

Ambientes recifais: o quê sabem os professores de Biologia?

Reef environments: what do biology teachers know?

Katarina Vasconcelos de Melo (katyvmelo@ig.com.br)

Alessandra Maria Pereira Martins da Silva (alessandra_biologa@hotmail.com)

Zélia Maria Soares Jófili (jofili@gmail.com)

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão (amanjos2001@gmail.com)

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Resumo

Os ambientes recifais (ecossistemas compostos por estruturas rígidas, calcárias e carbonáticas, fundamentais para a manutenção da vida marinha) estabelecem relações e inter-relações entre os seres que neles residem. Para o entendimento dessas interações, é preciso que os docentes percebam as informações sobre esses ecossistemas de forma sistêmica. Este trabalho objetivou investigar o que sabem os professores de biologia de uma escola pública de Pernambuco acerca das relações e inter-relações entre os conceitos relacionados ao ambiente recifal. Mapas conceituais do tipo *parking lot* foram utilizados para coletar os dados, que foram analisados qualitativamente. Os resultados indicam que os professores possuem fragmentação em seus saberes sobre os ambientes recifais e imensas lacunas conceituais, sugerindo a necessidade de repensar a sua formação e como essa irá influenciar na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Ambientes Recifais; Formação de Professores; Professores de Biologia; Mapas conceituais.

Abstract

Reef environments (ecosystems made of rigid calcareous and carbonate structures that are fundamental to the maintenance of marine life) establish relationships and interrelationships among the beings that live in them. In order to understand such interactions, teachers must perceive the information on these ecosystems in a systemic manner. This study aimed to investigate what biology teachers of a public school in Pernambuco know about the relationships and interrelationships between the concepts related to reef environments. Concept maps of the parking lot type were used to collect the data, which was analyzed qualitatively. The results indicate that teachers have fragmented knowledge of reef environments and huge conceptual gaps, which suggests the need to rethink their training and how it will influence knowledge construction.

Key words: Reef Environments; Teacher Training; Biology Teachers; Concept Maps.

Introdução

O ensino tradicional da biologia, de forma geral, baseia-se numa visão macroscópica, desarticulada, descontextualizada e linear dos conceitos, dificultando cada vez mais a percepção das possíveis interligações entre eles e, desta forma, a compreensão do todo. Em contrapartida, o paradigma da complexidade, proposto por Morin, surge como uma alternativa para mudar esta visão do conhecimento, sugerindo que este seja abordado de forma transdisciplinar, o que pode levar a uma transformação importante no sistema educacional (MORIN, 1995a; 1995b, 1996; 1999).

O pensamento sistêmico e a ecologia profunda, propostos por Capra (1996), são vertentes da complexidade e enfatizam a necessidade de compreender a interligação macro e microscópica entre os seres vivos e destes com o ambiente. É importante conhecer as várias partes de um sistema, mas sem esquecer que elas interagem com o todo, o qual por sua vez, estabelece estreitas relações com cada uma delas. A visão sistêmica vem mostrar a interdependência essencial de todos os fenômenos. Estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza. O ser humano é mais um fio dessa rede universal denominada “teia da vida”, cuja principal característica é a sua não linearidade (CAPRA, 1996).

Decerto, é muito relevante compreender que os seres vivos e não vivos estabelecem relações e inter-relações de convívio, bem como, compreender a forma como estas são estabelecidas. Um excelente contexto para compreender estas inter-relações são os ambientes recifais.

Os ecossistemas recifais

Os ecossistemas recifais, tema desta pesquisa, são sistemas compostos por estruturas rígidas, calcárias e carbonáticas, como os recifes de corais, os bancos de arenito ou os destroços de naufrágios, entre outros. Estão distribuídos ao longo das áreas tropicais e dão abrigo a uma variedade de espécies, sendo considerados jardins subaquáticos (AMARAL, 1998; AMARAL *et al.*, 2002a; AMARAL *et al.*, 2006). Por se tratar de ambientes que suportam e abrigam uma variedade de comunidades marinhas de interesse econômico direto, como os peixes, os polvos, as lagostas, os camarões, entre outros, vêm ganhando destaque no mercado. Neles, encontram-se também, espécies com propriedades na farmacologia, na medicina, na odontologia, nas indústrias de cosméticos, em atividades artesanais, além de se constituírem em fatores de proteção natural à costa, evitando assim, o avanço do mar (AMARAL, 1998; AMARAL *et al.*, 2002a e b; AMARAL *et al.*, 2003; AMARAL *et al.*, 2006).

