

REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: EM QUESTÃO O ENSINO DE CIÊNCIAS¹

REFLECTIONS ON THE CONCEPT OF MEANINGFUL LEARNING: CONCERNED THE TEACHING OF SCIENCES

Luiz Antiogenes Galvão

Jurema Rosa Lopes

Resumo

A presente discussão objetiva aprofundar nossas reflexões sobre o conceito de aprendizagem significativa e levantar as possibilidades de mudança de nossa prática junto aos alunos da escola pública. Nossas inquietações sobre o ensino de ciências têm origem nas discussões e estudos teóricos sobre a aprendizagem significativa efetivados no PPGEC da UNIGRANRIO. Trazemos para nossa reflexão o resultado do estudo realizado, com o apoio do livro didático e de exemplares vivos de grilos, junto a 139 alunos de quatro turmas do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada no espaço de uma antiga fazenda no Município de Nilópolis - RJ. Os resultados possibilitaram ampliar e questionar nossa compreensão sobre aprendizagem significativa, avançarmos e questionarmos juntos aos professores da escola a utilização do livro didático como única estratégia de ensino, possibilitou, internamente, no espaço da escola, a reflexão sobre o que seja ensinar e aprender e de que forma os professores podem utilizar, como estratégias, os recursos existentes na escola. O entendimento de que o significado da aprendizagem está no sujeito e não nas estratégias, abre novas possibilidades e pensar e repensar os argumentos que circulam no interior da escola.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Ensino de Ciências. Aprendizagem.

Abstract

This discussion aims to deepen our reflections on the concept of meaningful learning and raise the possibilities of change in our practice with public school students. Our concerns about the science education has its origins in the discussions and theoretical studies about the significant learning effect in PPGEC of UNIGRANRIO. We bring to our reflection is the result of the study, with the support of the textbook and live specimens of crickets, along with 139 students in four classes from 8th grade of elementary school to a public high school located within an ancient farm in the county of Nilópolis - RJ. It was possible to expand and challenge our understanding of meaningful learning, move and question together to schoolteachers to use the textbook as the only teaching strategy, enabled, internally, within the school, the reflection on what is teaching and learning and how teachers can use, such as strategies, existing resources at school. The understanding that the meaning of learning in the person and not in the strategies, opens up new possibilities and to think and to rethink the arguments that circulate inside the school.

Keywords: Meaningful Learning. Science Teaching. Learning.

¹ Trabalho apresentado no 5º ENAS. Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. UEPA, Belém, Pará, 2014

1. Introdução

Diante da falta de estrutura laboratorial nas escolas públicas para a realização de aulas práticas no ensino de ciências, muitos professores utilizam materiais de baixo custo, facilmente adquiridos por eles ou mesmo pelos alunos que possibilitam tornar o conteúdo da aula, potencialmente significativo para o aluno. O registro dessas atividades devem ser sistematizados em relatórios que contenham a descrição das etapas básicas: materiais utilizados, procedimentos e dados obtidos, conforme recomendações previstas nos PCN (BRASIL, 1996). Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promover o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (BRASIL, 1998).

A aula prática é mencionada como alternativa para superar a tradição livresca na qual está pautado o ensino de Ciências Naturais no Brasil. Existe a crença de que através dela, o aluno entra em contato com o objeto de estudo e pode se tornar sujeito ativo no processo de aprendizagem (SILVA & PEIXOTO, 2003). No entanto, elas por si mesmas não garantem a aprendizagem dos alunos, conforme destaca Moreira (2002), o significado da aprendizagem está no sujeito que aprende, não nos materiais. Pensamos que os sujeitos aprendem melhor, aqueles conhecimentos cujo sentido penetram neles mais facilmente e se apropriam melhor para seu próprio uso. Nesse sentido podemos acreditar no potencial significativo da aula prática no processo de construção da aprendizagem, na medida em que pode possibilitar uma formação aos estudantes que passa por experiências que transcendem o campo teórico e despertam nos aprendizes, a curiosidade.

