alimento para a sua sobrevivência se não elas morrem que nem a gente precisa de água alimento e etc.

21A - Eu acho que as plantas também são seres vivos porque elas se reproduzem através de sementes.

Nesta questão foram observados conceitos memorísticos trazidos das séries anteriores, perceptível no momento em que os alunos relacionam os “seres vivos” como organismos que nascem, crescem, reproduzem e morrem, respostas estas, observadas com freqüência e relacionadas ao ciclo vital.

Os alunos também relacionaram corretamente “ser vivo” como organismos que necessitam de alimentos, tais como água e em particular, nas plantas, há a necessidade de luz solar para sobrevivência. Outro aspecto relevante para que as plantas fossem enquadradas na categoria “ser vivo” foi o fato da necessidade de respirar, vinculando-as ao

¹ A letra (A) indica as respostas dos alunos antes da exposição dialogada do professor.

oxigênio e à fotossíntese e equivocadamente à ausência da estrutura “nariz”, que foi descrita em uma das respostas.

No processo de obtenção de alimentos, fica implícito o pré-conceito dos alunos em relacionar as plantas como organismos autotróficos, bem como o processo para obtenção de seu próprio alimento – a fotossíntese – verificado em algumas respostas.

Um aluno relacionou corretamente nesta questão a reprodução das plantas e a sua categoria “ser vivo”.

Numa posterior aplicação, após a professora regente da turma trabalhar o conteúdo em sala de aula, as respostas mais significativas para a questão **número 1** foram:

1D² – Acho porque elas solta uns pólem que caem e alguns broto e faz nascer pétalas.

2D – Sim, elas são seres vivos porque elas respiram, elas se reproduzem, fazem a fotossíntese, etc.

4D – Sim porque elas nascem, crescem, reproduzem e morrem.

10D – Sim que ela precisa de ar e se ela é porque são seres vivos.

11D – Sim porque elas é vivas e também se reproduzem e tem plantas.

17D – Sim porque a planta se alimenta da seiva elaborada que vem do solo como seiva bruta e também respira.

21D- Sim, porque ela também precisa de água, ar, e de luz.

Percebe-se que por não ter sido o tema plantas como “seres vivos” em específico e sim reprodução das plantas, o propósito deste trabalho e o conteúdo abordado nas aulas de Ciências ao qual relacionou-se, não houve influência direta nas respostas dos alunos.

Algumas das respostas relacionaram pólem, brotos, estrutura de flor como pétalas, talvez por relacionar com a aula da professora, contudo, generalizando o conceito “reprodução de plantas”.

Um aluno que não havia caracterizado plantas como seres vivos reconsiderou seu conceito alternativo espontâneo e as considerou seres vivos por precisar de luz, acrescentando ainda o adjetivo “maravilhosas” às plantas.

Quando foi solicitado aos alunos para que respondessem à segunda questão: - **Em muitas plantas observamos a presença de flores. Você sabe para que servem essas flores?** - as principais respostas foram:

1A – Pode ser que servem para remédio, ou seja, para servir como pesquisa e pode ser muito importante para algumas coisas.

2A – Eu não sei.

9A – As flores servem para gerar frutos sementes uma nova planta e produzir pólem para o alimento de alguns insetos.

11A – Para fertilizar os solos e muito mais.

18A – As flores assim como os frutos servem de aparelho reprodutor a flor tem o pólen e o fruto a semente.

20A – Eu acho que ela se alimenta quando chega uma abelha ela lhe trás comida.

21A – Ela serve para a boniteza e também para certos insetos tipo borboletas, abelhas.

22A – Há um certo tipo de polinização que um inseto ex: a abelha vão nas plantas em busca de planta masculina se encontra com o da planta feminina e então com o tempo se forma o alimento.

² A letra (D) indica as respostas dos alunos depois da exposição dialogada do professor.

Nesta questão, alguns alunos relacionaram as flores com a função reprodutiva, alicerçados prevalentemente em um caráter alternativo; referiram-se também ao processo de polinização relacionando o que vêem na prática com os conhecimentos prévios.

Alguns alunos que responderam não saber a resposta na primeira vez que responderam ao questionário, refizeram seus conceitos ao responder pela segunda vez.

Quando o questionário foi aplicado novamente, após a explicação da professora, na questão de **número dois**, foi perceptível o papel da mesma como mediadora do trabalho pedagógico, já que as respostas mais relevantes foram:

1D – Para reproduzir pólen e para fazer que outras plantas renasce.