Entretanto, são ecossistemas frágeis, sofrendo gradativamente muitas alterações decorrentes de ações impensadas do homem, como por exemplo, o turismo exacerbado, a pesca predatória, a descarga de dejetos industriais e de esgotos domésticos, o derrame de óleo de navios petroleiros, o desmatamento, a mineração e os resíduos sólidos despejados por uma população não conscientizada e descompromissada. Porém, para que este rico ecossistema seja preservado, é preciso que seja também compreendido e seus benefícios sejam amplamente divulgados. Este é, precisamente, o papel da escola.

Na escola, os ambientes recifais são mencionados superficialmente dentro do *Filo Cnidaria*, uma das classificações dos seres vivos. Este conteúdo específico, muitas vezes é trabalhado dentro deste filo apenas como um local de moradia, alimentação e reprodução da maioria dos organismos marinhos. Desta forma, ao trabalhar os ambientes recifais de maneira descontextualizada e reducionista, a escola pode não estar cumprindo seu papel de proporcionar uma aprendizagem que contemple as inter-relações presentes nestes ambientes.

Uma alternativa para se conseguir melhorias no processo educacional, bem como um melhor estudo dos ecossistemas recifais, é desenvolver uma prática contextualizada e

problematizadora, envolvendo as situações do cotidiano. Muitos estudos sinalizam que o uso de atividades contextualizadas melhoram o rendimento escolar e o aumento no interesse pelo conteúdo. Os resultados da pesquisa de Calliari (2001) demonstraram que os alunos submetidos a atividades contextualizadoras obtiveram melhores resultados e um aumento do interesse pelo conteúdo disciplinar quando comparados aos resultados dos alunos que foram submetidos a atividades descontextualizadas.

Entretanto, é importante frisar que para que uma aula possa ser contextualizada e problematizadora, atingindo assim o propósito de promover a construção do conhecimento, é necessário que o professor esteja apropriado do conteúdo a ser ensinado, permitindo o desenvolvimento de práticas pedagógicas efetivas e estratégias inovadoras de ensino. Assim, espera-se promover o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva diante das problemáticas concernentes ao contexto ambiental, oportunizando aos educandos mobilização, sensibilidade e, até mesmo, uma mudança de atitude diante desses ambientes, ao longo do tempo.

Porém, este profissional precisa perceber o ambiente de forma sistêmica, estabelecendo conexões e contextualizando as situações e problemáticas envolvidas nesses ecossistemas. Um instrumento que pode nos proporcionar uma visão mais ampla da forma como se organizam e se articulam os conceitos são os mapas conceituais.

Os mapas conceituais

Os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos. Podem ser vistos como diagramas hierárquicos que levam a refletir a organização conceitual de uma disciplina, de um livro, de um artigo, de um experimento de laboratório, da estrutura cognitiva de um indivíduo sobre um dado assunto, de uma obra, entre outras áreas de um conhecimento qualquer. É interessante destacar que são instrumentos que instigam de fato o profissional e o educando a pensarem de forma complexa e articulada, ao permitir a percepção das inter-relações entre os conceitos envolvidos numa determinada temática, além de oportunizar que os mesmos explicitem o que sabem a respeito de determinado tema (MOREIRA, 1986; TAVARES, 2007).

Segundo Novak e Cañas (2010), os mapas conceituais também podem ser ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. As palavras sobre essas linhas, que são palavras ou frases de ligação, especificam os relacionamentos entre dois conceitos.