A curiosidade despertada no aprendiz, enquanto desejo do ser humano em conhecer algo até então desconhecido, nos remete a inquietações, indagações, como inclinação a novas descobertas, tal como destaca Freire (1996, p.32) “não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”. Parece-nos que ao ser aguçada a curiosidade, o aprendiz prossegue em sua busca pelo conhecimento, enquanto que sem ela, logo abandona essa busca. “O exercício da curiosidade convoca à imaginação, à intuição, às emoções, à capacidade de comparar, na busca do objeto ou do achado, a sua razão de ser” (SOUZA, 2014,p.32). Nesse sentido reafirmamos que o ser humano aprende ao descobrir que existe o desejo em conhecer algo até então não conhecido. O ser humano, conforme destaca Rancière (2002,p.57) “ mantém o que busca em seu caminho, onde está sozinho a procurar e o faz incessantemente”, não podemos

desconsiderar que a manifestação desse desejo não está restrito ao espaço escolar e nem a prática do professor.

Voltando ao foco sobre as aulas práticas no ensino das ciências, concordamos com Barbosa (1999) e Krasilchik (2008) em suas reflexões, na medida em que o primeiro autor aponta na abordagem prática, a necessidade da interação didática em sintonia com os conceitos e modelos científicos. O segundo autor destaca a necessidade de haver uma diversidade de modalidades didática, já que cada situação exige uma solução própria. Além disso, a diversidade das atividades pode atrair e proporcionar um interesse maior aos alunos, atendendo às diferenças de cada um. A mesma autora traz ainda que a utilização de diferentes recursos didáticos faz com que os alunos se mantenham mais atentos durante as aulas, pois estas se tornam mais atrativas. No entanto, ao retomamos ao pensamento de Moreira (2011) compreendendo que a diversidade de estratégias não é garantia de aprendizagem, o desafio está na postura curiosa e indagadora do aluno. É fundamental que professor e alunos compreendam que a postura deles deve ser dialógica, aberta, curiosa e não apassivada.

Na presente reflexão utilizamos o **grilo** como a representação dos insetos objetivando diminuir as características repulsivas associadas a esses seres, de acordo com Costa Neto e Pacheco (2004), lembrados como os que causam doenças ou outros prejuízos. Geralmente, segundo Shepardson, (2002), as crianças indicam como insetos, as minhocas, as centopeias e as aranhas, associam esses animais com habitat abaixo do solo, com plantas, abaixo de troncos e pedras, e outros habitats característicos. Acrescenta o autor que, o conhecimento das crianças em relação ao ciclo dos insetos se resume as experiências que as crianças têm com borboletas e mariposas no seu dia a dia. A maioria afirma que o ciclo das borboletas/mariposas consiste em três estágios: lagarta-pupa-adulto. As crianças não identificam o estágio de ovo no ciclo desses insetos.

Sabemos ser quase impossível não conviver de perto com insetos e aracnídeos no seio do nosso lar e na escola, campo empírico da nossa experimentação, situada em Nilópolis numa antiga fazenda, em um espaço denso de vegetação. As formigas habitam nossos jardins e cozinhas; as aranhas, os cantos da casa; as borboletas, as flores dos canteiros; os ácaros, nossa cama e sofá, estudos comprovam que alguns insetos são capazes de carregar vermes, protozoários, bactérias e vírus, em suas antenas e patas, no entanto outros exemplares são importantes polinizadores, multiplicadores de sementes e de frutos (GALLO *et al.*, 2002).

O interesse dos alunos pelos insetos pode ser justificado pelo fato de os insetos serem extremamente abundantes e diversificados (compreendendo cerca de 70% das espécies animais conhecidas), por estarem facilmente presentes no nosso dia-a-dia e por despertarem grande

curiosidade (RUPPERT *et al.*, 2005). Por exemplo, muitas crianças tentam colecionar borboletas, apenas por divertimento, por se encantarem com sua beleza. No que diz respeito à seleção do conteúdo (inseto) por parte dos professores, isso se deve, talvez, aos insetos serem o grupo zoológico que melhor ofereça subsídios para que eles disponibilizem aos seus alunos oportunidades práticas de aprendizagem de conceitos concretos (BIZZO, 2002).