2D – Servem para fazer a reprodução das plantas, e originarem os frutos.

9D – Para produzir néctar para outros seres vivos e para produzir os frutos ou sementes.

11D – Para as abelhas recolher mel e na flor existem o grão de pólen ela as abelhas passam um grão de pólen para outras flores reproduzirem.

18D – Para a beleza da árvore e para a reprodução.

20D – As flores servem para ela se reproduzir e chamar a atenção dos insetos.

21D – Ela serve para bonito e para muitos insetos.

22D – Servem para chamar a atenção dos pássaros e para conter os materiais androceu e gineceu e depois para conter o fruto.

As respostas relacionaram-se quase em sua totalidade à reprodução das flores; também se percebeu a relação das flores com os aparelhos reprodutores masculino e feminino, bem como a descrição do processo de polinização, conceito este com alguma conotação científica em sua abordagem, como também a mescla de conceitos alternativos em certas respostas.

A professora como mediadora do processo pedagógico interferiu na imagem que o aluno fez do objeto de estudo, trazendo à tona os gestos de interpretação (Orlandi, 1998).

As respostas consideradas mais importantes para a pergunta - **Você acha que as plantas se reproduzem? Explique sua resposta.** - foram:

1A – Algumas sim porque tem uma que nasce do lado da outra ou começa nascer um monte igual a outra.

2A – Acho que sim, quando caem sementes no chão e nasce uma nova plantinha.

5A – Não, elas produzem as sementes que geram outras plantas.

9A – Sim: uma planta possui frutos ou outras coisas que delas saem sementes e da semente uma nova planta.

10A – Não e ela não troca material genético e nem tem seleção.

12A – Não. Porque ela não tem sexo.

14A – Não porque não tem como, pelo que eu sei só os seres humanos, como as pessoas e os animais.

22A - Em forma de semente ou brotos e mudas.

Alguns alunos relacionaram a reprodução das plantas apenas citando as sementes, sem mencionar a estrutura flor como aquela em que contém os aparelhos reprodutores que derivam a origem do fruto, formado pelas paredes do ovário que se desenvolvem envolvendo a semente ou sementes.

Muitos alunos ainda têm o conceito de que o processo de reprodução se dá apenas pelas sementes, que antes de evoluírem os frutos, há 75 milhões de anos, ficavam exclusivamente expostas na planta, sem nenhum envoltório além da própria casca.

Os alunos desconceraram também a questão da diferença nos aparelhos sexuais das plantas e o próprio processo de fecundação, além de ter mencionado em algumas respostas não saber se as plantas se reproduzem.

Posteriormente, quando os alunos responderam novamente ao questionário respostas como estas foram obtidas para a questão de **número três**:

1D – Sim porque ela reproduz pelo pólen de outras flores.

2D – Sim, elas se reproduzem pois elas são seres vivos e tem os aparelhos reprodutores.

5D – Sim. Elas tem o órgão feminino e outras masculinos assim quando eles se encontram se reproduzem e dão o fruto.

9D – Sim porque ela possui sexo masculino ou é emafrodita.

10D – Sim quando o grão de pólen cai na flor e reproduz.

12D – Sim. Porque eles tem grão de pólen e o ovário.

14D – Sim mas para isso e preciso de um grão de pólen para elas se reproduzirem.

22D – Sim depois das sementes estarem prontas para serem germinadas elas caem e dão origem a outra flor.

Percebeu-se que novamente a professora foi mediadora do trabalho pedagógico, uma vez que os alunos puderam associar o processo de reprodução aos aparelhos reprodutores masculino e feminino e as estruturas envolvidas no processo: grãos de pólen, ovário.

Um aluno mencionou a flor com a possibilidade de ser hermafrodita, sem contudo, caracterizá-la como uma flor completa; novamente foi citado o processo de polinização e a questão da caracterização das plantas como seres vivos.

Para a questão - **Os animais possuem aparelhos reprodutores masculinos e femininos. E as plantas, você acha que elas também possuem? Se possuem, onde se localizam?** - estão relacionadas algumas das principais respostas:

2A- Não. São os insetos os principais polinizadores vegetais, sem eles a reprodução das plantas não se daria. Eu acho que não possuem.

3A- Sim. Na raiz.

4A- Não porque a planta se reproduz pela semente dela e elas não possuem pois elas já tem semente para reproduzir.