Nesse sentido, utilizamos os mapas conceituais como instrumentos para investigar o quê sabem os professores de Biologia de uma escola da rede Estadual de ensino sobre os ambientes recifais. Os docentes, ao construírem seus mapas estarão resgatando seus conhecimentos prévios e utilizando um arcabouço de saberes arquivados na sua estrutura cognitiva, desde o seu ingresso enquanto aluno na escola até o final de sua trajetória profissional. Esses saberes, de fato, têm influência tanto na sua compreensão conceitual quanto na sua prática pedagógica.

Os saberes docentes

O saber é inerente ao professor, pois para ocupar seu lugar na sociedade, precisa conhecer o quê está sendo ensinado. Este saber docente é definido por Tardif (2011, p. 36) “como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”.

Ao discutir os saberes, seus tipos e suas devidas articulações, Shulman (1986) especifica três categorias, a saber:

- O conhecimento do conteúdo refere-se à quantidade e organização do conhecimento por si mesmo na mente do professor. Para ele, nas diferentes áreas de conhecimento, os modos de discutir a estrutura de conhecimento são diferentes. Para bem conhecer os conteúdos é preciso ir além do conhecimento dos fatos e conceitos de um determinado domínio, sendo necessário compreender a estrutura conceitual.
- O conhecimento pedagógico dos conteúdos é outro viés de conhecimento de conteúdo, que vai além do conhecimento do assunto por si mesmo para a dimensão do conhecimento do assunto para ensinar. Inclui as formas mais comuns de representação das idéias, as analogias mais adequadas, as ilustrações, os exemplos, explicações e demonstrações, ou seja, os modos de representar e formular o assunto de forma a torná-lo compreensível para os outros. Inclui também aquilo que faz a aprendizagem de um determinado assunto fácil ou difícil.
- O conhecimento curricular é o conhecimento sobre o currículo. É o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado, a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados a estes programas e sobre o conjunto de características que servem tanto como indicações ou contra-indicações para o uso de um currículo em particular, ou programas em circunstâncias particulares.

Na pesquisa em questão foram enfatizados o conhecimento do conteúdo explicitado por Shulman (1986) e, paralelamente, os saberes disciplinares e experienciais relatados por Tardif (2011). Ao analisarmos o que sabem os professores acerca de um determinado conteúdo específico de sua atividade profissional, estamos buscando os saberes oriundos de toda uma vida desses docentes, que terão impacto direto sobre os saberes a serem construídos em sala de aula e uma prática pedagógica efetiva.

Partindo do pressuposto sobre o conhecimento que o professor possui acerca dos ambientes recifais e que este fato interfere no seu modo de ensinar, repercutindo na compreensão de seus alunos, este trabalho buscou investigar o que sabem os professores de Biologia em relação ao conteúdo “ambientes recifais”, tendo como instrumento de investigação o mapa conceitual em *parking lot*.

Objetivamos, pois, analisar se as concepções prévias dos docentes acerca dos ambientes recifais apresentam contextualização e sistemicidade e, particularmente, elencar as concepções e a forma como estas se organizam e se articulam. Dessa forma, esperamos encontrar possíveis respostas ao referido problema de pesquisa.

Metodologia

O modelo de pesquisa que foi utilizado neste estudo se enquadra na definição de pesquisa qualitativa proposta por Lüdke e André (1986), que descrevem o estudo qualitativo como envolvendo a obtenção de dados descritivos a partir do contato direto do pesquisador com o seu objeto de investigação.

Caracterização dos atores sociais da pesquisa

Deste estudo participaram três (3) docentes de Biologia, referidos por D1, D2 e D3 (Quadro 1). A escola onde os atores da pesquisa lecionam faz parte da rede pública estadual de ensino

(PE) e fica situada na região metropolitana do Recife. Está inserida numa comunidade de classe média baixa e atende 955 alunos distribuídos em três turnos, dentro da modalidade de ensino de Educação de Jovens e Adultos - EJA.