2. O *Acheta domesticus* (grilo doméstico)

O grilo doméstico é uma fonte de alimento vivo muito nutritivo para muitas espécies de répteis, anfíbios, aves e outros invertebrados (SALES, 2000). A obtenção de um fornecimento contínuo desses insetos pode ser uma preocupação, pois, se requer uma constante oferta, isto poderá levar a altos custos (HALLETT, 1996). Na Flórida são encontrados apenas em dois contextos: isca para pesca de peixes e alimento para animais de estimação, é comum encontrá-los sendo vendidos em petshops (WALKER, 1988).

O *Acheta domesticus* é de origem européia a partir de regiões áridas e semi-áridas, mas, foi distribuído extensamente pelo homem (GHOURI, 1961). Em referência ao canto são muito apreciados por portugueses, espanhóis e italianos, são mantidos em magníficas gaiolas. Ainda no ano de 1955 nossa alfândega impediu a entrada de dois grilos cantores devidamente engaiolados, que vinham na bagagem de um português, a Divisão de Defesa Sanitária Vegetal concluíram que estes poderiam se reproduzir a arruinar nossa lavoura. Em relação aos “grilos de briga”, no Japão dão-lhes nomes de generais e marechais, este grilo recebe treinamento, educação e alimentos escolhidos, incluindo mosquitos cevados com sangue de seu fanático proprietário (SANTOS, 1961).

Em muitas espécies de grilos, inclusive o *Acheta domesticus*, produzem canções específicas para atrair fêmeas para o acasalamento e também uma frequência sonora distinta (BROWN, 2006), indicando agressividade quando encontram outro macho que ameaça seu território (VEHRENCAMP 2000). Estes sinais sonoros de agressividade podem informar seus rivais sobre os resultados de competições prévias. Por exemplo, em alguns pássaros, sua cor mais intensa simboliza status, isto é, está associada ao sucesso de suas competições (ROHWER, 1982). Por este motivo os sinais acústicos de agressividade podem sofrer mudanças em curto prazo (VEHRENCAMP 2000), pois, alguns machos recuam após perceberem a sinalização de domínio territorial (ALEXANDER 1961). (BROWN et al. 1996) em sua pesquisa alerta sobre o fato de que a sinalização feita pelos grilos é modificada a cada competição bem sucedida, informando seu domínio masculino.

3. O nosso olhar sobre a aprendizagem significativa: o grilo como inseto

Pensamos que o educador deve estar embasado teoricamente de amplo conhecimento científico e dispor de metodologias de ensino potencialmente significativas que possibilitem promover a aprendizagem do aluno, uma vez que “a prática educativa é tudo isso: afetividade, alegria, capacidade científica, domínio, técnica a serviço da mudança” (FREIRE, 1996, p 16).

Acreditamos que o grilo enquanto modelo de inseto potencializa de maneira significativa a prática pedagógica do professor no processo de aprendizagem e conseqüentemente, pode possibilitar ao discente ser sujeito da construção do seu conhecimento. Posição contrária à ideia de restringir o educando ao espelho da educação bancária, espaço da memorização mecanizada, do conteúdo narrado, que torna a educação um “(...) ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos” (...) (FREIRE, 2006, p 67).

Com base em Moreira (2002) compreendemos como uma primeira condição para a construção do significado da aprendizagem é a de que o material a ser apresentado seja potencialmente significativo. Dificilmente o aluno poderá construir significado a partir de materiais vagos. Pensamos que no caso dos insetos, os alunos têm facilidade de encontrá-los em diferentes espaços em que vivem e convivem. O grilo, por exemplo, numa rápida observação no contexto da escola (campo empírico do nosso estudo) pode ser coletado com facilidade e oportuniza ao professor estabelecer interação com conceitos e modelos científicos.