6A - Sim, também tem, porque não diferente quase o sexo dela. Elas possuem sim. Na pétala da planta fica bem escondida para não se localizar.

16A- Sim. Nas folhas e flores.

17A- Não. Eu acho que não possuem.

19A- Eu acho que não.

22A- Sim. Tem plantas que em uma flor tem os dois materiais e tem também separadas.

Nesta questão apenas uma resposta foi considerada aceitável, podendo relacionar a localização dos aparelhos reprodutores da planta dentro da flor, na “pétala”, “bem escondido”.

A grande maioria dos alunos não soube responder à questão ou atribuiu conceitos equivocados como os aparelhos reprodutores localizarem-se na raiz ou nos frutos e sementes; novamente um aluno relacionou o processo de polinização.

Ao responder o questionário após a professora ter explicado o conteúdo, foram obtidas algumas respostas para a questão:

2D- Sim. O ovário se localiza dentro do calice. O aparelho (masculino) grão de pólen se localiza no meio da flor.

3D- Nas flores.

16D- Sim. No óvulo.

17D- *Sim. O aparelho reprodutor de uma planta fica dentro de um carpelo e se ovário se for planta feminina.*

19D- *Elas possui o aparelho masculino e feminino algum possui só um sexo e outros possuem os dois. Dentro da flor no calice.*

22D- *Sim os materiais gineceu e androceu. No interior da flor e na superfície da flor.*

De acordo com as respostas, percebeu-se a preocupação dos alunos em relacionar as estruturas responsáveis pela reprodução: ovário, cálice, pólen, bem como em relacionar tais estruturas às categorias masculino e feminino, esquecendo-se de mencionar em qual parte da planta as estruturas/aparelhos reprodutores são encontrados, salvo exceções.

Conceitos equivocados puderam ser verificados, como nas respostas que relacionaram a localização dos aparelhos reprodutores no caule, semente ou raiz; novamente o hermafroditismo foi citado, presumindo estar este aspecto relacionado exclusivamente à plantas.

Para a questão cinco, na qual foi solicitado que os alunos respondessem a seguinte pergunta: - **É comum notarmos a presença de insetos sobre as flores. Que relação existe entre uma flor e um inseto?** - os alunos consideraram que:

2A - *Ele vai passando o grão de pólen de uma flor para a outra.*

4A - *É as abelhas pegam o pólen das flores para fazer mel em suas comeias para alimentar seus filhotes.*

5A - *A abelha fica para fazer a polinização.*

7A - *A alguns vem tirar alimentos para fazer mel as abelhas outra para pegar sementes.*

9A - *A flor possui glândulas que produz um pólen e os insetos se alimentam com o pólen.*

10A - *Sim. Não sei.*

20A - *O inseto trás a sua comida e ela também alimenta o inseto.*

22A - *Sim a viagem do pólen*

Na segunda sondagem feita com os alunos, foram observadas algumas respostas muito relacionadas com as obtidas na primeira sondagem, porém mais elaboradas, uma vez que a professora já havia abordado o conteúdo na sala de aula. As principais respostas para a questão de **número cinco** foram:

2D - *Os insetos são um dos principais polinizadores, um é atraído por uma flor a tomar o néctar nisso eles pegam o grão de pólen e quando vão tomar o néctar em outra flor o grão de pólen cai na flor fêmea e desce até o ovário.*

5D - *Nada. Os insetos vai até a flor em busca do néctar. Então, quando o inseto se aproxima da flor ele pode pegar em suas patinhas, asinhas, ou o corpo alguns grãos de pólen e quando vai até a outra flor passa o pólen, assim a flor é fecundada.*

7D - *Para levar o pólen de uma planta para outra para ela se reproduzir.*

9D - *A flor distribui néctar e o inseto poliniza a flor.*

10D- *E que o inseto faz a transferência do grão de pólen.*

22D- *O inseto vai até a flor para sugar o néctar então chupando o néctar grão de pólen grudam no inseto dai viajando de uma flor para outra em busca do néctar o pólen cai no material feminino se encontra com o óvulo e forma o fruto.*

A questão da reprodução das plantas acontecer por meio da polinização com a ajuda dos insetos e outros animais que levam os grãos de pólen, assim como o vento, a água (da chuva), como foi relacionada por um aluno, retrata a facilidade do aluno em compreender os fenômenos biológicos que lhes são visíveis em seu cotidiano, fazendo parte do conhecimento geral entre os alunos.