Quadro 1. Perfil dos docentes participantes

Professores	Tempo de magistério	Formação	Idade	Disciplinas que ministra
D1	9 anos	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	41 anos	Atualmente exercendo o cargo de vice-diretora (lecionava Biologia, Química e Matemática)
D2	17 anos	Licenciatura Plena em Ciências Físicas e Biológicas com habilitação em Biologia	59 anos	Ciências e Biologia
D3	5 anos	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas com habilitação em Matemática	29 anos	Biologia, Química e Matemática

Instrumentos para a construção dos dados

O instrumento escolhido para a coleta dos dados foi o mapa conceitual em *parking lot*, segundo Novak e Cañas (2010). Segundo estes autores, o pesquisador propõe um conjunto de conceitos para serem articulados em um mapa conceitual, a partir de uma questão norteadora. Esta lista pode funcionar como um ponto de partida para a elaboração de um mapa conceitual, na medida em que o professor queira se certificar de que os alunos a incluam em seus mapas. Este tipo de trabalho oferece *insights* ao professor no que se referem a quais conceitos os alunos têm problemas de integrar ao mapa conceitual, sugerindo pouca ou nenhuma compreensão dos mesmos.

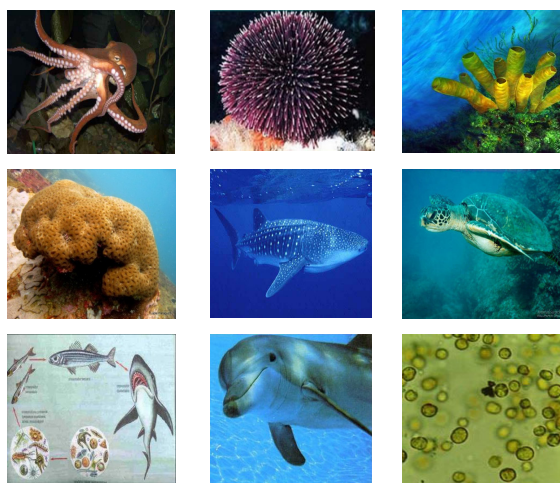
Dessa forma, inicialmente foi construído por uma das pesquisadoras, um mapa conceitual referente ao conteúdo específico: “ambientes recifais”, com base na literatura científica especializada (AMARAL *et al.*, 2002a; AMARAL *et al.*, 2006 e RUPPERT E BARNES, 1996). A partir deste mapa foram selecionadas as palavras-chave e as imagens para compor o *parking lot* que serviria de base para a construção dos mapas conceituais pelos sujeitos da pesquisa. Antes da entrega dos kits aos docentes foi explicado, a cada um deles separadamente, que os respectivos kits eram referentes ao conteúdo ambientes recifais e que os mesmos poderiam construir seus mapas de forma livre e sem regras. Os três kits construídos foram compostos de 43 palavras-chave (Quadro 2), 3 cartas brancas (coringas) e 9 imagens (Figura 1) que foram distribuídos aos 3 docentes juntamente com folhas de cartolina, cola e lápis hidrocor.

Os docentes foram orientados a construírem seus mapas individualmente de forma a representarem a seu entendimento a respeito das palavras propostas e sua articulação quanto à pergunta norteadora: “O que vocês compreendem sobre ambientes recifais?”. O uso de cartas brancas (coringas) e de representações imagéticas teve o objetivo de permitir a expressão de conceitos considerados importantes pelos sujeitos, mas não previstos pelas pesquisadoras. Os mapas construídos foram fotografados para registro e análise.