Moreira (2011) propõe alguns princípios programáticos facilitadores para potencializar o conteúdo a ser desenvolvido: **diferenciação progressiva** no qual as ideias mais gerais e inclusivas da matéria de ensino devem ser apresentadas desde o início da instrução e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhes e especificidade; **reconciliação integradora**, além da diferenciação progressiva deve explorar as relações entre conceitos e proposições, chamando atenção para diferenças e semelhanças e reconciliando inconsistências reais e aparentes; **organização sequencial** que consiste em sequenciar os tópicos de maneira coerente estabelecendo relações de dependência existente entre eles na matéria de ensino; **consolidação** que objetiva a aprendizagem significativa, levando a insistir no domínio do que está sendo estudado antes de introduzir-se novos conhecimentos; **organizadores prévios** são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber para que esse material fosse potencialmente significativo. Eles facilitam a passagem da estrutura conceitual da matéria de ensino para a estrutura cognitiva do aluno de maneira significativa.

Mas o material por si só não é tudo, uma segunda condição para a construção do significado da aprendizagem está relacionada ao aluno que aprende. Ele deve se predispor a “relacionar interativamente os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos” (MOREIRA, 2002, p.8).

4. Os caminhos percorridos para o estudo

O presente estudo teve como campo empírico uma escola pública situada no Bairro Nova Olinda no Município de Nilópolis, RJ. Essa escola fica localizada na área da antiga Fazenda São Mateus e na forte presença de vegetação é comum observar, nas proximidades da escola, grilos, gafanhotos, outros insetos e outros animais.

O universo do presente estudo é formado por 139 discentes com faixa etária entre 12 e 16 anos de quatro turmas do 8º ano. A escolha dos sujeitos se efetivou a partir do pressuposto de que os alunos tinham algum conhecimento sobre os insetos, conteúdo desenvolvido no 7º ano com o apoio da obra de Gewandsznajder (2006) “Ciências: vida na terra”, especificamente o capítulo sobre artrópodes. Vale ressaltar que em uma turma, além do livro didático, utilizamos grilos vivos como recurso didático. No processo de desenvolver o conteúdo sobre os insetos, contamos com a colaboração de outros professores da escola.

O instrumento de avaliação dos alunos foi organizado com dez questões sobre o conteúdo desenvolvido. Na 1ª questão o aluno deveria assinalar, entre dez animais sugeridos, cinco que compõem o grupo de insetos; na 2ª questão, identificar o inseto que apresenta metamorfose completa; na 3ª questão, apontar entre cinco alternativas, como é chamado o tecido que reveste o corpo dos insetos; na 4ª questão apontar os insetos que vivem em sociedade; na 5ª questão apontar a alternativa que indicava as partes principais do corpo de um inseto; na 6ª questão avaliar como o aluno apreendeu a característica dos insetos relacionadas à quantidade de pernas necessárias para compor esse grupo; na 7ª questão o aluno deveria relacionar a convivência e relacionamento entre insetos e seres humanos; a 8ª questão avaliar como o aluno apreendeu a característica dos insetos relacionadas à quantidade de asas da maioria dos insetos; a 9ª questão versava sobre a morfologia do aparelho bucal, relacionando suas estruturas com os tipos de insetos e a 10ª questão indicar o tipo de respiração que ocorre no grupo dos insetos.

5. Os resultados encontrados

Selecionamos, por turma, duas questões nas quais os alunos encontraram maiores dificuldades em respondê-las, esse foi o critério que estabelecemos para a presente análise. Cabe ressaltar que as dificuldades foram tomadas como forma de repensar e retomar o desenvolvimento do conteúdo, não para constatar se houve ou não aprendizagem, mas como recurso que permita ao aluno refazer as atividades propostas. Também vale lembrar que partimos do pressuposto de que os alunos tinham algum conhecimento sobre os insetos, conteúdo desenvolvido no 7º ano com o apoio da obra de Gewandsznajder (2006) “Ciências: vida na terra”, especificamente o capítulo sobre artrópodes.