Diante das respostas, foi possível perceber que as concepções dos estudantes são diferentes das aceitas pela comunidade científica. Tais respostas caracterizam-se como sendo de cunho alternativo - concepções espontâneas - externalizadas na confusão

conceitual. Bastos (1998, p.17, 18) escreve alguns exemplos de idéias alternativas dos alunos em relação às plantas, entre eles, que “as plantas respiram só à noite” e “se todas as plantas morrerem os animais vão se alimentando uns dos outros, e assim eles sobrevivem”.

Intervenções que procuram eliminar essas dificuldades têm sido relatadas na literatura, entre elas, Rosa; Schnetzler (2003) analisam um processo de investigação-ação de professoras/pesquisadoras que assumiram a própria prática como referência para o desenvolvimento de diferentes níveis de investigação educativa.

Além disso, Santos (1991) defende a idéia de que a mudança conceitual tanto deve ser feita progressivamente, em continuidade até que o aluno se aproxime de outros conceitos intermediários, quanto por rupturas, em descontinuidades que separam o conhecimento do senso comum do conhecimento científico, porém não havendo uma simples substituição de um conhecimento pelo outro.

Análise da avaliação:

No decorrer das aulas, a professora avaliou os alunos durante todo o processo de construção do conhecimento, mostrando-se assim, coerente com uma avaliação que contempla a abordagem construtivista. Porém, a aprendizagem dos alunos foi mensurada por meio de notas, que posteriormente serão constituintes de uma média. Aqui, parafraseando Luckesi (1998), as críticas se voltam à passagem indevida da qualidade para quantidade, por meio de médias que classificam os alunos, o que impossibilita ao professor diagnosticar a real situação do aluno e tomar consciência de sua situação em termos de aprendizagem.

A professora utilizou como instrumentos de avaliação o desempenho dos alunos nas aulas; resolução da atividade prática; correção dos cadernos; questionários respondidos pelos alunos no segundo momento da pesquisa e avaliação final. A avaliação final aplicada pela professora constitui-se das seguintes questões:

1- Assinale com um (X) a alternativa correta:

a) A maioria das plantas reproduz-se por meio:
() das raízes () das flores () do caule

b) Nos vegetais, a fecundação consiste na:
() união do óvulo com o grão de pólen;
() união do espermatozóide com o óvulo;
() união do androceu com o gineceu.

c) As flores masculinas e femininas:
() estão sempre na mesma planta.
() estão sempre em plantas separadas
() podem estar na mesma planta ou em plantas separadas.

d) Processo de transporte do grão de pólen da antera ao estigma da flor
() polinização () fecundação () reprodução

e) Órgão reprodutor masculino da flor
() pólen
() androceu
() gineceu

2- Responda:

a. Qual a função da flor para o vegetal?

b. Cite três agentes polinizadores.

c. Explique o que os agentes polinizadores vem buscar na flor.

3- Complete:

Após a fecundação a _____murcha, as pétalas _____e o ovário transforma-se lentamente em _____e os óvulos em _____.

Boa Prova!

De acordo com Nigro *apud* Campos; Nigro (1999), as capacidades cognitivas elementares que podem ser requeridas para responder a questões que surgem sobre as coisas da natureza, em busca de avaliar aprendizagem significativa dos conteúdos são:

memória- evocação no plano abstrato, de um conteúdo; *percepção*- certa clareza do conteúdo no plano consciente; *critério*- percepção dos aspectos particulares de um fenômeno ou de uma situação, bem como das variáveis que influem num fenômeno ou numa situação; *crítica*- posicionamento do indivíduo em relação às variáveis, aos fatores e às evidências que suportam a existência de um fenômeno.

Tendo as considerações desses autores como balizadores desta análise, pode-se dizer que a avaliação elaborada pela professora exigiu dos alunos algumas das capacidades citadas acima. Entre elas destaca-se a capacidade de memorização, pois algumas questões se enquadram no tipo de pergunta ultra-objetiva, que exige quase exclusivamente o uso da capacidade de memória, como é o caso das questões indicadas pelas letras “d” e “e”, do primeiro exercício.

Já as outras questões do primeiro exercício, bem como a questão três, que se refere a um complete, considera-se à luz dos apontamentos de Campos; Nigro (1999) como sendo questões objetivas, já que exigem, além de boa memória, a capacidade de perceber os aspectos próximos e que se relacionem ao conteúdo em questão.