Quadro 2. Palavras-chave contidas nos Kits que foram entregues aos docentes

Água e sais minerais	Componentes abióticos	Macrofauna
Águas claras	Componentes bióticos	Microalgas
Águas limpas	Coral	Microfauna
Águas quentes	Ecossistema recifal	Moluscos bivalves
Águas rasas	Energia	O ₂
Alga calcária	Esponjas marinhas	O ₂
Algas fotossintetizantes	Formadores	Ouriços
Anelídeos poliquetas	Fotossíntese	Oxigênio
Ar atmosférico	Gás carbônico	Ph adequado
Banco de arenito	Homem	Salinidade adequada
Cadeia alimentar	Luz solar	Simbiose
CO ₂	Macroalgas	Tecidos dos corais
CO ₂	Temperatura adequada	Zooxantela
Dióxido de carbono + fósforo + compostos nitrogenados + amônia	Oxigênio + compostos orgânicos	Transferência pela cadeia alimentar
Perfuradores que auxiliam na formação do recife		

Figura 1. Imagens disponibilizadas para a confecção dos mapas pelos docentes



Critérios para análise dos dados

A fim de facilitar a análise dos dados, foram eleitas as seguintes categorias:

1. Articulação – quando forem identificadas relações entre conceitos e imagens disponíveis, com base na literatura científica.
2. Lacunas conceituais – quando forem observadas dificuldades na apropriação de alguns conceitos (ou imagens) a partir do que foi exposto nos mapas. A ausência de conectores foi considerada parte desta categoria.

que podem ser o animal coral, os bancos de arenito e a alga calcária melobesiácea. Podemos considerar, possivelmente, que essa fragmentação e desarticulação podem estar associadas a uma formação fragilizada e repartida do ensino, resultante de um processo educacional reducionista, fato este que também se reflete na formação docente.

O resultado da análise dos mapas conceituais dos docentes nos mostrou que se faz necessário uma atenção especial à formação dos professores e de seus saberes. Este estudo mostrou que os docentes de Biologia apresentam um conhecimento sobre ambientes recifais desarticulado e com algumas lacunas conceituais. A estas lacunas devemos dá uma atenção especial, pois são preocupantes, quando pensamos na relevância desses docentes dentro das salas de aula da educação básica, formando cidadãos e formando também outros docentes.

É reconhecível e evidente a dificuldade de pensarmos de forma sistêmica porque vivemos em uma cultura materialista, tanto com respeito a seus valores quanto à visão de mundo essencial. (CAPRA, 2006). Sabendo que os sistemas vivos estão baseados em padrões de relacionamento é preciso uma nova maneira de ver e de pensar em termos de relações, conexões e contextos e, essa forma de pensar, envolve várias mudanças.

É relevante que repensemos a formação docente inicial e continuada que vem sendo implantada e trabalhada nas instituições de nosso país. O professor de hoje precisa ensinar sobre o papel do ser humano na biosfera para a compreensão das complexas relações entre a sociedade e a natureza e dos processos históricos que condicionam os modelos de desenvolvimento adotados pelos diferentes grupos sociais (MEDINA & SANTOS, 1999). E, conforme Morin (2003) salienta em sua obra, como seres vivos deste planeta, dependemos vitalmente da biosfera terrestre e devemos reconhecer nossa identidade terrena, física e biológica. Para tanto, cabe à educação cuidar para que a ideia de unidade da espécie humana não apague a ideia de diversidade e que a de diversidade não apague a da unidade.

Conclusão

Diante da análise dos resultados encontrados, constatamos que os professores de Biologia pesquisados, apresentaram imensas lacunas conceituais e visão fragmentada quanto ao conteúdo ambientes recifais. As dificuldades de identificar alguns conceitos imbricados neste conteúdo e suas possíveis relações e inter-relações remetem-nos a repensar a formação, seja ela inicial ou continuada destes profissionais, bem como o impacto da sua atuação nas salas de aula da Educação Básica.

Entendemos que tal repensar possa nos conduzir a compreensão de que vivemos em uma sociedade que necessita de um profissional que articule e problematize as situações envolvidas no dia-a-dia, que seja um indivíduo atuante e valorativo no meio em que se insere. Para isso é fundamental mais do que um profissional competente, que saiba o quê está sendo ensinado e utilize de procedimentos e atitudes na busca de uma prática pedagógica efetiva e emancipatória para que assim desenvolva nos seus educandos a criticidade, a reflexão e a colaboração.