Conforme explicitado anteriormente, das quatro turmas, três trabalharam apenas com o livro didático, ou seja, respectivamente as turmas 801,802 e 803. A turma 804, além do livro didático utilizamos o inseto: grilo, recolhidos no próprio espaço da escola ou residências dos alunos e ainda amostras levadas pelo professor.

Em relação ao uso único do livro didático e do quadro de giz concordamos com Moreira (2011) ao destacar que esses instrumentos simbolizam o ensino transmissível. O livro didático como nos anuncia Rancière (2002) é um instrumento de ensino pronto e acabado, associado ao que se aprende de novo, afinal, tudo está no livro, é como se não houvesse saída para o aluno, como acrescenta o mesmo autor “ não se sabe que caminho traçará o aluno, mas sabe-se de onde ele não sairá – do exercício de sua liberdade (RANCIÈRE, 2002,p.35). O livro didático como único recurso do professor nos remete ao ensino de algumas regras e elementos associados a alguns trechos escolhidos e a alguns exercícios de memorização. Nossa prática nos mostra que precisamos ultrapassar o argumento de muitos colegas professores quando justificam e associam as suas práticas tradicionais às condições materiais das escolas públicas. É importante registrar que não concordamos com o tratamento dado pelo poder público às escolas. Queremos ressaltar que a concepção que temos sobre o que seja ensinar e aprender, é que nos torna enquanto professores e alunos sujeitos ativos ou passivos, afinal como destaca Rancière (2002,p.37) “ quem ensina sem emancipar, embrutece. E quem emancipa não tem que se preocupar com aquilo que o emancipado deve aprender”.

Seguem os resultados:

Turma 801: sobre as principais características morfológicas, vinte e seis alunos, dos trinta não sabiam que o exoesqueleto é o tecido de revestimento dos insetos, e destes, vinte e um citaram aranhas e escorpiões como exemplos de insetos. O livro didático como a única estratégia reafirma a concepção mecanicista de ensino no qual basta aos alunos repetirem nos exercícios o que conseguem lembrar para a obtenção de um grau de aprendizagem. Nesse sentido o instrumento

avaliativo indicou o que foi possível ao aluno memorizar a partir do conteúdo apresentado no livro didático. Acreditamos que os professores devem repensar as suas práticas, questionar a si próprio o significado de ensinar determinados conteúdos e desafiar-se a diversificar suas estratégias de ensino tendo no horizonte a compreensão de que a diversidade de estratégia não é garantia de aprendizagem de modo significativo.

Turma 802: A maior dificuldade desta turma foi responder sobre a respiração dos insetos. Dos trinta e cinco alunos, apenas dois responderam que a respiração é feita através de traqueias, 82 % pensam que os insetos possuem dois pares de pernas. A utilização do livro didático como única estratégia para desenvolver um conteúdo pressupõe um tipo de postura diante do que seja ensinar e aprender e conseqüentemente, postura idêntica ao processo avaliativo. A grande maioria dos livros didáticos não promovem a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. A organização desses livros, geralmente, é linear, iniciando com o mais simples e terminando com o mais complexo. Esse tipo de abordagem nos remete a educação bancária, criticada por Freire (2006) que impossibilita a construção do conhecimento pelo educando e não nos remete a ideia de questionarmos a realidade do aluno.

Turma 803: Dos trinta e cinco alunos que compõem este grupo, 35% obtiveram sucesso na resposta da questão relacionada às principais divisões do corpo de um inseto. Consideramos importante ressaltar que este grupo se destacou na resposta da 7ª questão (o aluno deveria relacionar a convivência e relacionamento entre insetos e seres humanos) 85% responderam de forma exata. Considerando que o professor utilizou apenas o livro didático como estratégia de ensino, o sucesso dessa última resposta nos remete aos estudos de Moreira (2002) ao apontar como uma das condições para o aluno construir significado é poder relacioná-lo de forma não arbitrária com o que já conhece e inserir nas redes de significados já construídas no decurso de suas experiências prévias de aprendizagem. O fato dos alunos distinguirem a convivência e relacionamento entre insetos e seres humanos os remete ao seu próprio dia-a-dia quando certamente em sua residência, na escola ou em outros espaços onde vivem, há essa convivência com os insetos de forma harmoniosa ou não.