Acredita-se que o segundo exercício explorou as capacidades de critério e crítica por parte dos alunos, pois a questão “a” e “c” exige além de desenvolvimento da memória, expressão escrita e percepção pontual ou particular do conteúdo, configurando-se como questões objetivas de discussão. Porém, nenhuma questão dessa avaliação pode ser considerada como de discussão e argumentação, pois o aluno não foi solicitado a apresentar um posicionamento pessoal a respeito dos fatores que demonstra conhecer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS...

Este trabalho configura-se como fonte de reflexão para prática docente, pois trás ao universo das discussões educacionais, os valores e as percepções de alunos frente aos conceitos científicos, bem como a atuação do professor no processo de ensino e aprendizagem, ampliando os espaços de renovação e de debates do discurso científico, diminuindo as barreiras existentes entre linguagem científica e linguagem cotidiana.

Para isso, entende-se que a avaliação não serve apenas para demarcar o nível de aprendizagem do aluno, mas também para uma auto-avaliação de quem a aplica. Assim, se pode trabalhar de forma justa e competente, buscando consolidar os objetivos da aprendizagem às exigências da sociedade. Por isso, ressalta-se que não há um modelo de avaliação a ser seguido, mas esta deve ser elaborada de acordo com a relação professor-aluno e, sobretudo para diagnosticar o conhecimento do aluno a fim de melhorá-lo.

Diante do exposto, pode-se dizer que a educação é condição formadora necessária ao desenvolvimento do ser humano, uma vez que possibilita situações de desequilíbrio dos esquemas mentais, instigando o indivíduo a reestruturação. Não obstante, não deve consistir em transmissão de verdades, informações, demonstrações e modelos, mas que o aluno aprenda por si só, a conquistar essas verdades e assim, desenvolver novas estratégias de compreender a realidade.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Fernando. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, Roberto (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

- CAMPOS, Maria C. da C.; NIGRO, Rogério G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- GARCIA, Regina Leite. A avaliação e suas implicações no fracasso/sucesso. In: ESTEBAN, Maria Tereza (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 5 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- GONÇALVEZ, M. F; DUARTE, M. C. Evolução das idéias de alunos portugueses sobre germinação de sementes. **Boletín das Ciências**. N° 39. Outubro de 1999.
- KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nélio. Idéias de Nutrição Vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese. In: **Projeto - Revista de educação: Ciências: que temas eleger?** Porto Alegre: Projeto v. 1, n. 1, 1999.
- MACEDO, Lino de. **Ensaio Construtivistas**. Editora Casa do Psicólogo, 1994, p. 145-161
- MORTIRMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.
- ORLANDI, E. P. **Paráfrase e Polissemia – Afluidez nos limites do simbólico**. Rua, no 4, p. 9 – 19, 1998.
- ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências**. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.
- SANTOS, M. E. V. M. **Mudança Conceptual na sala de aula**. Lisboa: Livros Horizonte. 1991.
- SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. In: **Revista Ciência e educação**. v 8, nº 1. p. 97-111. 2002.
- TEIXEIRA JUNIOR, José Gonçalves; SILVA, Rejane Maria G. da. **Sobre o que pensam os alunos do ensino médio: conceitos fundamentais da química**. In: XII Simpósio Sulbrasileiro de ensino de ciências: questões epistemológicas em debate. ULBRA- 7 a 10 de novembro de 2004. Canoas/RS. CD-ROM.
- VIEIRA, Kátia R. C. F; FILHO, José de P. A. **Contribuições da avaliação em processo para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: XII Simpósio Sulbrasileiro de ensino de ciências: questões epistemológicas em debate. ULBRA- 7 a 10 de novembro de 2004. Canoas/RS. CD-ROM.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e linguagem**. Trad. Jéferson Luiz Camargo. editora Martins fontes. 3ª ed. 1991.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- ZÔMPEIRO, Andréia de F.; GARCIA, Maria de Fátima L.; LORENCINE JÚNIOR, Álvaro. **Concepções prévias de alunos sobre decomposição da matéria: implicações para o ensino de ciências**. In: XII Simpósio Sulbrasileiro de ensino de ciências: questões epistemológicas em debate. ULBRA- 7 a 10 de novembro de 2004. Canoas/RS. CD-ROM.

ZORZI SÁ, Marilde. **Avaliação formativa: um olhar diferenciado.** In: XII Simpósio Sulbrasileiro de ensino de ciências: questões epistemológicas em debate. ULBRA- 7 a 10 de novembro de 2004. Canoas/RS. CD-ROM.