Nesse sentido é interessante que as discussões quanto ao uso dos mapas conceituais como instrumentos para compreender como os docentes articulam os conceitos e para explicitar o que conhecem quanto a um determinado contexto ou tema sejam ampliadas, visto que por meio da pesquisa em questão pudemos detectar as falhas, lacunas, as compreensões e devidas articulações dos professores de Biologia que estão atuando nas salas de aula. Vale salientar que estes fatores podem estar colaborando para o fracasso escolar.

Referências

- AMARAL, F. D. Recifes de corais de arenito do Brasil. In: Simpósio do Cebimar, 13, 1998, São Paulo. **Resumos...** São Sebastião: Cebimar – Universidade de São Paulo, p 5. 1998.
- AMARAL, F. D.; HUDSON, M. M.; SILVEIRA, F. L.; MIGOTTO, A. E.; PINTO, S. M., LONGO, L. L. Cnidarians of Saint Peter and St. Paul Archipelago, Northeast Brasil. In: 10 International Coral Reef Symposium. **Proceedings of the 10 ICRS**. v. 1, 2002a. p. 567-572.
- AMARAL, F.D.; LIRA, L.; SANTOS, M. G.; SILVEIRA, S. M., HUDSON, M. M.; MELO, K. V.; STEINER, A. Q.; SENA, F.; BARRADAS, J. I.; ESTEVES, E. L.; FÁTIMA, J.; XAVIER, M.; NEVES, R. Corais e hidrocorais de alguns ambientes recifais de Pernambuco. In: Congresso brasileiro de Zoologia, 24, 2002 b, Itajaí. **Resumos...** Itajaí. p 22. 2002b.
- AMARAL, F. M. D.; SILVEIRA, S. R. M.; STEINER, A. Q.; SANTOS, M. G.; COSTA, C. F.; MELO, K. V.; BARRADAS, J. I.; LEMOS, S.; HUDSON, M. M.; ESTEVES, E. L.; LEAL, F.; MARQUES, L.; VASCONCELOS, S.; RAMOS, M. Atividades de extensão do Laboratório de Ambientes Recifais (LAR/UFRPE). In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 1, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EDUFPB, p.1-8. 2003.
- AMARAL, F. M. D.; SILVEIRA, S. R. M.; VASCONCELOS, S. L.; RAMOS, C. A. C. Biodiversidade de Cnidários Bentônicos. In: VASKE JÚNIOR, T.; NÓBREGA, M. F.; SILVEIRA, S. R. M.; AMARAL, F. M. D. (Org.). **Arquipélago de São Pedro e São Paulo: Histórico e Recursos Naturais**. Olinda: Livro rápido, p. 42-55. 2006.
- CALLIARI, L. R. *A Contextualização na Matemática – uma alternativa para o ensino*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CAPRA, F.; STONE, M. K.; BARLOW, Z. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- LUDKE, M. E ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. VII, 99 p.
- MEDINA, N. M. & SANTOS, E. C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**, 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. 231p.
- MOREIRA, M. A. Mapas conceituais: Instrumentos didáticos de avaliação e de análise de currículo. **Cad. Cat. Ens. Fis. UFRGS**, v. 3, p. 17-25, 1986.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**, 8 ed. São Paulo: Cortez. 2003. 115p.
- MORIN, E. Articular os saberes. In: ALVES, Nilda & GARCIA, Regina Leite. **O sentido da escola**. Rio de Janeiro: DPI & A, 1999.
- MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Mem Martins/Portugal: Europa-América, 1996.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Col. Epistemologia e sociedade. Lisboa: Astória, 1995a.
- MORIN, E. Reencontro com Edgar Morin – por uma reforma do pensamento. In: PETRAGLIA, Izabel Cristina. **Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995b.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.-jun. 2010.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**, 6 ed. São Paulo: Ed. Roca. 1996. 1028p.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**. Vol. 15, n. 2, p. 4-14. Feb, 1986. Disponível em: <http://www.jstor.org/pss/1175860>. Acesso em: 30 Out. 2011.

TARDIFF, M. **Saberes docentes e formação profissional**, 12 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.