Turma 804: Nesta turma desenvolvemos as atividades utilizando o livro didático que serviu a todas as outras turmas para apoio e orientação da seqüência do conteúdo e também, como estratégia, exemplares do inseto “grilo” coletado em casa, no espaço da escola e alguns apresentados pelo próprio professor. O grupo formado por quarenta alunos dos quais apenas três alunos responderam que a maioria dos insetos possui dois pares de asas. O resultado nos parece indicar que houve aprendizagem a qual nos arriscamos em denominar de significativa a partir do

nosso olhar sobre a atividade. Imaginem em uma sala de aula do ensino fundamental, com quarenta alunos, grilos de várias espécies e vários tamanhos sendo observados, o resultado desse borbulhar de observações, indagações, comparações e surpresas, acompanhado do resultado da atividade avaliativa nos permite denominar de significativo, o processo ocorrido nessa turma. Os três alunos que não souberam responder nos remete ao pensamento de Moreira (2002, p.8) ao ressaltar que “o significado está nas pessoas, não nos materiais” e que também o “aluno pode querer dar significados aos novos conhecimentos e não ter conhecimentos prévios adequados” (MOREIRA, 2002, p.9).

6. Considerações Finais

A presente reflexão reafirma nosso pensamento sobre a negação de utilização do livro didático como a única estratégia, que reafirma a concepção mecanicista de ensino no qual basta aos alunos repetirem nos exercícios o que conseguem lembrar para a obtenção de um grau de aprendizagem. Como na experimentação apresentada na Turma 804, a partir de várias espécies de grilos de vários tamanhos sendo observados pelos olhares curiosos dos alunos e no borbulhar dessas observações, há possibilidade de surgirem indagações, comparações e surpresas que não se enquadram em um único livro texto. O uso do livro didático e do quadro de giz simboliza o ensino transmissível no qual o professor, muitas vezes, “resolve exercícios, para que os alunos copiem na véspera da prova e nela repitam o que conseguem lembrar” (MOREIRA, 2011, p.239). No livro didático cultiva a memória, não a inteligência, a imaginação e a criatividade, Nele, alguns trechos, algumas regras e exercícios correspondem aos fragmentos adquiridos sucessivamente no uso dos diferentes livros por diferentes professores.

O fato de ampliarmos o nosso entendimento de que o significado da aprendizagem está no sujeito e não nas estratégias, nos apresentam novas possibilidades para repensarmos os argumentos sobre a falta de equipamentos, laboratórios que circulam no dia a dia da escola pública, como impedimento que possibilita o favorecimento da aprendizagem significativa. Reafirmamos que comungamos com os argumentos dos professores ao exigirem maior investimento na educação pública.

7. Referências

BARBOSA, J. O; PAULO, S. R.; RINALDI, C. Investigação do Papel da Experimentação na Construção de Conceitos em Eletricidade no Ensino Médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 105-122, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2002. 531p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MOREIRA, M.A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa** ; Aula Inaugural do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais. Instituto de Física. UFMT, Cuiabá, MT, 2002.

MOREIRA, M.A. **Teorias de Aprendizagem**. EPU, São Paulo, 2011

RANCIÈRE, J. **O mestre ignorante: cinco lições sobre a emancipação intelectual**. Trad. Lillian do Valle. Belo Horizonte, Autêntica, 2002.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. 7 ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168p.

SILVA, F. W. O.; PEIXOTO, M. A. N. **Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte**. Educação & Tecnologia, Belo Horizonte, v.8, n.1, p.27-33, 2003.

SHEPARDSON, D. **Bugs, butterflies, and spiders: children's understandings about insects**. Int. J. Sci. Educ., [online], v. 24, n 6, p. 627-643. 2002. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690110074765>. Acesso em: 12 jun. 2012.

